

# ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

## VOLUME IV

### *Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental*

#### *5.2 - Meio Biótico (Continuação Fauna)*

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 16.</b> Lista da chave taxonômica dos indivíduos coletados para a segunda campanha do empreendimento .....	<b>260</b>
<b>Tabela 17.</b> Espécies amostradas nas áreas de coleta. NA: Não Amostrado; NC: Não Consta. ....	<b>268</b>
<b>Tabela 18.</b> Listagem dos moluscos coletadas pela equipe da primeira campanha em Junho de 2014 na área de influência do empreendimento para a construção da Empresa de Docagens Pedra do Ingá – (EDPI). ....	<b>282</b>
<b>Tabela 19.</b> Listagem das espécies de bivalves coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016).....	<b>290</b>
<b>Tabela 20.</b> Listagem das espécies de gastrópodes coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016).....	<b>291</b>
<b>Tabela 21.</b> Indivíduos registrados no estuário do rio Paraíba segundo Alves (2011). ....	<b>320</b>
<b>Tabela 22.</b> Espécies coletadas durante levantamento faunístico, número total e comprimento médio. ....	<b>322</b>
<b>Tabela 23.</b> Lista de espécies de acordo com Eschmeyer (2015) amostradas durante o período seco e status nas listas da IUCN (IUCN 2015) e MMA (MMA 2014). L.C. = Least Concern. D.A. Data Deficient. n.l. não listado.....	<b>337</b>
<b>Tabela 24.</b> Dados da estrutura da comunidade por ponto durante o período seco .....	<b>343</b>
<b>Tabela 25.</b> Dados da curva de acumulação de espécies de peixes coletados no período seco e estimadores Jackknife * para o número esperado de espécies. ....	<b>346</b>
<b>Tabela 26.</b> Comprimento total (CT) e comprimento padrão (CP) médios em milímetros ( $\pm$ desvio padrão) das espécies de peixes coletadas no período seco. ....	<b>347</b>
<b>Tabela 27.</b> Lista de aves marinhas listadas na área do empreendimento a partir de dados primários e secundários. ....	<b>401</b>
<b>Tabela 28.</b> Inventário das espécies de aves marinhas encontradas com ênfase em seus atributos ecológicos. Uso do habitat: (IND) independente; (SMD) semi-dependente; (DEP) dependente. Sensibilidade: alta (A), média (M) e baixa (B). Guia: <i>Carnívoro</i> (CA); <i>Onívoro</i> (ON); <i>Necrófago</i> (NECRO); <i>Insetívoro</i> (INS); <i>Piscívoro</i> (PIS); <i>Limícola</i> (LIM); <i>Frugívoro</i> (FRUG); <i>Granívoro</i> (GRAN)– consumo de grãos e sementes; <i>Nectarívoro</i> (NEC); <i>Herbívoro</i> (HERB). ....	<b>402</b>
<b>Tabela 29.</b> Espécies de tartarugas marinhas e grau de ameaça no Brasil e no mundo. VU= Vulnerável; EN = Em perigo; CR = Criticamente ameaçada .....	<b>414</b>

<b>Tabela 30.</b> Espécies de tartarugas marinhas e dieta .....	<b>415</b>
<b>Tabela 31.</b> Espécies de tartarugas marinhas e atividades que realizam no Estado da Paraíba .....	<b>420</b>
<b>Tabela 32.</b> Coordenadas geográficas dos registros de ocorrência de quelônios marinhos na AID da obra de implantação do Estaleiro e Docagem Pedra do Ingá, no estuário do rio Paraíba do Norte, em Cabedelo – PB. ....	<b>422</b>
<b>Tabela 33.</b> Método de amostragem e coordenadas dentro da área de estudo.....	<b>422</b>
<b>Tabela 34.</b> Espécies de mamíferos aquáticos com registro de ocorrência na Paraíba. O status de ameaça está de acordo com a IUCN (2014) e os Planos de Ação Nacional para Conservação de Mamíferos Aquáticos (2011) - CR: criticamente em perigo; DD: dados insuficientes; EP: em perigo; MP: menor preocupação; VU: vulnerável. Fonte: Companhia de Pesca Norte do Brasil (COPESBRA); Grupo de Estudo de Mamíferos Marinhos da Paraíba (GEMMAR-PB); Centro de Mamíferos Aquáticos/ICMBio (CMA). ....	<b>438</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 116.</b> Mapa da área de estudo mostrando a região da implantação do estaleiro (circundada pela linha vermelha superior) na Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio e parte da área da restinga (circundada pela linha vermelha inferior) .....	<b>251</b>
<b>Figura 117.</b> Mapa da área de estudo mostrando os pontos de coleta dos crustáceos na região da Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio (A) e na área da Ilha da Restinga (B) .....	<b>253</b>
<b>Figura 118.</b> Armadilhas utilizadas para a captura dos crustáceos. ....	<b>254</b>
<b>Figura 119.</b> Gráfico da abundância total dos taxos coletados. ....	<b>257</b>
<b>Figura 120.</b> Gráfico do inventário e frequência de ocorrência da carcinofauna para a primeira campanha .....	<b>257</b>
<b>Figura 121.</b> Abundância de espécimes por ponto de coleta.....	<b>258</b>
<b>Figura 122.</b> Exemplos de crustáceos encontrados. A - <i>Arenaeus cribrarius</i> , B - <i>Callinectes</i> spp, C - <i>Goniopsis cruentata</i> , D - <i>Ocypode quadrata</i> , E - <i>Uca maracoani</i> , F - <i>Ucides cordatus</i> , G - <i>Litopenaeus schmitti</i> e H - <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> . ....	<b>259</b>
<b>Figura 123.</b> Gráfico da abundância de registro das famílias. ....	<b>263</b>
<b>Figura 124.</b> Gráfico das espécies coletadas por área. ....	<b>264</b>
<b>Figura 125.</b> Espécies coletadas. A: <i>Acantholobulus bermudensis</i> ; B: <i>Callinectes</i> sp.; C: <i>Ocypode quadrata</i> ; D: <i>Ucides cordatus</i> ; <i>Uca</i> sp. 1; F: <i>Uca</i> sp. 2; G: <i>Aratus pisonii</i> ; H: <i>Uca maracoani</i> ; I: <i>Callinectes exasperatus</i> . ....	<b>266</b>
<b>Figura 126.</b> Espécies coletadas. A: <i>Penaeidae</i> sp. 1; B: <i>Clibanarius vittatus</i> ; C: <i>Emerita brasiliensis</i> D: <i>Oniscidae</i> sp.; E: <i>Spaheromatidae</i> sp.; F: <i>Amphipoda</i> sp. 1. ....	<b>267</b>
<b>Figura 127.</b> Estimativas de diversidade para a área amostrada.....	<b>270</b>
<b>Figura 128.</b> Mapa da área de estudo mostrando a região da implantação do estaleiro (circundada pela linha vermelha superior) na Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio e parte da área da restinga (circundada pela linha vermelha inferior) .....	<b>277</b>
<b>Figura 129.</b> Mapa da área de estudo mostrando os pontos de coleta da malacofauna na região da Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio (A) e na área da Ilha da Restinga (B) .....	<b>279</b>
<b>Figura 130.</b> Inventário e frequência de ocorrência das espécies de moluscos coletadas na primeira campanha em Junho de 2014 .....	<b>282</b>

<b>Figura 131.</b> Percentagem de indivíduos das Classes Bivalvia, Gastropoda e Scaphopoda coletados na região da Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio durante a realização da primeira campanha em Junho de 2014 .....	<b>284</b>
<b>Figura 132.</b> Alguns exemplares de moluscos coletados durante a realização da primeira campanha em Junho de 2014 na área do empreendimento para a construção da Empresa de Docagens Pedra do Ingá – (EDPI): A. Espécimes de <i>Crassostrea brasiliana</i> fixados as raízes de vegetação de mangue; B. Espécime de <i>Lolliguncula brevis</i> capturo através de rede de arrasto. ....	<b>285</b>
<b>Figura 133.</b> Percentagem de indivíduos das Classes Bivalvia, Gastropoda e Scaphopoda por pontos coletados na região da Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio durante a primeira campanha em Junho de 2014 .....	<b>286</b>
<b>Figura 134.</b> Alguns exemplares de moluscos coletados durante a realização da primeira campanha (Junho de 2014) na área do empreendimento para a construção da Empresa de Docagens Pedra do Ingá – (EDPI): A. <i>Acanthocardia</i> sp. (correção: <i>Anadara ovalis</i> ); B. <i>Anomalocardia brasiliana</i> ; C. <i>Cerithium</i> sp. (correção: <i>C. atratum</i> ); D. <i>Crassostrea</i> sp. (correção: <i>C. brasiliana</i> ); E. <i>Dentalium</i> sp.; F. <i>Glycymeris</i> sp.; G. <i>Spirula spirula</i> ; H. <i>Mytella</i> sp. Fotos: Sérgio Catunda.....	<b>287</b>
<b>Figura 135.</b> Representatividade das espécies de moluscos identificadas em cada família coletadas durante a segunda campanha.....	<b>289</b>
<b>Figura 136.</b> Espécies de bivalves coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016): A. <i>Anadara brasiliana</i> ; B. <i>Anadara ovalis</i> ; C. <i>Iphigenia brasiliana</i> ; D. <i>Trachycardium muricatum</i> . Escala: 5 mm. ....	<b>292</b>
<b>Figura 137.</b> Espécies de bivalves coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na área de influência do empreendimento: A. <i>Divaricella quadrisulcata</i> ; B. <i>Lucina pectinata</i> ; C. <i>Mulinia cleryana</i> ; D. <i>Sphenia antillensis</i> . Escala: 5 mm. ....	<b>293</b>
<b>Figura 138.</b> Espécies de bivalves coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na área de influência do empreendimento: A. <i>Mytella charruana</i> ; B. <i>Brachidontes exustus</i> ; C. <i>Crassostrea brasiliana</i> ; D. <i>Tagelus plebeius</i> . Escala: 5 mm.....	<b>294</b>
<b>Figura 139.</b> <i>Crassostrea brasiliana</i> encontrada durante a segunda campanha na área de influência do empreendimento. Espécie associado a substrato rochoso, D-F. Espécie associada a raízes de vegetação de mangue.....	<b>297</b>
<b>Figura 140.</b> Espécies de bivalves coletadas durante a segunda campanha) na área de influência do empreendimento: A. <i>Macoma constricta</i> ; B. <i>Tellina lineata</i> ; C. <i>Anomalocardia</i>	

brasiliiana; D. Chione cancellata (Fonte: Conquiliologistas do Brasil, 2001-2016). Escala: 5 mm.....	298
<b>Figura 141.</b> Espécies de gastrópodes e bivalves coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na área de influência do empreendimento: A-B. Anomalocardia brasiliiana em substrato areno-lamoso; C. Balde contendo espécimes de A. brasiliiana coletados por marisqueira; D. Substrato lamoso no qual espécimes de Neritina virginea estão associados; E. Espécimes de Nassarius polygonatus. ....	299
<b>Figura 142.</b> Espécies de gastrópodes e bivalves coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na área de influência do empreendimento: A. Chione subrostrata; B. Pitar circinata; C. Tivela mactroides; D. Bulla striata; E. Calliostoma sp. Escala: 5 mm. ....	300
<b>Figura 143.</b> Espécies de gastrópodes coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na área de influência do empreendimento: A. Semicassis granulata; B. Cerithium atratum; C. Bittium varium (Fonte: Conquiliologistas do Brasil, 2001-2016); D. Parvanachis obesa; E. Melampus coffea; F. Littoraria angulifera; G. Littoraria flava. Escala: 5 mm.....	301
<b>Figura 144.</b> Espécies de gastrópodes coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na área de influência do empreendimento: A. Echinolittorina lineolata; B. Pugilina tupiniquim; C. Stramonita brasiliensis; D. Nassarius polygonatus; E. Natica sp.; F. Tegula viridula; G. Neritina virginea; H. Turbinella laevigata; I. Olivella minuta. Escala: 5 mm.....	302
<b>Figura 145.</b> Abundância relativa (Fr%) dos táxons que compuseram a taxocenose de Mollusca coletados durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na ADA e AID .....	303
<b>Figura 146.</b> (A) Riqueza e (B) Diversidade de Mollusca por transecto provenientes da segunda campanha (Fevereiro de 2016) na ADA e AID.....	304
<b>Figura 147.</b> (A) Equitatividade e (B) Dominância (Índice de Simpson) de Mollusca por transecto coletados durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) ADA e AID. ....	305
<b>Figura 148.</b> Dendrograma de similaridade confeccionado a partir das amostradas obtidas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na ADA e AID. ....	307
<b>Figura 149.</b> Curva de acumulação de espécies para a Taxocenose de Mollusca coletados durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) ADA e AID (erro padrão convertido em intervalos de confiança de 95%).....	308
<b>Figura 150.</b> Rede utilizada para a realização de arrastos .....	317
<b>Figura 151.</b> Rede de espera utilizada nas amostragens .....	318
<b>Figura 152.</b> Arrastos manuais realizados .....	321

<b>Figura 153.</b> Lançamento e recolhimento de redes de espera realizados para prospecção ictiológica .....	<b>322</b>
<b>Figura 154.</b> Registros fotográficos de algumas das espécies de peixes capturadas .....	<b>327</b>
<b>Figura 155.</b> Proporção das espécies capturadas .....	<b>328</b>
<b>Figura 156.</b> Abundância em número de algumas das espécies identificadas .....	<b>329</b>
<b>Figura 157.</b> Distribuição de frequência de comprimento da <i>A. brasiliensis</i> coletadas no período úmido .....	<b>330</b>
<b>Figura 158.</b> Distribuição de frequência de comprimento da <i>A. lepidentostole</i> coletadas no período úmido .....	<b>330</b>
<b>Figura 159.</b> Pontos de coleta no estuário do rio Paraíba, durante o período seco. ....	<b>332</b>
<b>Figura 160.</b> Amostragem da ictiofauna durante o período seco .....	<b>335</b>
<b>Figura 161.</b> Visibilidade durante o período seco. A barra de referência apresenta 50 cm de comprimento. ....	<b>336</b>
<b>Figura 162.</b> Riqueza de espécies e famílias por ordem durante o período seco. ....	<b>340</b>
<b>Figura 163.</b> Riqueza de espécies por família durante o período seco. ....	<b>341</b>
<b>Figura 164.</b> Abundancia de espécies durante o período seco. ....	<b>342</b>
<b>Figura 165.</b> Análise de similaridade (UPGMA, Bray-Curtis) entre os pontos de amostragem no período seco. ....	<b>344</b>
<b>Figura 166.</b> Curva de acumulação de espécies de peixes coletados no período seco. ....	<b>345</b>
<b>Figura 167.</b> Tipos de embarcações utilizadas pelos pescadores. ....	<b>351</b>
<b>Figura 168.</b> Identificação dos aparelhos de pesca utilizados .....	<b>355</b>
<b>Figura 169.</b> Registros fotográficos de algumas das espécies de aves marinhas observadas na área de estudo do empreendimento. ....	<b>401</b>
<b>Figura 170.</b> Frequência da observação para as espécies de aves marinhas na área do empreendimento. ....	<b>403</b>
<b>Figura 171.</b> Curva de coletor para aves marinhas. ....	<b>404</b>
<b>Figura 172.</b> Frequência de observação para as espécies de aves costeiras/marinhas inventariadas durante a segunda campanha. ....	<b>405</b>
<b>Figura 173.</b> Curva do coletor para espécies marinhas e costeiras. ....	<b>406</b>
<b>Figura 174.</b> Da esquerda para a direita: (A) <i>Fregata magnificens</i> , (B) <i>Charadrius semipalmatus</i> , (C) <i>Numenius hudsonicus</i> e (D) <i>Arenaria interpres</i> . ....	<b>406</b>
<b>Figura 175.</b> Mapa dos pontos de estudo de quelônios marinhos. (Fonte: Real Consultoria:2016). ....	<b>418</b>

<b>Figura 176.</b> Ninho registrado em 2012 para a praia de Costinha. Fonte: Associação Guajiru 2012.....	<b>420</b>
<b>Figura 177.</b> Registros fotográficos dos quelônios marinhos efetuados no estuário do rio Paraíba do Norte, em Cabedelo-PB. ....	<b>421</b>
<b>Figura 178.</b> Subida Falsa. Decorrente de processo de urbanização inadequado. ....	<b>424</b>
<b>Figura 179.</b> Ninho de tartaruga de pente com cerca de 5 dias de postura. ....	<b>425</b>
<b>Figura 180.</b> Ovo de tartaruga de pente. ....	<b>426</b>
<b>Figura 181.</b> Ninho de tartaruga de pente. ....	<b>426</b>
<b>Figura 182.</b> Rastro com ninho dentro da vegetação. ....	<b>427</b>
<b>Figura 183.</b> Tartaruga de pente flagada desovando durante o dia ....	<b>431</b>
<b>Figura 185.</b> Emergência os neonatos do registro de desova do dia 16-02-2016.....	<b>431</b>
<b>Figura 186.</b> Delimitação da Área de estudo (amarelo) do empreendimento na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba.....	<b>446</b>
<b>Figura 187.</b> Área percorrida por transectos (linha vermelha) a bordo de embarcação motorizada para amostragem de mamíferos marinhos na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. ....	<b>449</b>
<b>Figura 188.</b> Filhote de golfinho de Risso, <i>Grampus griseus</i> , encalhado no Sistema Estuarino do Rio Paraíba do Norte, Paraíba (UFPB 6083: macho 157 cm). (A) vista ventral; (B) vista lateral da cabeça; (C) vista dorsal da cabeça; (D) boca aberta sem dentes eclodidos; (E) ferimento provocado por objeto cortante. ....	<b>452</b>
<b>Figura 189.</b> Horário de encontros com indivíduos de boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. ....	<b>454</b>
<b>Figura 190.</b> Posição geográfica dos encontros com os agrupamentos do boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. Imagem obtida a partir do Google Earth (Google Inc.). ....	<b>455</b>
<b>Figura 191.</b> Agrupamento de 06 (seis) indivíduos de boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> , registrado na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba.....	<b>456</b>
<b>Figura 192.</b> Indivíduo filhote (em primeiro plano) de boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> , acompanhado de um adulto (em segundo plano) registrado na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. ....	<b>457</b>
<b>Figura 193.</b> Frequência das categorias comportamentais registradas nos encontros com grupos de boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> , na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba.....	<b>458</b>

<b>Figura 194.</b> Registro de eventos comportamentais no contexto de “forrageio” realizado pelo boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> , na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. A) Encurralamento cooperativo (Foto: Rodrigo Salles); B) Batida de cauda; C) Interação interespecífica com fragatas, <i>Fregata magnificens</i> ; D) Perseguição em torpedo (Fotos B, C e D: Gustavo Toledo). .....	<b>459</b>
<b>Figura 195.</b> Registro de eventos comportamentais no contexto de “socialização” realizado pelo boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. A) Salto total (brincadeira com objeto); B) Brincadeira de impulsão entre mãe e filhote; C) Periscópio; D) Toques entre dois indivíduos. Fotos: Gustavo Toledo. ....	<b>460</b>
<b>Figura 196.</b> Exemplos de indivíduos de boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> , foto-identificados na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. A e B: SG001; C e D: SG003; E e F: SG004; G e H: SG012. Fotos: Gustavo Toledo. ....	<b>462</b>
<b>Figura 197.</b> Número de indivíduos do boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> , foto-identificados em razão do número de avistamentos registrados na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. ....	<b>463</b>
<b>Figura 198.</b> Horário de encontros com indivíduos de peixe-boi marinho, <i>Trichechus manatus</i> , na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. ....	<b>464</b>
<b>Figura 199.</b> Posição geográfica dos encontros com peixe-boi marinho, <i>Trichechus manatus</i> , na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. Imagem obtida a partir do Google Earth (Google Inc.).....	<b>465</b>
<b>Figura 200.</b> Registros do peixe-boi marinho, <i>Trichechus manatus</i> , na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. A) Registro de três indivíduos de peixe-boi marinho, espécime filhote à esquerda; B) Mergulho de um peixe-boi próximo a Balsa que realiza o trajeto Cabedelo-Lucena; C e D) Indivíduo adulto de peixe-boi submerge para respirar. Fotos A, B e C: Gustavo Toledo. Foto D: Fabricio Furni. ....	<b>467</b>
<b>Figura 201.</b> Frequência das categorias comportamentais registradas nos encontros com indivíduos de peixe-boi marinho, <i>Trichechus manatus</i> , na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. ....	
<b>Figura 202.</b> Porcentagem de avistagem de vertebrados marinhos (exceto peixes) apoiados por moradores da comunidade (n = 230) no entorno da área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. ....	<b>470</b>
<b>Figura 203.</b> Destino/uso das carcaças de botos/golfinhos emalhados em redes de pesca no entorno da área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. ....	<b>472</b>

<b>Figura 204.</b> Aproveitamento das carcaças do boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> , para (A) confecção de artesanato e (B) uso mágico/religioso (olho extraído), na Paraíba. Fotos: Gustavo Toledo. Fonte: ALVES et al., 2010. ....	<b>472</b>
<b>Figura 205.</b> Distancia das Unidades de Conservação para o Empreendimento .....	<b>484</b>
<b>Figura 206.</b> Sede da Flona de Cabedelo. ....	<b>486</b>
<b>Figura 207.</b> Foto: Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha. ....	<b>487</b>
<b>Figura 208.</b> Parque Natural Municipal Restinga de Cabedelo.....	<b>488</b>
<b>Figura 209.</b> Áreas de Valor Ecológico na Área de Influência do .....	<b>489</b>
<b>Figura 210.</b> Recifes estudados para criação de Unidade de Conservação .....	<b>493</b>

## ANEXOS

<b>ANEXO I</b> .....	<b>272</b>
<b>ANEXO II</b> .....	<b>312</b>
<b>ANEXO III</b> .....	<b>355</b>
<b>ANEXO IV</b> .....	<b>387</b>
<b>ANEXO V</b> .....	<b>434</b>

## SIGLAS E ABREVIações

<b>AASM</b>	Anomalia da Altura da Superfície do Mar
<b>ADA</b>	Área Diretamente Afetada
<b>AESA</b>	Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
<b>AGC</b>	Automatic Gain Control
<b>AID</b>	Área de Influência Direta
<b>AII</b>	Área de Influência Indireta
<b>ANA</b>	Agência Nacional de Águas
<b>ASAS</b>	Anticiclones Subtropicais do Atlântico Sul
<b>BDMEP</b>	Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa
<b>BELOV</b>	Equipamentos e Serviços Marítimos LTDA
<b>CHM</b>	Centro de Hidrografia da Marinha
<b>COD</b>	Carbono Orgânico Dissolvido
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>COP</b>	Carbono Orgânico Particulado
<b>COT</b>	Carbono Orgânico Total
<b>CPRM</b>	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
<b>CREA</b>	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
<b>DHN</b>	Diretoria de Hidrografia e Navegação
<b>DNPM</b>	Departamento Nacional de Produção Mineral
<b>EAM</b>	Estações de Amostragem e Monitoramento
<b>EIA</b>	Estudo de Impacto Ambiental
<b>EDPI</b>	Empresa de Docagens Pedra do Ingá
<b>ERPN</b>	Estuário do Rio Paraíba do Norte
<b>FEMAR</b>	Fundação de Estudos do Mar
<b>FIT</b>	Ficha de Informação Toxicologia
<b>GOES</b>	Geostationary Operational Environmental Satellite
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>INMET</b>	Instituto Nacional de Meteorologia
<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>MDE's</b>	Modelos Digitais de Elevação
<b>NBR</b>	Norma Brasileira Regulamentadora
<b>NEB</b>	Nordeste do Brasil
<b>PERH-PB</b>	Plano Estadual de Recursos Hídricos
<b>RIMA</b>	Relatório de Impacto Ambiental
<b>SERHMACT</b>	Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia
<b>SIRGAS</b>	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
<b>SMC-Brasil</b>	Sistema de Modelagem Costeira do Brasil
<b>SUDEMA</b>	Superintendência de Administração do Meio Ambiente

## SUMÁRIO

<b>ANEXO I .....</b>	<b>272</b>
<b>ANEXO II .....</b>	<b>313</b>
<b>ANEXO III .....</b>	<b>354</b>
<b>ANEXO IV .....</b>	<b>406</b>
<b>ANEXO V .....</b>	<b>452</b>

# Capítulo 5

## DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (Continuação Fauna)

---

## **CARCINOFAUNA**

### **INTRODUÇÃO**

O litoral brasileiro estende-se por 7.300km chegando a 8.500km quando considerados os recortes litorâneos (Silva, 1999; MMA, 2002). A região Nordeste do Brasil distribui-se entre as latitudes 01° 02' 30"N e 18° 20' 07"S, com quase de 3.400 km de linha de costa. Esse litoral apresenta uma grande diversidade de ecossistemas costeiros (Amaral & Jablonski, 2005; MMA, 2010), os quais favorecem a existência de uma grande quantidade de interações intra e interespecífica de inúmeros invertebrados marinhos (Coutinho, 2002; Lima et al., 2014).

O estado da Paraíba, localizado entre 6°30'59,26"S a 7°35'32,28"S e 34°47'40,48"W e 34°47'40,48"W, possui uma extensão litorânea de 138 km, que se inicia na foz do rio Guajú, divisa com o Estado do Rio Grande do Norte, e termina na foz do rio Goiana, divisa com o Estado de Pernambuco (Feliciano & Melo, 2003). O rio Paraíba do Norte é o mais importante rio da Paraíba, possui aproximadamente 300 km de extensão. Sua bacia corresponde a 18.000km<sup>2</sup> e representa 32% da área territorial do Estado. Nasce numa das regiões mais secas, o Cariri, e deságua numa região de grande riqueza, a região canavieira, na planície litorânea (Silva, 2003). O Estuário do Rio Paraíba possui uma área aproximada de 345 km<sup>2</sup> e as feições tipicamente estuarinas e ocorrem desde a desembocadura do rio, até a cidade de Bayeux, numa distância aproximada de 24 km (Rodrigues et al. 2009). Os manguezais e os estuários a eles associados ocorrem predominantemente nas zonas costeiras das regiões tropicais e subtropicais, e estão entre os sistemas naturais mais produtivos do mundo, fornecendo importantes recursos às comunidades humanas (Alves & Nishida, 2003; Marcelino et al. 2005)

O subfilo Crustacea apresenta hoje mais de 70.000 espécies descritas, com uma imensa diversidade de formas e hábitos de vida, desde os conhecidos camarões e caranguejos até os diminutos membros de classes menos populares como Remipedia e Cephalocarida (Chen & Huang 2001; Backup & Bond-Backup,

1999). São importantes componentes nos manguezais (Araujo et al. 2014), e ocorrem em todos os outros ambientes aquáticos. Esse grupo está localizado na base da teia alimentar marinha, com uma grande variedade de pequenas espécies que contribuem para o tamanho, complexidade e funcionamento dos ecossistemas tropicais (Hendrickx 1995; de Almeida & Coelho, 2008), além de terem um importante papel na economia humana, já que, alguns de seus representantes como lagostas, caranguejos e camarões, servem de base alimentar para inúmeras comunidades litorâneas.

Os crustáceos são caracterizados por possuírem, na cabeça, cinco pares de apêndices (primeiras antenas ou antênulas, segundas antenas ou antenas, as mandíbulas, as primeiras maxilas ou maxílulas e as segundas maxílulas). Os segmentos do tronco caracterizam-se por graus variáveis de especialização regional, de redução ou restrição em número, de fusão e de outras modificações (Ruppert & Barnes, 1996). É o único subfiló cujos membros são primariamente aquáticos, com a predominância de organismos marinhos, porém espécimes de água doce, semiterrestres e terrestres também se fazem presentes (Brusca & Brusca, 2004).

Atualmente, nenhum grupo de plantas ou de animais no planeta apresenta a amplitude de diversidade morfológica observada entre os Crustacea atuais (Martin & Davis, 2001). Essa alta diversidade morfológica está correlacionada com os diferentes meios que esses organismos habitam, variando desde águas rasas até altas profundidades, passando por recifes de corais a campos de algas, além dos folhiosos, no caso dos crustáceos terrestres.

A superordem Peracarida, que tem como característica marcante a presença de uma bolsa incubadora ventral, o marsúpio, que abriga os ovos até o final do desenvolvimento (Pires-Vanin, 1999), contém os únicos dois grupos de crustáceos que são totalmente independentes do meio aquático, apresentando um modo de vida inteiramente terrestre: os Amphipoda e Isopoda, ambas apresentando também espécies aquáticas (Buckup & Bond-Buckup, 1999).

Os crustáceos posuem um papel importante na economia, indo desde a sua importância ecológica ao processo de reciclagem dos nutrientes, principalmente

em regiões estuarinas (Christofolletti, 2005), como importantes itens alimentares (Brusca & Brusca, 2004), seja em escala local ou em escala global. Contudo, alguns grupos têm sido alvo de pesca intensiva, tendo sido observado uma contínua diminuição dos estoques e redução do tamanho dos espécimes, como dos caranguejos de mangue (*Cardisoma guanhumi*, o guaiamum e *Ucides cordatus*, o uçá), lagostas (*Panulirus argus* e *P. laevicauda*), camarões (*Farfantepenaeus brasiliensis*, *F. paulensis* e *F. subtilis*; *Litopenaeus schmitti* e *Xyphopenaeus kroyeri*) e uma espécie de siri (*Callinectes sapidus*). Tais diminuições podem ser atribuídas à sobrepesca e à captura seletiva e ainda, acentuadas em função da destruição das áreas de manguezais (Amaral & Jablonski, 2005).

O conhecimento da diversidade de invertebrados bentônicos no Brasil é insatisfatório. O número de espécies registradas é muito inferior ao conhecido para o mundo, o que reflete a falta de estudos dessa fauna (Amaral & Jablonski, 2005). A quantidade de espécies de invertebrados citadas para a costa brasileira está entre 1% e 2% do total das espécies mundialmente conhecidas, sendo comum na literatura a menção ao escasso conhecimento acumulado sobre a fauna marinha do Atlântico Sul ocidental (Amaral et al., 2006). Os bentos das regiões Sudeste e Sul são, sem dúvida, os mais conhecidos da costa brasileira, com exceção do Espírito Santo. Isso se deve à existência de grupos de pesquisa já consolidados, a maior concentração de sistematas (Marques & Lamas, 2006; Longo & Amado-Filho, 2014), e à grande quantidade de amostras coletadas nas expedições oceanográficas. Entre os invertebrados marinhos, os crustáceos, principalmente os decapodas (brachiuras), aparecem entre os grupos com o melhor nível de conhecimento para a costa brasileira, com 2.040 espécies registradas (Amaral & Jablonski, 2005).

## METODOLOGIA

### ➤ Área de trabalho

A área de estudo encontra-se inserida no município de Lucena, distrito de Costinha, no Estado da Paraíba. Está inserida no Estuário do Rio Paraíba, e se limita a sul pela cidade de Cabedelo, a norte pelo município de Lucena, a leste pelo oceano Atlântico e a oeste pelo Rio Paraíba. A área amostrada corresponde ao trecho de praia da Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio, em Lucena, se estendendo por mais de 1,2 km de linha de praia entre as coordenadas 06°58'18,47"S 34°51'31,42"W e 06°58'23,53"S 34°51'59,37"O. Inclui também uma área na ilha da Restinga entre as coordenadas 06°58'44,82"S 34°51'18,97"W, 06°58'53,17"S 34°51'24,06"O, 06°58'45,92"S 34°51'13,15"W 06°58'54,08"S 34°51'17,98"W (Figura 116).

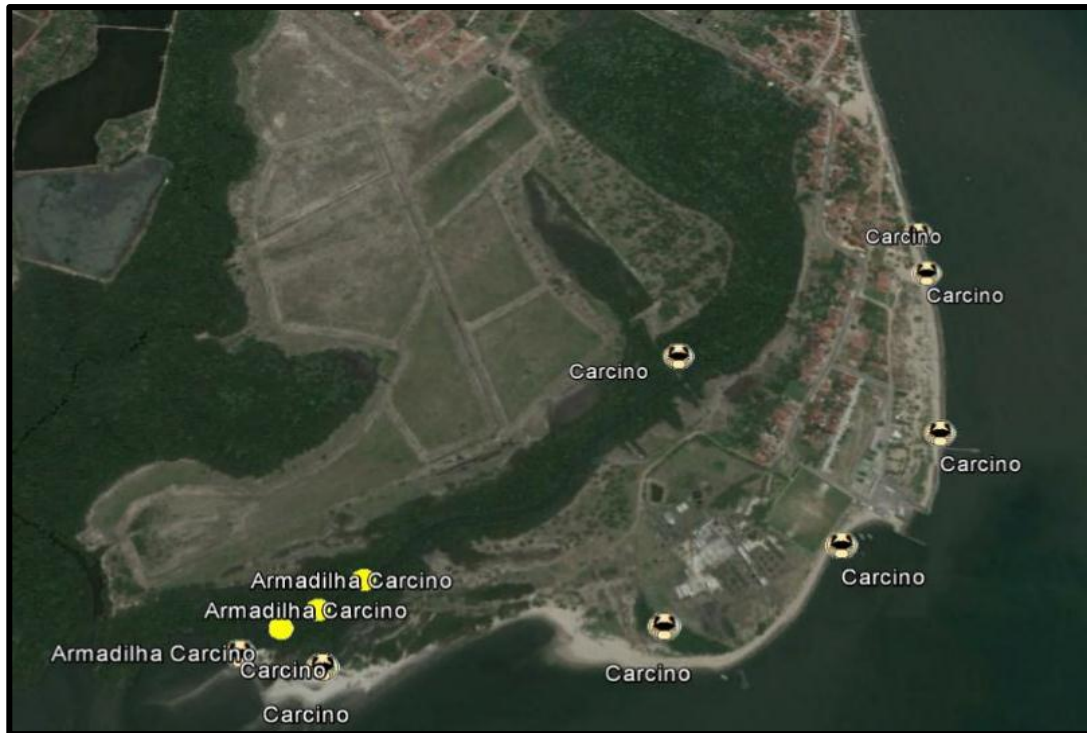


**Figura 116.** Mapa da área de estudo mostrando a região da implantação do estaleiro (circundada pela linha vermelha superior) na Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio e parte da área da restinga (circundada pela linha vermelha inferior) (Google Earth, 2016).

### ➤ Coleta de dados

Os crustáceos foram coletados em Junho de 2014 (Primeira Campanha), e entre os dias 15 e 28 de Fevereiro de 2016 (Segunda Campanha), na área destinada à implantação do Estaleiro Pedra do Reino na propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio e na região de restinga em frente às mesmas. A área está inserida no estuário do Rio Paraíba, sofrendo influência tanto do rio quanto do oceano Atlântico.

Os animais foram coletados entre os dias 16 e 28 de Fevereiro de 2016, nas zonas de supra e mesolitoral durante a maré baixa (variando entre 0,5 e 0,7 m). Para as coletas foram utilizados três métodos: busca ativa, armadilha e arrasto. Os dois primeiros foram realizados nas duas áreas, transectos 1 e 2, localizados na praia da Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio e na região da restinga, enquanto as armadilhas foram dispostas apenas em um ponto (**Figura 117 A,B**) (Mapa 6 – Anexo).





**Figura 117.** Mapa da área de estudo mostrando os pontos de coleta dos crustáceos na região da Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio (A) e na área da Ilha da Restinga (B) (Fonte: Google Earth, 2016).

A busca ativa foi realizada todos os dias, durante um período de 4 horas por dia, durante este período foi realizada uma varredura na região, tanto em rochas, restos de embarcações e demais objetos encontrados nas regiões de supra e mesolitoral, além da busca em raízes do mangue, raspagem de rochas, busca em locas e tocas e coleta de algas. Foram realizados três arrastos em cada área, com rede de malha 8, e 10 m de extensão. Os arrastos foram feitos de forma manual, em regiões rasas.

Já as armadilhas (covos) (**Figura 118**) foram armadas em uma única área. Foram colocadas cinco armadilhas dispostas linearmente em dois transectos, uma mais próxima ao leito do rio e outra mais próxima da margem. As armadilhas permaneceram armadas durante os três dias de coleta, sendo revisadas a cada 24 horas.

Todo o material coletado foi anestesiado usando água do mar e gelo. Posteriormente foi fixado em formol 4% e então levado para o Laboratório de Invertebrados Paulo Young, da Universidade Federal da Paraíba. No laboratório o

material foi colocado em álcool 70% para conservar. Quando necessário, foi realizado triagem e separação do material coletado, com o auxílio de lupa.



**Figura 118.** Armadilhas utilizadas para a captura dos crustáceos.

### ➤ Identificação

Todo o material foi identificado baseado em descrições e ilustrações presentes em Buckup & Bond-Buckup (1999), Melo (1996, 1999), Kensley & Schotte (1989). A classificação supra-específica está baseada no Worms (2004-2016).

Para tal, foram utilizadas lupas estereomicroscópicas para a observação dos caracteres necessários para a identificação. A grande maioria das espécies identificadas neste estudo foi fotografada e ilustrada empregando uma máquina fotográfica digital. Todos os espécimes obtidos estão depositados na Coleção de Invertebrados Paulo Young, Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

## ➤ **Análise dos Dados**

Para a análise dos dados da segunda campanha, foram calculados o índice de Simpson e Shannon, e a curva do coletor e os estimadores de riqueza (Chao I e Ace). A curva do coletor e os cálculos de diversidade foram realizados utilizando o programa estatístico EstimateS, e os gráficos no programa Excel.

## **RESULTADOS**

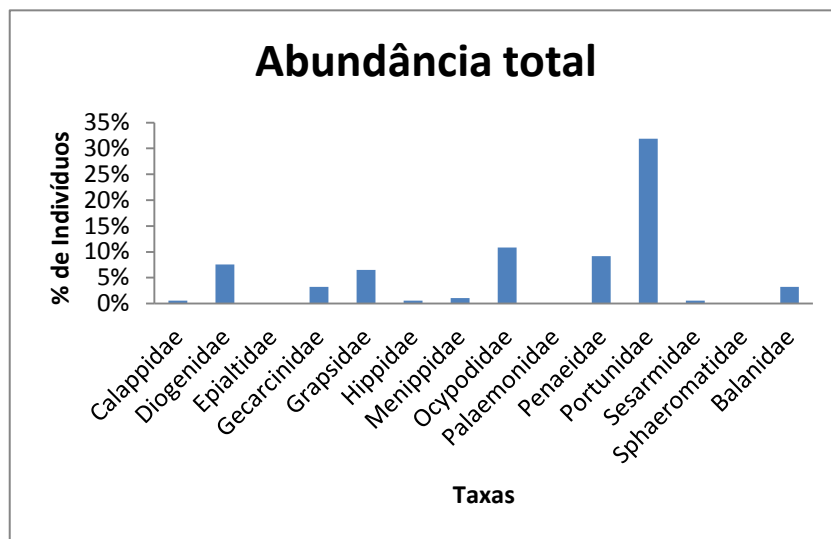
### ➤ **Primeira campanha**

Os crustáceos são artrópodes muito bem sucedidos, incluem animais marinhos, de águas doces e terrestres, conhecidos popularmente como caranguejos, lagostas, lagostins, pitus, pulgas-d'água, tatuzinhos-de-jardim, tatuíras, ermitões e uma grande quantidade de espécies amplamente conhecidas como camarões (Barros, 2014). Como grupo, os crustáceos são primitiva e predominantemente marinhos: das aproximadamente 39.000 espécies conhecidas, 84% habitam águas salgadas ou salobras, 13% vivem em águas doces e somente 3% adaptaram-se ao ambiente terrestre. O número de espécies de crustáceos, quando comparado aos outros grupos de artrópodes (Chelicerata e Uniramia) é pequeno, contudo, esses animais apresentam uma variação morfológica extremamente diversa, com a ausência de um plano corporal básico conservativo, característico do grupo, como ocorre em Chelicerata e Uniramia. A falta de um plano corporal básico para os crustáceos permitiu uma diversidade de formas, habitat e hábitos muito interessante, levada ao extremo em algumas formas como cirripédios (cracas) e copépodes parasitos de peixes, em que características do grupo só são identificáveis nos estágios iniciais do desenvolvimento (Barros, 2014).

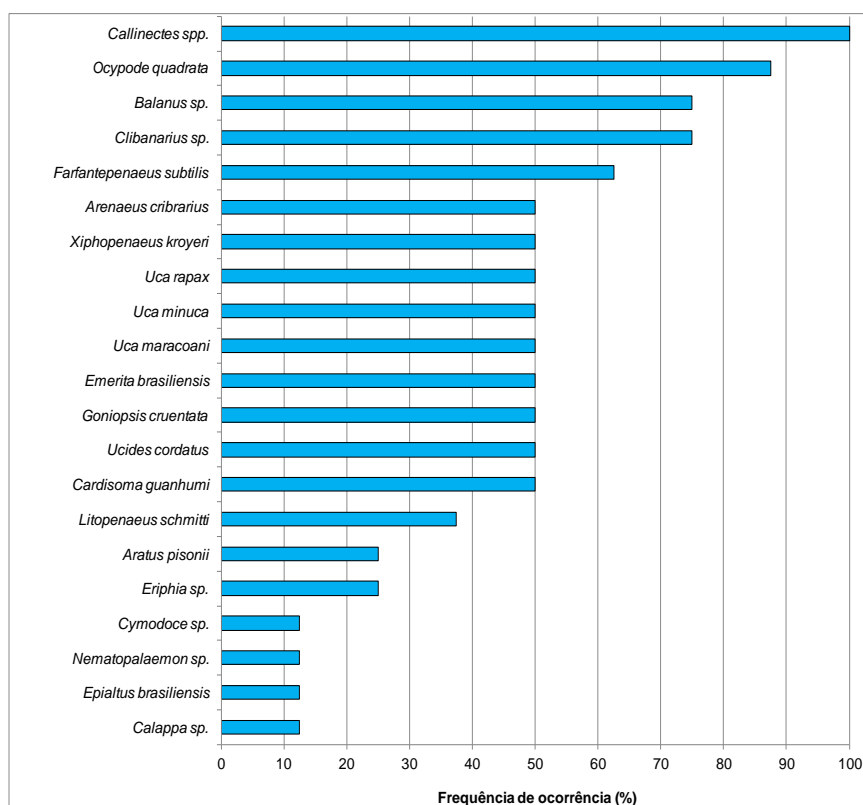
A fauna de crustáceos marinhos, consta de seres invertebrados com o corpo revestido por um exoesqueleto e a capacidade de se fixar ou se aderir à diversos substratos, habitam lugares como bancos arenosos ou lamosos, vivendo desde o substrato inconsolidado do sedimento de fundo até estruturas fixas como

vegetais do manguezal ou não, expostas a influência aquática das marés, encontrando ali melhores condições de vida. A presença de um esqueleto externo é o diferencial que permite que as espécies se encerrem dentro dele durante a maré baixa, resistindo à dissecação durante este período. Já a faculdade de se fixarem ou se aderirem às protegem contra a ação das ondas durante o período de fluxo e refluxo das marés. Exemplos de espécies típicas encontradas com essas características são os as “cracas” (crustáceos cirripédios, pertencentes aos gêneros *Balanus*, *Chthamalus* e *Tetraclita*) que são fixas ao substrato por suas carapaças de carbonato de cálcio em forma de cone (Geoconsult, 2004).

A carcinofauna analisada no presente estudo foi constituída 21 espécimes, composto pelos grupos Calappidae (5%), Diogenidae (5%), Epialtidae (5%), Gecarcinidae (10%), Grapsidae (5%), Hippidae (5%), Menippidae (5%), Ocypodidae (19%), Palaemonidae (5%), Penaeidae (14%), Portunidae (10%), Sesarmidae (5%), Sphaeromatidae (5%) e Balanidae (5%) (Figura 119). Na qual foi observada variação espacial no período chuvoso, estruturada por 6 taxa enquadrados com ocorrência esporádica (28,6%), 10 taxa pouco frequente (47,6%), 3 taxa frequente (14,3%) e 2 taxa muito frequente (9,5%) (Figura 120). Dentre estes, *Clibanarius* sp. Dana, 1852 (FO = 75,00%); *Ocypode quadrata* (J. C. Fabricius, 1787) (FO = 87,50%); *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967) (FO = 62,50%); *Callinectes* spp. Stimpson, 1860 (FO = 100,00%) e *Balanus* sp. Da Costa, 1778 (FO = 75,00%) foram frequente ou muito frequente, os quais contribuíram com 24% para similaridade entre os pontos de coleta.

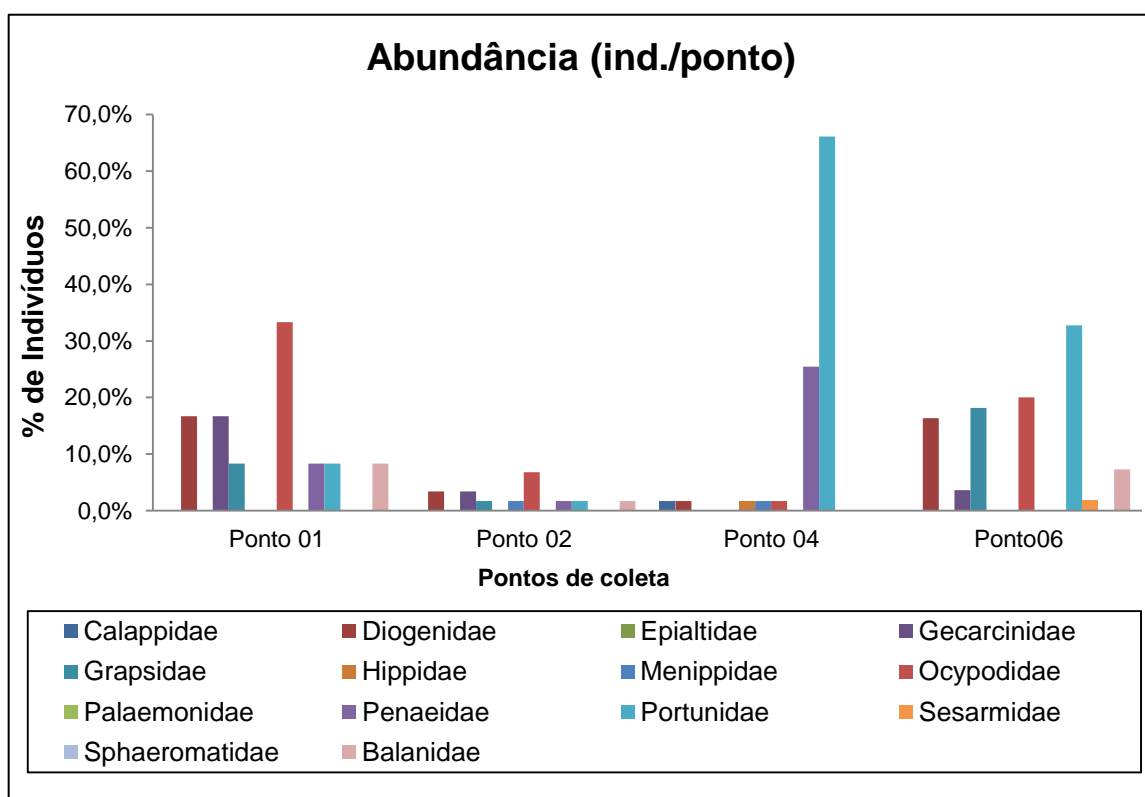


**Figura 119.** Gráfico da abundância total dos taxos coletados.

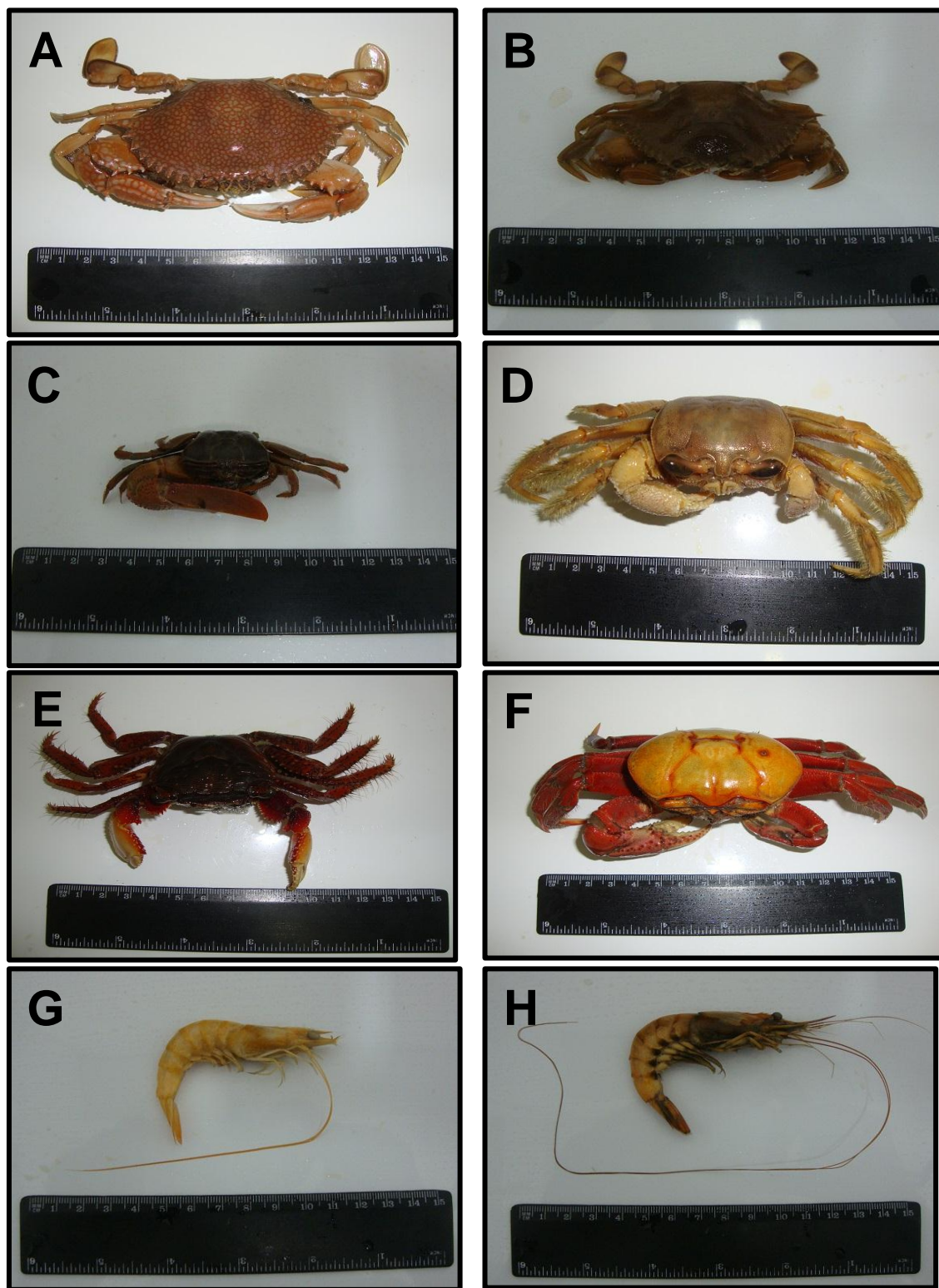


**Figura 120.** Gráfico do inventário e frequência de ocorrência da carcinofauna para a primeira campanha (Fonte: Real Soluções).

]As maiores abundâncias e ocorrências foram registradas no ponto 02 e 04, ambas com 59ind./ponto, no entanto o ponto 02 apresentou maior diversidade, sendo: Diogenidae 3,4%; Gecarcinidae 3,4%; Grapsidae 1,7%; Menippidae 1,7%; Ocypodidae 6,8%; Penaeidae 1,7% e Portunidae 66,1% (Figura 121). Apresentando melhor condição ambiental para o grupo Portunidae, reflexo da maior população de *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818). Algumas espécimes coletadas podem ser observadas na figura 122.



**Figura 121.** Abundância de espécimes por ponto de coleta.



**Figura 122.** Exemplares de crustáceos encontrados. A - *Arenaeus cribrarius*, B - *Callinectes* spp., C - *Goniopsis cruentata*, D - *Ocypode quadrata*, E - *Uca maracoani*, F - *Ucides cordatus*, G - *Litopenaeus schmitti* e H - *Xiphopenaeus kroyeri*. (Fotos: Sérgio Catunda).

## ➤ Segunda campanha

Foram coletados um total de 195 indivíduos classificados em 16 espécies, sendo destas, 10 nominais, 11 gêneros e 13 famílias de 2 superordens, Eucarida e Peracarida. Quatro morfoespécies foram identificadas a nível de família, e 1 a nível de ordem, devido à dificuldade de identificação dos grupos que estão inseridas. Todas as espécies encontradas encontram-se listadas na **tabela 16**.

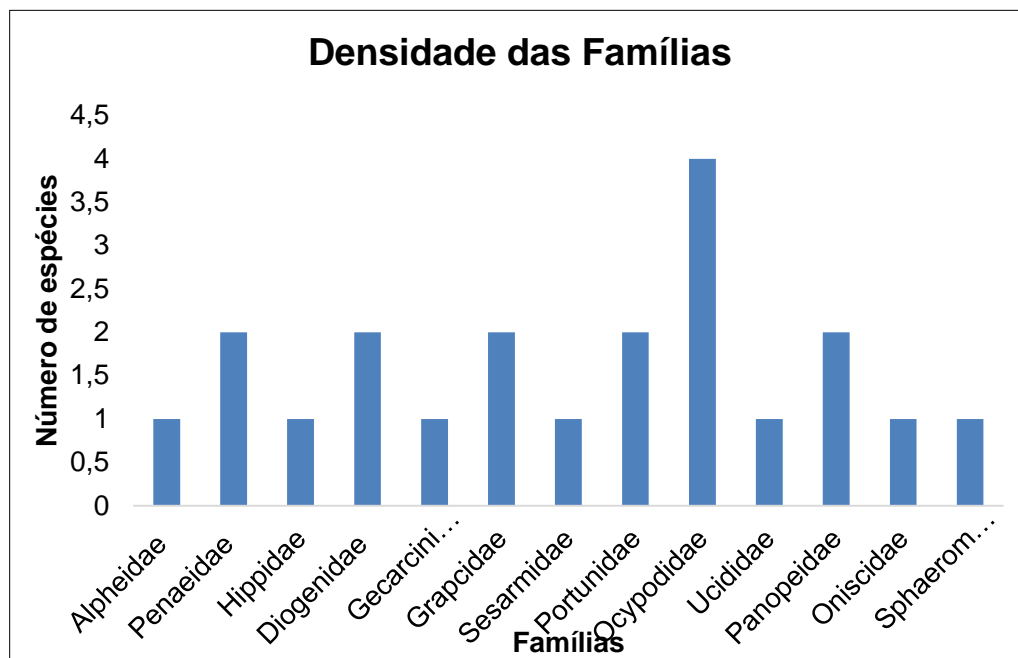
**Tabela 16.** Lista da chave taxonômica dos indivíduos coletados para a segunda campanha do empreendimento.

Crustacea
Malacostraca
Eucarida
Decapoda
Pleocyemata
Caridea
Alpheoidea Rafinesque, 1815
Alpheidae Rafinesque, 1815
<i>Alpheus</i> Fabricius, 1798
<i>Alpheus</i> sp.
Penaeoidea Rafinesque, 1815
Penaeidae Rafinesque, 1815
Penaeidae sp. 1
Penaeidae sp. 2
Anomura
Hippoidea Latreille, 1825
Hippidae Latreille, 1825
<i>Emerita</i> Scopoli, 1777
<i>Emerita brasiliensis</i> Schmitt, 1935
Paguroidea Latreille, 1802
Diogenidae Ortmann, 1892
<i>Clibanarius</i> Dana, 1852

<i>Clibanarius vittatus</i> (Bosc, 1802)
<i>Clibanarius</i> sp.
Brachyura
Grapsoidea MacLeay, 1838
Gecarcinidae MacLeay, 1838
<i>Cardisoma</i> Latreille, 1828
<i>Cardisoma guanhumi</i> Latreille, 1828
Grapsidae MacLeay, 1838
Grapsidae sp.
<i>Goniopsis</i> De Haan, 1833
<i>Goniopsis cruentata</i> (Latreille, 1803)
Sesarmidae Dana, 1851
<i>Aratus</i> H. Milne Edwards, 1853
<i>Aratus pisonii</i> (H. Milne Edwards, 1837)
Portunoidea Rafinesque, 1815
Portunidae Rafinesque, 1815
<i>Callinectes</i> Stimpson, 1860
<i>Callinectes exasperatus</i> (Gerstaecker, 1856)
<i>Callinectes</i> sp.
Ocypodoidea Rafinesque, 1815
Ocypodidae Rafinesque, 1815
<i>Ocypode</i> Weber, 1795
<i>Ocypode quadrata</i> (Fabricius, 1787)
<i>Uca</i> Leach, 1814
<i>Uca maracoani</i> (Latreille, 1802)
<i>Uca</i> sp. 1
<i>Uca</i> sp. 2
Ucididae Stevcic, 2005
<i>Ucides</i> Rathbun, 1897
<i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763)
Xanthoidea MacLeay, 1838

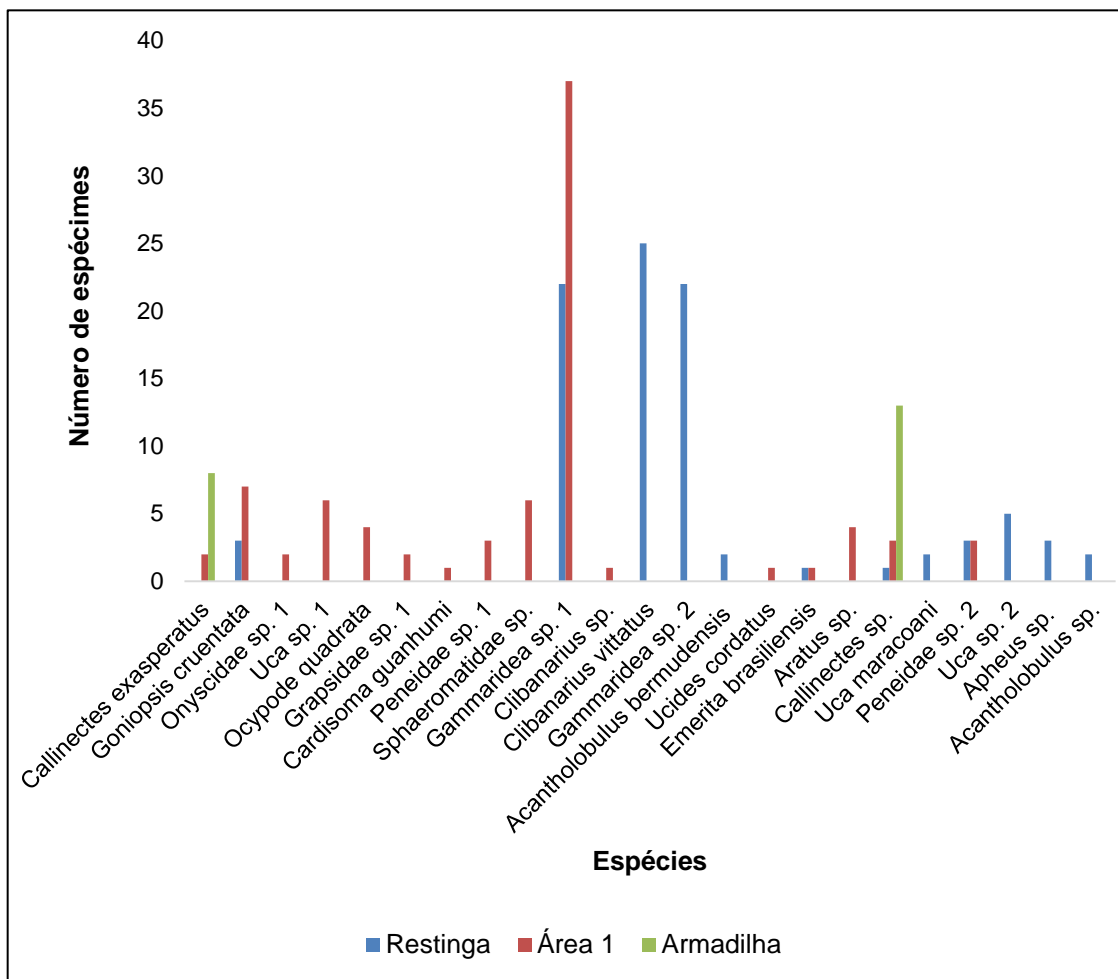
Panopeidae Ortmann, 1893
<i>Acantholobulus</i> Felder & Martin, 2003
<i>Acantholobulus bermudensis</i> (Benedict & Rathbun, 1891)
<i>Acantholobulus</i> sp.
Peracarida
Amphipoda
Gammaridea
Gammaridea sp. 1
Gammaridea sp. 2
Isopoda
Oniscidea
Oniscidea sp.
Sphaeromatoidea Latreille, 1825
Sphaeromatidae Latreille, 1825
Sphaeromatidae sp.

Dentre as famílias amostradas, Ocypodidae Rafinesque, 1815 foi a mais representativa, com 4 espécies registradas, esta é uma família bem característica de regiões estuarinas, seguida de Penaeidae Rafinesque, 1815, Diogenidae Ortmann, 1892, Grapcidae MacLeay, 1838, Portunidae Rafinesque, 1815 e Panopeidae Ortmann, 1893 com duas espécies. As demais famílias possuem apenas uma espécie registrada (**Figura 123**).

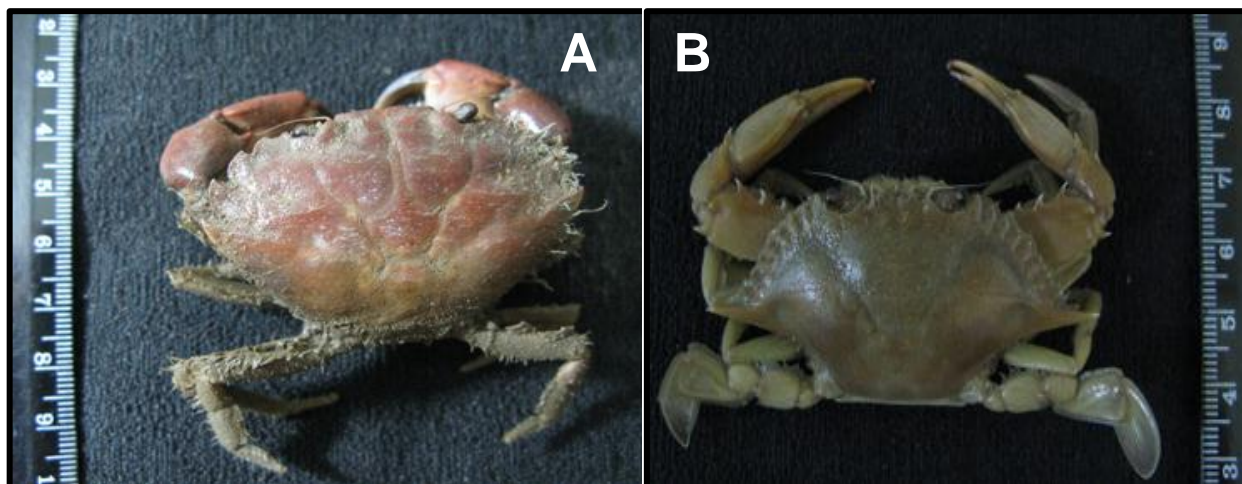


**Figura 123.** Gráfico da abundância de registro das famílias.

Das espécies coletadas, apenas *Callinectes* sp., Gammaridae sp. 1, Penaeidae sp. 2, *Emerita brasiliensis* e *Goniopsis cruentata* foram coletadas nas duas áreas (área 1 = área do empreendimento, e na restinga). A área do empreendimento se apresentou mais diversa, com 16 das 23 espécies registradas, enquanto a área da restinga teve apenas 12 espécies registradas. Foram coletados apenas *Callinectes* spp. nas armadilhas (**Figura 124**) (**Figura 125 e 126**).



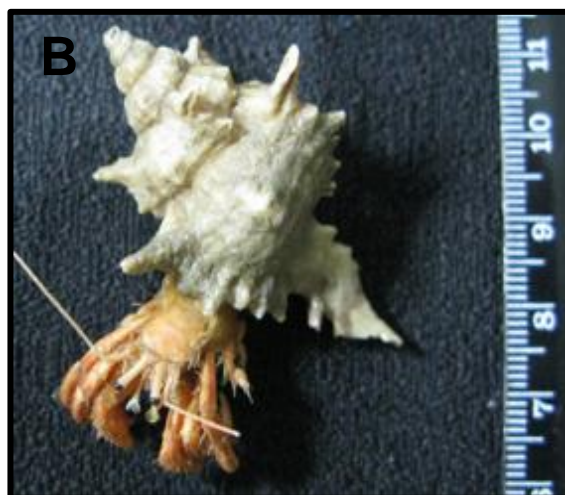
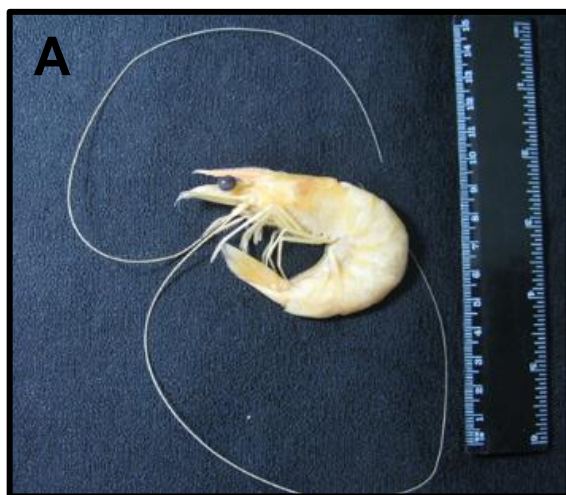
**Figura 124.** Gráfico das espécies coletadas por área.

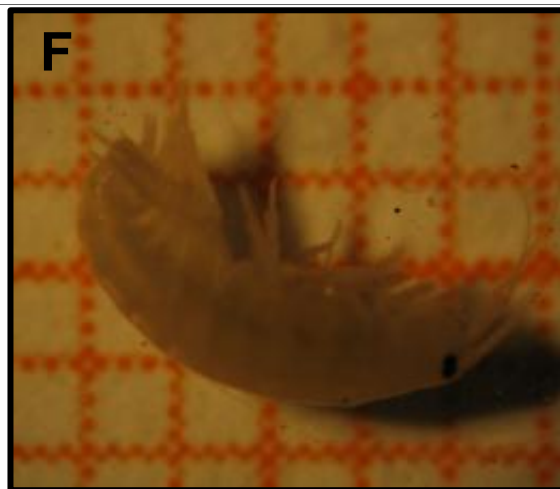
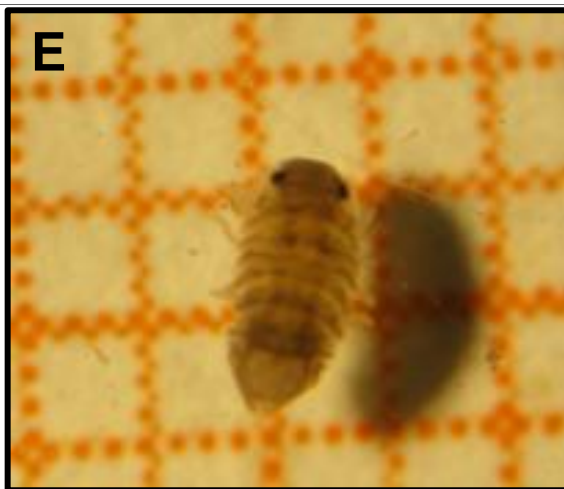
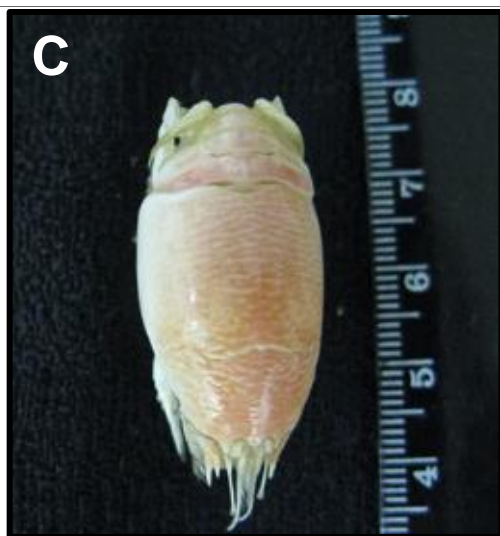






**Figura 125.** Espécies coletadas. A: *Acantholobulus bermudensis*; B: *Callinectes* sp.; C: *Ocypode quadrata*; D: *Ucides cordatus*; Uca sp. 1; F: *Uca* sp. 2; G: *Aratus pisonii*; H: *Uca maracoani*; I: *Callinectes exasperatus*. (Fotos: Rudá Lucena)





**Figura 126.** Espécies coletadas. A: Penaeidae sp. 1; B: *Clibanarius vittatus*; C: *Emerita brasiliensis* D: Oniscidae sp.; E: Spaheromatidae sp.; F: Amphipoda sp. 1. (Fotos: Rudá Lucena)

Os índices de diversidade Simpson e Shannon apresentaram valores de 0,14 e 2,44, respectivamente.

Nenhuma das espécies aqui identificadas, seja dentro da área do empreendimento, seja na área de influência, está na lista de espécies ameaçadas da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2012). Contudo, duas aparecem como sobreexplotadas ou com risco de sobreexploração na lista vermelha do IBAMA (IBAMA, 2008), são elas o guaiamum (*Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828), e o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus* Linnaeus, 1763). São dois caranguejos

característicos de mangue, e com ampla distribuição ao longo da costa brasileira, contudo, objeto de intensa exploração pesqueira por serem utilizadas no consumo humano. Sendo o caranguejo-uçá considerado como uma das espécies mais importantes da fauna de manguezais e um dos mais abundantes componentes da macrofauna bêntica (Alves & Nishida, 2003; IBAMA, 2008) (**Tabela 17**).

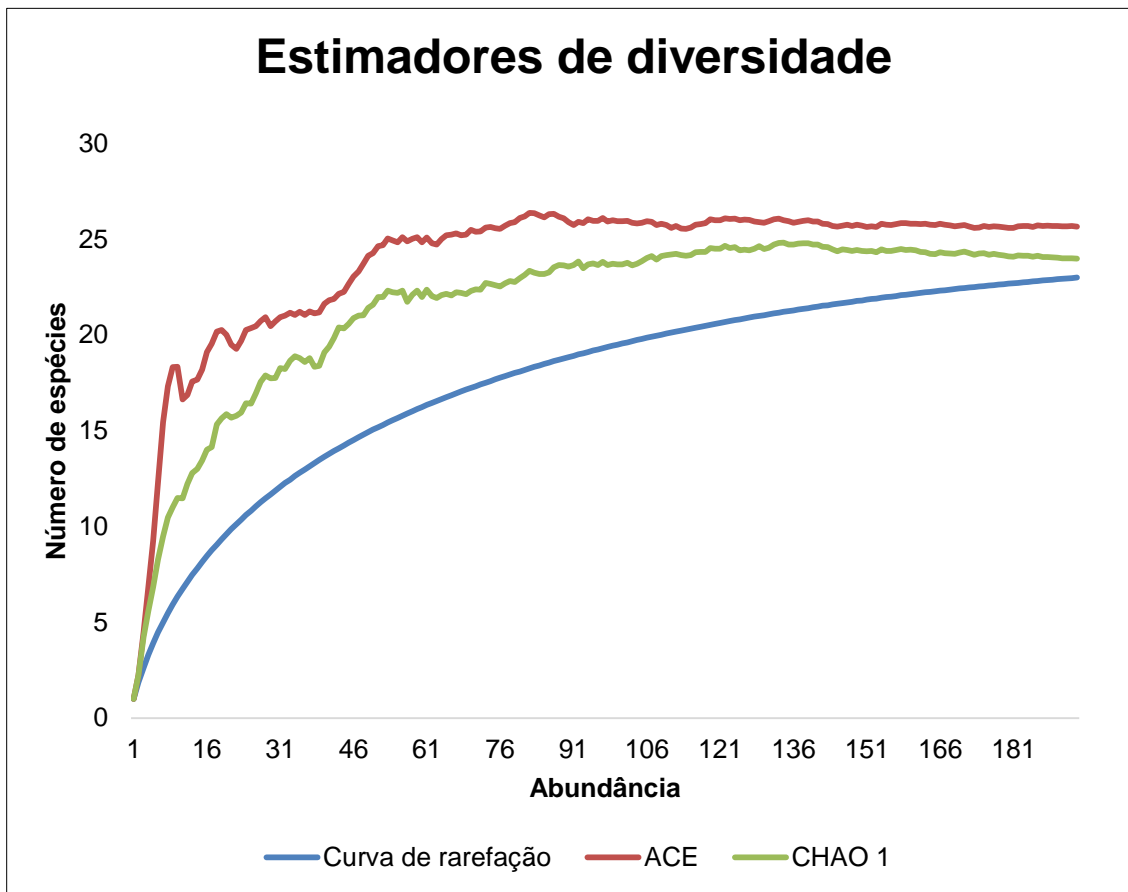
**Tabela 17.** Espécies amostradas nas áreas de coleta. NA: Não Amostrado; NC: Não Consta.

	Busca Ativa	Arrasto	Armadilha	Abundância	Status Livro Vermelho	Status IUCN
<i>Acantholobulus bermudensis</i> (Benedict & Rathbun, 1891)	2	NA	NA	2	NC	LC
<i>Acantholobulus</i> sp.	1	NA	NA	1	-	LC
<i>Alpheus</i> sp.	3	NA	NA	3	-	-
<i>Aratus pisonii</i> (H. Milne Edwards, 1837)	4	NA	NA	4	NC	LC
<i>Callinectes exasperatus</i> (Gerstaecker, 1856)	2	NA	8	10	NC	LC
<i>Callinectes</i> sp.	1	3	13	17	-	-
<i>Cardisoma guanhumi</i> Latreille, 1828	1	NA	NA	1	Sobre-explotada	LC
<i>Clibanarius vittatus</i> (Bosc, 1802)	9	16	NA	25	NC	LC
<i>Clibanariu</i> sp.	NA	1	NA	1	-	-
<i>Emerita brasiliensis</i> Schmitt, 1935	2	NA	NA	2	NC	LC
Gammaridea sp. 1	59	NA	NA	59	-	-
Gammaridea sp. 2	22	NA	NA	22	-	-
<i>Goniopsis cruentata</i> (Latreille, 1803)	10	NA	NA	10	NC	LC
Grapcidae sp.	2	NA	NA	2	-	-
<i>Ocypode quadrata</i> (Fabricius, 1787)	4	NA	NA	4	NC	LC

Oniscidea sp.	2	NA	NA	2	-	-
Penaeidae sp. 1	NA	3	NA	3	-	-
Penaeidae sp. 2	6	NA	NA	6	-	-
<i>Uca maracoani</i> (Latreille, 1802)	2	NA	NA	2	NC	LC
<i>Uca</i> sp. 1	6	NA	NA	6	-	-
<i>Uca</i> sp. 2	5	NA	NA	5	-	-
<i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763)	1	NA	NA	1	Sobre-explorada	LC
Sphaeromatidae sp.	6	NA	NA	6	-	-

Apesar dos poucos estudos para o Estado, quando comparamos os dados obtidos no presente levantamento com os dados presentes na literatura, observamos que o número de espécies registradas para o rio Mamanguape (14 Espécies) e para Areia Vermelha (15 Espécies) é muito próximo aos daqui obtidos (ver Ferreira et al. 2009 e Gondim et al. 2011, respectivamente), mesmo considerando as 23 espécies registradas, entre espécies nominais e morfoespécies. Contudo, quando comparado a praia do Cabo Branco, com 75 espécies registradas (Riul et al. 2008), os dados obtidos no presente estudo ficaram muito abaixo.

Os estimadores de diversidade tenderam a estabilizar (Figura 127), contudo, acreditamos que há mais espécies a serem coletadas e registradas para a região, devido principalmente ao método de coleta, mais focado aos macrocrustáceos, não incorporando a meio e microfauna de crustáceos, além da fauna planctônica, previamente demonstrada (ver Pekala, 1980), e composta por larvas de grupos aqui demonstrados, como brachiuros, além de grupos não coletados, como copépodes cirripédia, os quais podem aumentar consideravelmente o número de espécies registradas. Além disso, acreditamos que alguns grupos aqui amostrados, ficaram subamostrados, como é o caso dos siris (família Portunidae). Apenas duas espécies foram aqui coletadas, contudo, até o presente momento 5 espécies são conhecidas para regiões estuarinas do litoral paraibano, como o rio Mamanguape (Ferreira et al. 2009).



**Figura 127.** Estimativas de diversidade para a área amostrada.

## CONCLUSÃO

O presente estudo contribui consideravelmente para o conhecimento dos crustáceos da região, ainda pobremente conhecidos. Considero como um levantamento preliminar, mostrando considerável riqueza para a área, o que era de se esperar por se tratar de um Estuário. Faz-se ainda necessário mais estudos sobre taxonomia alfa e ecologia dos grupos para a região, com o intuito de melhor conhecer as espécies que ali se distribuem e o seu papel no meio, para tal, mais dias de coleta e uma adequação na metodologia, tendo como objetivo uma melhor amostragem da área e efetividade em encontrar espécies raras, visto que a metodologia utilizada é efetiva apenas para espécies macroespécies e de hábitos bentônicos, se mostram indispensáveis.

Apenas *Cardisoma guanhumi* e *Ucides cordatus* foram, dentre as espécies presentes na lista vermelha do IBAMA, encontradas no presente estudo. Estas espécies encontram-se como sobreexplotadas ou com risco de sobreexploração, devido ao seu elevado valor econômico. Portanto, é importante um monitoramento ambiental permanente na região, a fim de se obter dados de impactos ambientais a médio e longo prazo, e das estruturas das populações ali presentes, com o intuito de desenvolver políticas ambientais que venham a remediar os problemas, que podem ser gerados com a implantação do empreendimento, tendo em vista a importância sócio-econômica destas espécies para as populações locais.

# ANEXO I

## Mapa 7. Levantamento de Carcinofauna



## **MALACOFAUNA**

### **INTRODUÇÃO**

O litoral brasileiro apresenta uma grande diversidade de ecossistemas costeiros (Amaral & Jablonski, 2005; MMA, 2010), os quais favorecem a existência de uma grande quantidade de interações intra e interespecífica de inúmeros invertebrados marinhos (Coutinho, 2002; Lima *et al.*, 2014). Na região costeira brasileira, os moluscos estão entre os invertebrados marinhos com uma considerável riqueza de espécies conhecidas (Amaral & Jablonski, 2005; Rios, 2009).

O Filo Mollusca possui cerca de 120 mil espécies recentes conhecidas (sendo superado apenas pelo filo Arthropoda), mas com uma provável riqueza em torno de 220 mil espécies (Haszprunar *et al.*, 2008; Ponder & Lindberg, 2008), estando sua maior biodiversidade em regiões marinhas tropicais (Bouchet, 2006; Bouchet *et al.*, 2002). Assim sendo, muitos táxons necessitam de registro de ocorrência e descrição específica (Bouchet, 1997, 2006; Brusca & Brusca, 2003), principalmente no Oceano Atlântico oeste (Warmke & Abbott, 1961; Abbott, 1974; Vokes & Vokes, 1983; Jong & Coomans, 1988; Leal, 1991; Redfern, 2001; Rios, 2009). Os moluscos estão entre os grupos de invertebrados mais biodiversificados e comumente abundantes em praticamente todos os ecossistemas costeiros do planeta (Lima *et al.* 2012), principalmente a partir das regiões intertropicais. Os micromoluscos (tamanho < 5 mm) correspondem a uma proporção considerável de metazoários desconhecidos dos oceanos (Bouchet *et al.*, 2002; Geiger *et al.*, 2007; Lima & Christoffersen, 2013) e também possuem um grande contingente de espécies ameaçadas de extinção (Haszprunar *et al.*, 2008). Logo, o conhecimento taxonômico sobre a malacofauna marinha do planeta ainda é modesto em face de sua enorme riqueza de espécies e também se comparado a outros ramos da Zoologia como no caso do estudo dos insetos e vários grupos de vertebrados.

A extraordinária radiação adaptativa de Mollusca resultou em uma considerável diversidade morfológica, ecológica, fisiológica e comportamental (Runnegar & Pojeta, 1974; Ponder & Lindberg, 2008; Beesley *et al.*, 1998). As

classes Gastropoda, Bivalvia e Cephalopoda correspondem a aproximadamente 90% dos táxons conhecidos (Haszprunar, 2002), sendo os grupos mais estudados na atualidade (Brusca & Brusca, 2003; Haszprunar, 2002).

As estimativas numéricas permitem dizer que os moluscos perfazem significativa presença nos ecossistemas do planeta, sendo importantes em termos de biomassa, como consumidores primários, participantes como elo da teia trófica entre vertebrados e outros invertebrados e decompositores da matéria orgânica (Wilbur, 1983; Haszprunar, 2002), além de possuírem grande relevância na indústria alimentícia, sendo recurso pesqueiro de destaque mundial (Diaz & Puyana, 1994).

A despeito de toda essa variedade e embora sejam relativamente bem estudados no mundo (Beesley *et al.*, 1998), muitos estudos consideram que a biodiversidade de moluscos marinhos do Brasil é subestimada (Simone, 1999; Absalão, 2002; Barros & Lima, 2007; Barros & Petit, 2007; Barros *et al.*, 2007; Lima & Barros, 2007; Francisco *et al.*, 2012; Lima *et al.*, 2007, 2010, 2011), havendo uma considerável riqueza de espécies (o dobro da conhecida atualmente) que necessita de descrição, além dos demais táxons já conhecidos carecerem de estudos revisionais com vistas ao melhor embasamento taxonômico (Simone, 1999; Absalão, 2002).

As estimativas apontam que 1.600 a 1.776 mil espécies de moluscos marinhos estão reportadas para águas brasileiras (Simone, 1999; Rios, 2009), porém tal riqueza tem aumentado com a intensificação de coletas em regiões pouco exploradas (Absalão, 2010) e pela realização de investigações taxonômicas, especialmente revisões de famílias ou gêneros pouco estudados (Oliveira & Absalão, 2009, 2010; Figueira & Absalão, 2010; Absalão & Oliveira, 2011; Benaim & Absalão, 2011; Fernandes & Pimenta, 2011; Andrade *et al.*, 2011; Pimenta *et al.*, 2011; Costa & Pimenta, 2012; Simone & Cunha, 2012; Pimenta & Oliveira, 2013; Fernandes *et al.*, 2013; Simone *et al.*, 2013; Amaral & Simone, 2014). Estas recentes publicações demonstram o quanto a malacofauna marinha do Brasil é pouco trabalhada e extremamente mal amostrada, prejudicando os estudos nos outros ramos da Biologia que por ventura venham envolvê-la.

Os moluscos marinhos provenientes do nordeste do Brasil são muito pouco estudados e extremamente mal amostrados, havendo ainda um conhecimento alfa taxonômico bastante incipiente do grupo proveniente da plataforma continental (Simone, 1999; Absalão, 2002; Rios, 2009). Esta situação se agrava devido à existência de poucos malacólogos efetuando publicações científicas sobre Taxonomia alfa de Mollusca, principalmente, a partir do nordeste do Brasil (Absalão, 2002; Absalão & Santos, 2003; Absalão *et al.*, 2003; Cunha, 2005, 2011; Costa & Simone, 2006; Barros & Lima, 2007; Barros & Petit, 2007; Arruda *et al.*, 2007; Lima & Barros, 2007; Lima *et al.*, 2007a,b, 2012, 2013; Tenório *et al.*, 2011; Francisco *et al.*, 2012; Lima & Christoffersen, 2013).

Os ecossistemas costeiros do estado da Paraíba (*e.g.*, mangues, recifes de coral, costões rochosos, praias arenosas, restingas etc.) tem demonstrado uma importante biodiversidade de moluscos marinhos (Duarte *et al.*, 2014, 2015), a qual ainda é insuficientemente estudada. Neste caso, torna-se de suma importância o conhecimento sobre a biodiversidade de Mollusca da região.

## MATERIAL E MÉTODOS

### ➤ Área de trabalho

A área estudada está localizada no município de Lucena, situado na Região Metropolitana de João Pessoa, estado da Paraíba, especificamente, no distrito de Costinha. A área amostrada corresponde ao trecho de praia da Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio, em Lucena, compreendido em aproximadamente: 06°58'18,47" - 06°58'23,53"S e 34°51'31,42" - 34°51'59,37"O, incluindo a área de restinga compreendida na mediação entre os trechos 06°58'44,82" - 06°58'53,17"S, 34°51'18,97" - 34°51'24,06"O e 06°58'45,92" - 06°58'54,08"S e 34°51'13,15" - 34°51'17,98"O. Estas áreas de coleta estão localizadas na região estuarina do Rio Paraíba entre o Oceano Atlântico e a cidade de João Pessoa (Figura 128).



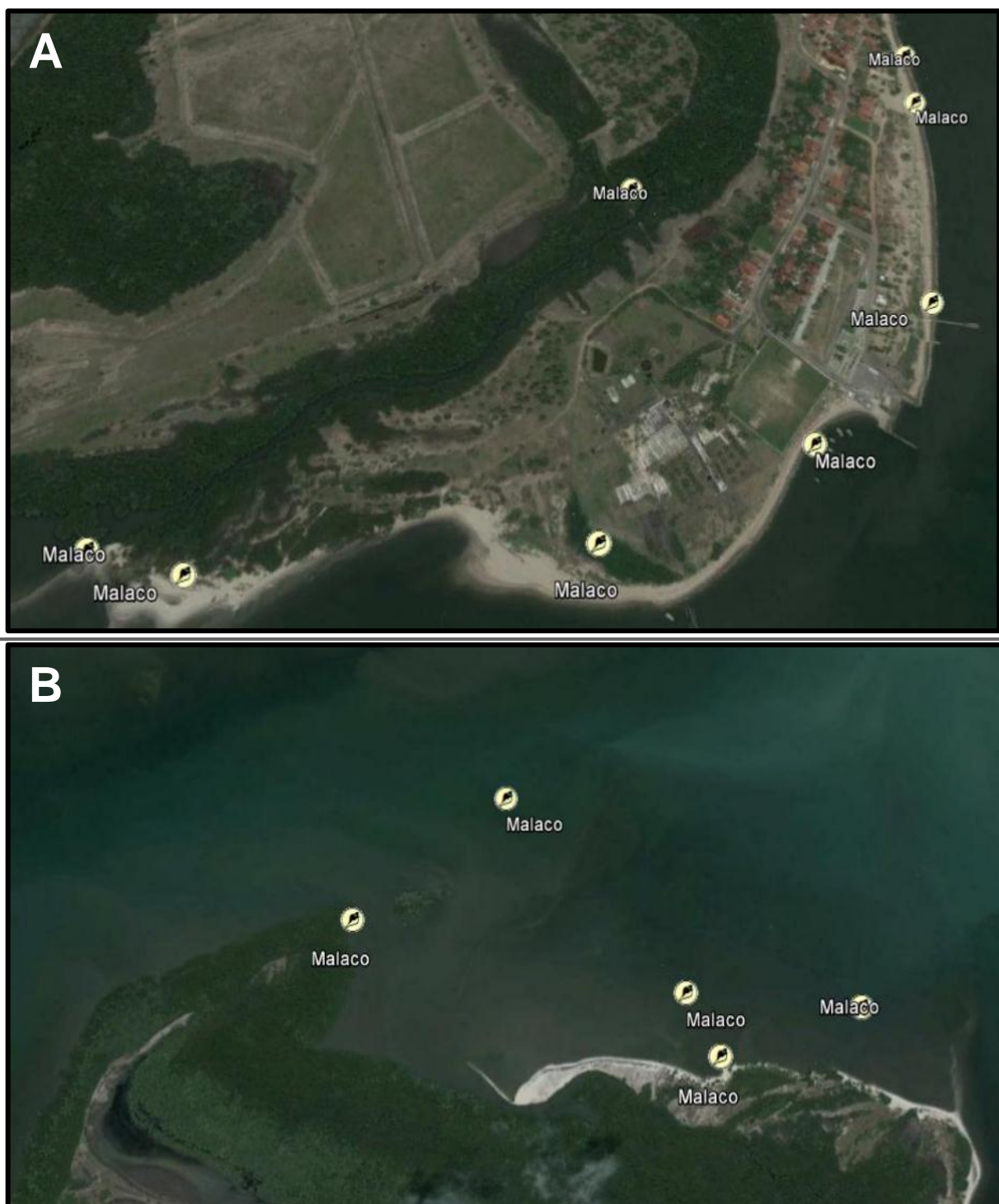
**Figura 128.** Mapa da área de estudo mostrando a região da implantação do estaleiro (circundada pela linha vermelha superior) na Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio e parte da área da restinga (circundada pela linha vermelha inferior) (Fonte: Google Earth, 2016).

### ➤ Coleta de Dados

Os moluscos foram coletados em Junho de 2014 (PRIMEIRA CAMPANHA) e entre 15 e 28 de Fevereiro de 2016 (SEGUNDA CAMPANHA) em área destinada à implantação da Empresa de Docagens Pedra do Ingá – (EDPI), na Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio e na região de restinga em frente à praia da Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio. Ambas as regiões apresentam comunidades de invertebrados marinhos sob a influência de parâmetros abióticos e bióticos tanto do Oceano Atlântico como do Estuário do Rio Paraíba.

Os moluscos foram coletados manualmente, durante a maré baixa, ao longo dos transectos “1 a 2” e “2 a 3”, localizados na praia da Propriedade Treze de

Maio e Costinha de Santo Antônio e, ao longo dos transectos “4 a 5” e “6 a 7”, na região da restinga (**Figura 129 A e B**) (Mapa 8 – Anexo), utilizando o método de varredura da região (busca ativa por espécimes) nos andares supra-litoral (e.g., raízes de vegetação do mangue – somente em Costinha, substratos rochosos etc.), meio-litoral e infra-litoral raso. No infra-litoral também foi efetuada a coleta de substrato inconsolidado, em cerca de 0,5 metros de profundidade. Todos os moluscos obtidos na segunda campanha foram acondicionados em sacos plásticos, fixados em álcool a 70% e encaminhado ao Laboratório de Bentos Costeiro (Universidade Federal de Sergipe – UFS) para a identificação. Todo o substrato obtido na segunda campanha foi fixado em álcool a 70% e encaminhado ao Laboratório de Bentos Costeiro (UFS) para a lavagem sob uma peneira (malha: 0.3 mm) e, em seguida, para a realização da triagem dos moluscos, em alguns casos, empregando um estereomicroscópio. A coleta efetuada ao longo de cada transecto empregando a busca ativa apresentou um tempo estimado de 2 horas. Este método é o mais indicado para a obtenção de uma maior riqueza de Mollusca. A busca ativa ainda possibilita conhecer os habitats das espécies e a comparação do biótopo entre as áreas estudadas.



**Figura 129.** Mapa da área de estudo mostrando os pontos de coleta da malacofauna na região da Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio (A) e na área da Ilha da Restinga (B) (Google Earth, 2016).

Na primeira campanha, moluscos também foram capturados em redes de arrasto, como fauna acompanhante, junto com o produto da pesca em redes de malha. As identificações visuais, também foram realizadas para algumas espécies de moluscos coletadas em quantidades satisfatórias.

### ➤ **Identificação**

Todos os moluscos identificados no presente estudo, estão representados por conchas em um bom estado de preservação (“fresh dead”) ou por espécimes capturados *in vivo*. As espécies foram identificadas com base no estudo das descrições e ilustrações presentes em Rios (1994, 2009) e através do site *Conquiliologistas do Brasil* (2001-2016). A classificação supra-específica está baseada no Worms (2004-2016).

A grande maioria das espécies identificadas neste estudo foi fotografada e ilustrada empregando uma máquina fotográfica digital. Todos os espécimes obtidos estão depositados na Coleção de Invertebrados Paulo Young, Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

### ➤ **Análise Dos Dados**

Uma análise de estatística descritiva básica foi realizada para resumir os dados provenientes da segunda campanha utilizando o software Microsoft Excel®. Para a análise dos dados da segunda campanha, foram calculados os descritores ecológicos (Abundância (N), Riqueza (S), Diversidade (H'), Equitatividade (J) e Dominância (D)) mais utilizados em estudos de comunidades. Além disto, empregou-se uma análise que utiliza o Índice de Diversidade de Shannon e Simpson, curva do coletor e os estimadores de riqueza (Chao II, Jack-Kinfe II e Ace).

A abundância foi considerada como sendo o número total de indivíduos obtidos na amostragem. A Riqueza foi considerada como sendo o número de táxons

obtidos por amostra (Nibbaken, 1982). Para a análise de diversidade aplicou-se o índice de Shannon-Winner, juntamente com a Riqueza e Equitatividade. Este índice é expresso por:  $H' = -\sum(p_i \times \ln p_i)$ , onde  $p_i$  é a proporção de indivíduos da primeira espécie em relação ao total de indivíduos de todas as espécies. A Equitatividade foi analisada através do índice de Pielou (1975), tendo a seguinte expressão:  $J = H'/\ln S$ , onde  $H'$  é o índice de diversidade de Shannon-Winner e  $S$  é o número de espécies. A dominância é considerada como sendo uma função da Equitatividade ( $D = 1 - J$ ).

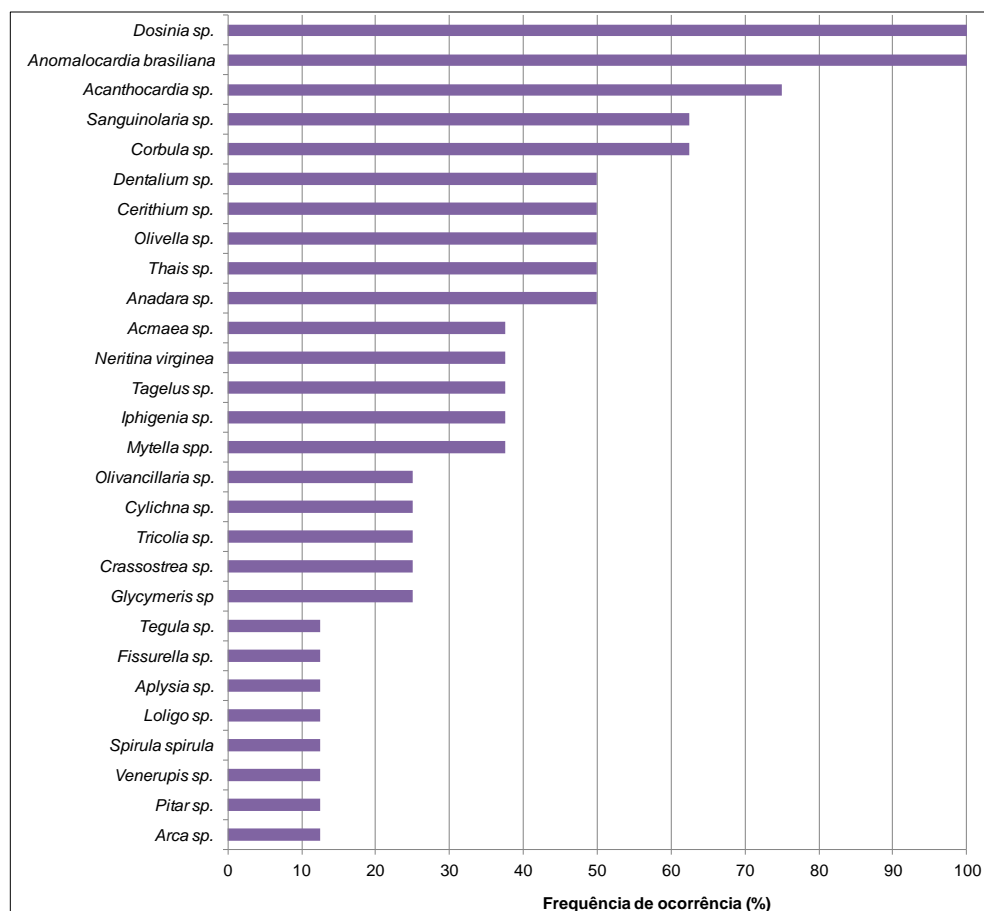
As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico Past (Colwell, 2013).

## RESULTADOS

### ➤ Primeira Campanha

A primeira campanha para a coleta de moluscos na área do empreendimento foi realizada em Junho de 2014, e a segunda campanha em Fevereiro de 2016.

Na primeira campanha, foram encontrados um total de 28 táxons de moluscos (**Tabela 18**) (**Figura 130**), sendo que 77% dos moluscos coletados estiveram representados por membros da Classe Bivalvia, 13% representados por membros da Classe Gastropoda e 10% representados por membros da Classe Scaphopoda (10%) (**Figura 131**).



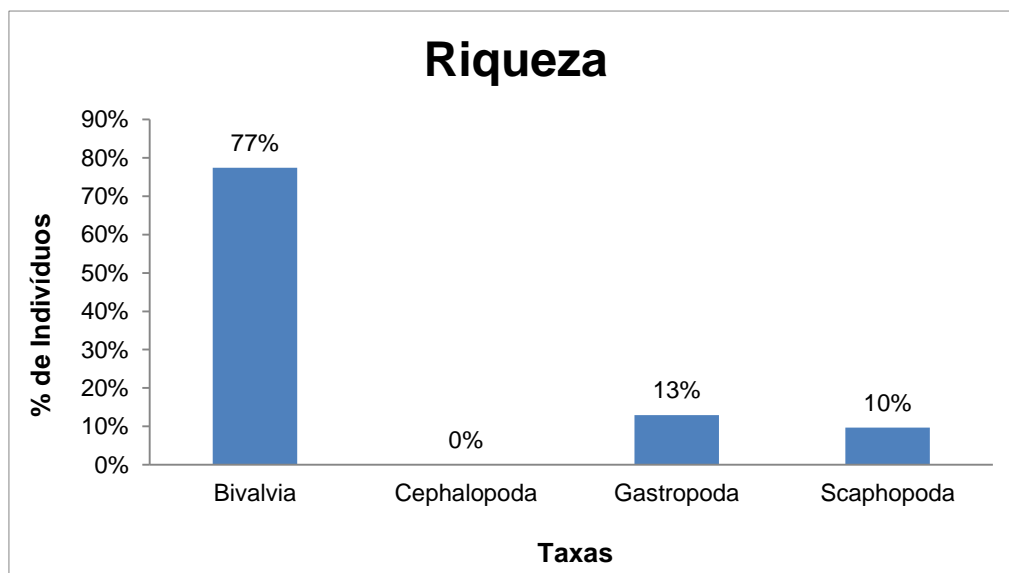
**Figura 130.** Inventário e frequência de ocorrência das espécies de moluscos coletadas na primeira campanha em Junho de 2014 (Fonte: Real Soluções).

**Tabela 18.** Listagem dos moluscos coletadas pela equipe da primeira campanha em Junho de 2014 na área de influência do empreendimento para a construção da Empresa de Docagens Pedra do Ingá – (EDPI).

Bivalvia	Reavaliação das espécies coletadas em Junho de 2014
Espécies	
Arcidae	
<i>Anadara</i> sp	<i>Anadara ovalis</i> – FIGURA 3A
<i>Arca</i> sp.	OK
Cardiidae	
<i>Acanthocardia</i> sp.	<i>Acanthocardia</i> sp. da FIGURA 3A é a espécie <i>Anadara ovalis</i>
Corbulidae	
<i>Corbula</i> sp.	OK
Donacidae	
<i>Iphigenia</i> sp.	<i>Iphigenia brasiliensis</i>
Glycymerididae	

<i>Glycymeris</i> sp.	OK – FIGURA 3F
Mytilidae	
<i>Mytella</i> sp.	OK – FIGURA 3H
Ostreidae	
<i>Crassostrea</i> sp.	<i>Crassostrea brasiliiana</i> – FIGURAS 3D e 4A
Psammobiidae	
<i>Sanguinolaria</i> sp.	-
Solecurtidae	
<i>Tagelus</i> sp.	<i>Tagelus plebeius</i>
Veneridae	
<i>Anomalocardia brasiliiana</i>	OK – FIGURA 3B
<i>Dosinia</i> sp.	-
<i>Pitar</i> sp.	OK
<i>Venerupis</i> sp.	-
Gastropoda Espécies	Reavaliação das espécies coletadas em Junho de 2014
Acmaeidae	
<i>Acmaea</i> sp.	-
Aplysiidae	
<i>Aplysia</i> sp.	-
Cerithiidae	
<i>Cerithium</i> sp.	<i>Cerithium atratum</i> – FIGURA 3C
Cylichnidae.	
<i>Cylichna</i> sp	-
Fissurellidae	
<i>Fissurella</i> sp.	-
Muricidae.	
<i>Thais</i> sp	<i>Stramonita brasiliensis</i>
Neritidae	
<i>Neritina virginea</i>	OK
Olivellidae	
<i>Olivella</i> sp.	OK
Olividae	
<i>Olivancillaria</i> sp.	-
Phasianellidae	
<i>Tricolia</i> sp.	-
Scaphopoda Espécies	Reavaliação das espécies coletadas em Junho de 2014

Dentaliidae	
<i>Dentalium</i> sp.	OK – FIGURA 3E
Cephalopoda	Reavaliação das espécies coletadas em Junho de 2014
Espécies	
Spirulidae	
<i>Spirula spirula</i>	OK – FIGURA 3G
Loliginidae	
<i>Loligo</i> sp.	-
<i>Lolliguncula brevis</i>	OK – FIGURA 4B



**Figura 131.** Percentagem de indivíduos das Classes Bivalvia, Gastropoda e Scaphopoda coletados na região da Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio durante a realização da primeira campanha em Junho de 2014 (Fonte: Real Soluções).

Nesta campanha foram coletados representantes da Classe Cephalopoda, como o Loliginidae *Loligo* sp. A espécie *Loligo* sp. constitui a espécie *Lolliguncula brevis*, comumente encontrada em águas costeiras e estuarinas com base no registro fotográfico da **Figura 132**. *Lolliguncula brevis* foi capturada através de uma rede de arrasto, sendo obtida como fauna acompanhante, na área costeira do empreendimento na Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio.

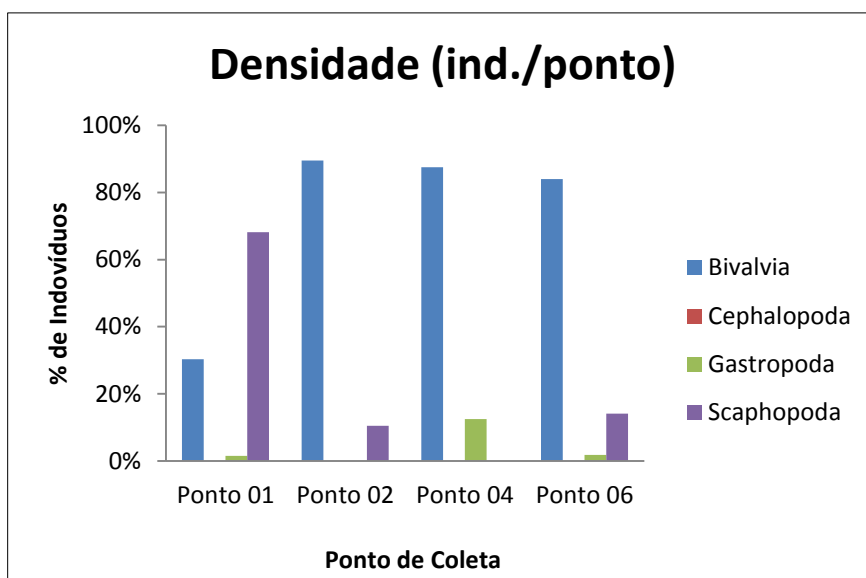


**Figura 132.** Alguns exemplares de moluscos coletados durante a realização da primeira campanha em Junho de 2014 na área do empreendimento para a construção da Empresa de Docagens Pedra do Ingá – (EDPI): A. Espécimes de *Crassostrea brasiliana* fixados as raízes de vegetação de mangue; B. Espécime de *Lolliguncula brevis* capturo através de rede de arrasto.

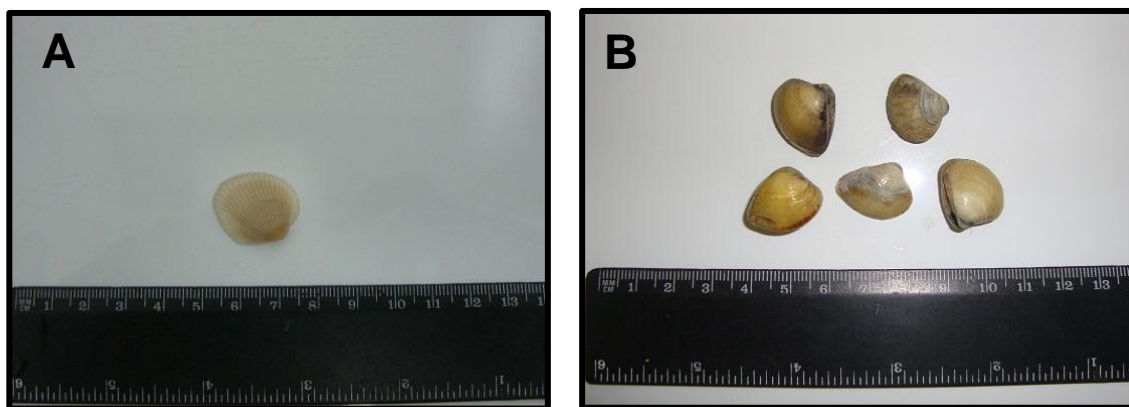
Houve variação espacial no período chuvoso. Esta variação esteve representada por 13 táxons de Mollusca, enquadrados como de ocorrência esporádica (46,4%), 10 táxons do grupo com ocorrência pouco frequente (35,7%), 3 táxons reconhecidos como frequentes (10,7%) e 2 táxons com ocorrência muito frequente (7,1%). Os seguintes táxons de Bivalvia foram considerados frequentes ou

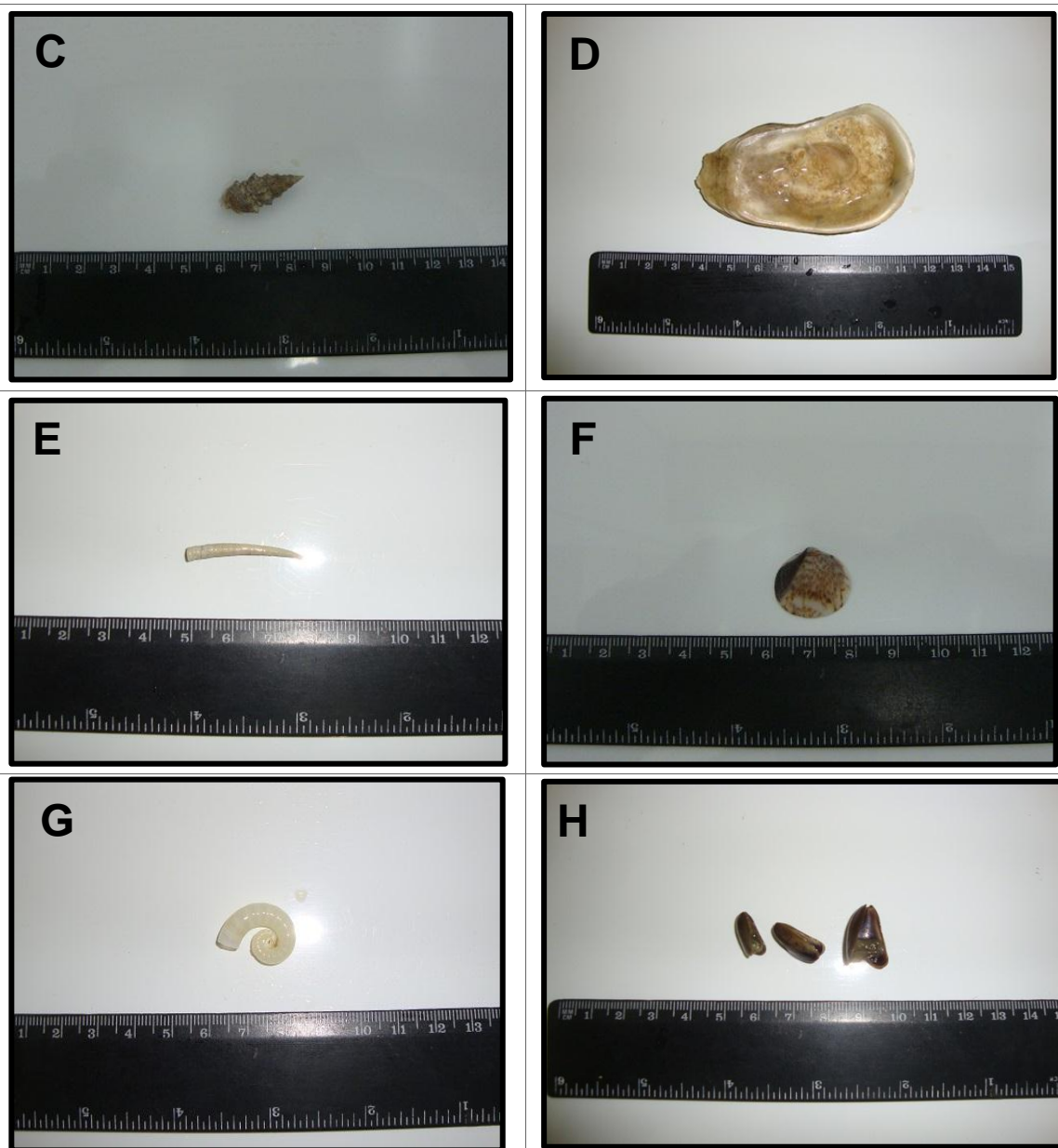
muito frequentes contribuindo com 18% para a similaridade entre os pontos de coleta: *Corbula* sp. (FO = 62,50%), *Acanthocardia* sp. (FO = 75,00%), *Sanguinolaria* sp. (FO = 62,50%), *Anomalocardia brasiliiana* (FO = 100,00%) e *Dosinia* sp. (FO = 100,00%) (**Figura 133**) (**Figura 134**).

A maior abundância de representantes de Mollusca encontrada foi de até 106 indivíduos por ponto (84% Bivalvia; 14% Scaphopoda e 2% Gastropoda) (**Figura 133**), isto reflete uma melhor condição ambiental para os moluscos da Classe Bivalvia, devido a maior população principalmente de *Mytella* spp.



**Figura 133.** Percentagem de indivíduos das Classes Bivalvia, Gastropoda e Scaphopoda por pontos coletados na região da Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio durante a primeira campanha em Junho de 2014 (Fonte: Real Soluções).





**Figura 134.** Alguns exemplares de moluscos coletados durante a realização da primeira campanha (Junho de 2014) na área do empreendimento para a construção da Empresa de Docagens Pedra do Ingá – (EDPI): A. *Acanthocardia* sp. (correção: *Anadara ovalis*); B. *Anomalocardia brasiliiana*; C. *Cerithium* sp. (correção: *C. atratum*); D. *Crassostrea* sp. (correção: *C. brasiliiana*); E. *Dentalium* sp.; F. *Glycymeris* sp.; G. *Spirula spirula*; H. *Mytella* sp. Fotos: Sérgio Catunda.

## ❖ Segunda Campanha

### ➤ Taxonomia

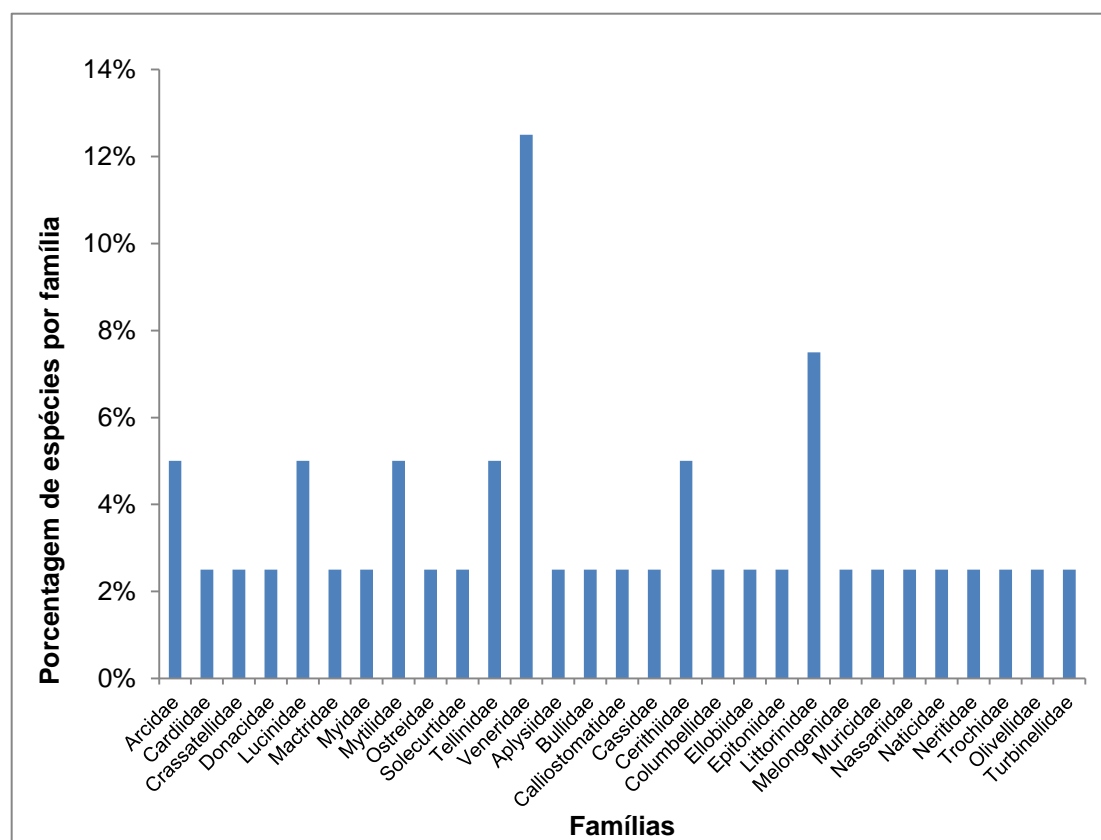
Um total de 29 famílias, 36 gêneros e 40 espécies de moluscos foram identificados (**Figura 135**) (**Figuras 136–144; Tabelas 19 e 20**) durante o estudo realizado na segunda campanha para inventariar o grupo dentro da área de influência do empreendimento na Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio e na região da Ilha da Restinga.

Os bivalves estiveram representados por 12 famílias, 18 gêneros e 20 espécies (**Figura 135**) (**Figuras 136–141A-C; 142A-C; Tabela 19**). Os bivalves da família Veneridae foram os mais representativos na região, com um total de 5 espécies identificadas (**Figura 140C-D; 141A-C; 142A-C**), as quais compreenderam 12,50% dos moluscos reconhecidos em nível específico para área em questão (**Figura 135; Tabela 19**). Em seguida, destacaram-se os membros das famílias Arcidae, Lucinidae, Mytilidae e Tellinidae com duas espécies identificadas em cada grupo (**Figura 135**) (**Figuras 136A-B, 137A-B, 138A-B, 144A-B**). Isto equivaleu a 5% dos moluscos reconhecidos em nível específico na área de estudo para cada uma destas famílias (**Figura 135; Tabela 19**). Arcidae, Lucinidae, Mytilidae e Tellinidae apresentaram uma riqueza de espécies menor em relação aos bivalves da família Veneridae. As demais famílias de bivalves (e.g., Cardiidae, Crassatellidae, Donacidae, Mactridae, Myidae, Ostreidae e Solecurtidae) apresentaram somente uma espécie por grupo (**Figuras 136C-D; 137C-D; 138C-D**). Isto equivaleu a 2,5% dos moluscos reconhecidos em nível específico na área de estudo para cada uma destas famílias (**Figura 135; Tabela 19**).

Os gastrópodes estiveram representados por 17 famílias, 18 gêneros e 19 espécies (**Figura 135**) (**Figuras 141D-E, 142D-E, 143–144**) (**Tabela 20**). Os membros da família Littorinidae foram os mais representativos entre os gastrópodes, com um total de 3 espécies (equivalente a 7,5% dos moluscos) reconhecidas para a região (**Figura 135**) (**Figuras 143 F-G; 144A**) (**Tabela 20**). Em seguida, destacaram-se os gastrópodes da família Cerithiidae com duas espécies (equivalente a 5% dos moluscos) identificadas para a região (**Figura 135**) (**Figura 143B-C**) (**Tabela 20**). As

demais famílias de gastrópodes (e.g., Aplysiidae, Bullidae, Calliostomatidae, Cassidae, Columbidae, Ellobiidae, Epitoniidae, Melongenidae, Muricidae, Nassariidae, Naticidae, Neritidae, Trochidae, Olivellidae e Turbinellidae) reconhecidas neste estudo estiveram representadas cada por somente uma espécie (**Figuras 141D-E; 142D-E; 143A, D-E; 144C-E; 144H-I**). Isto corresponde a 2,5% da riqueza de espécies reconhecida em cada uma destas famílias (**Figura 135**) (**Tabela 20**).

Nenhuma das 39 espécies de moluscos aqui identificadas, dentro da área de influência do empreendimento para a construção da Empresa de Docagens Pedra do Ingá – (EDPI), como também aquelas coletadas na região da restinga está na lista de espécies ameaçadas da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2012).



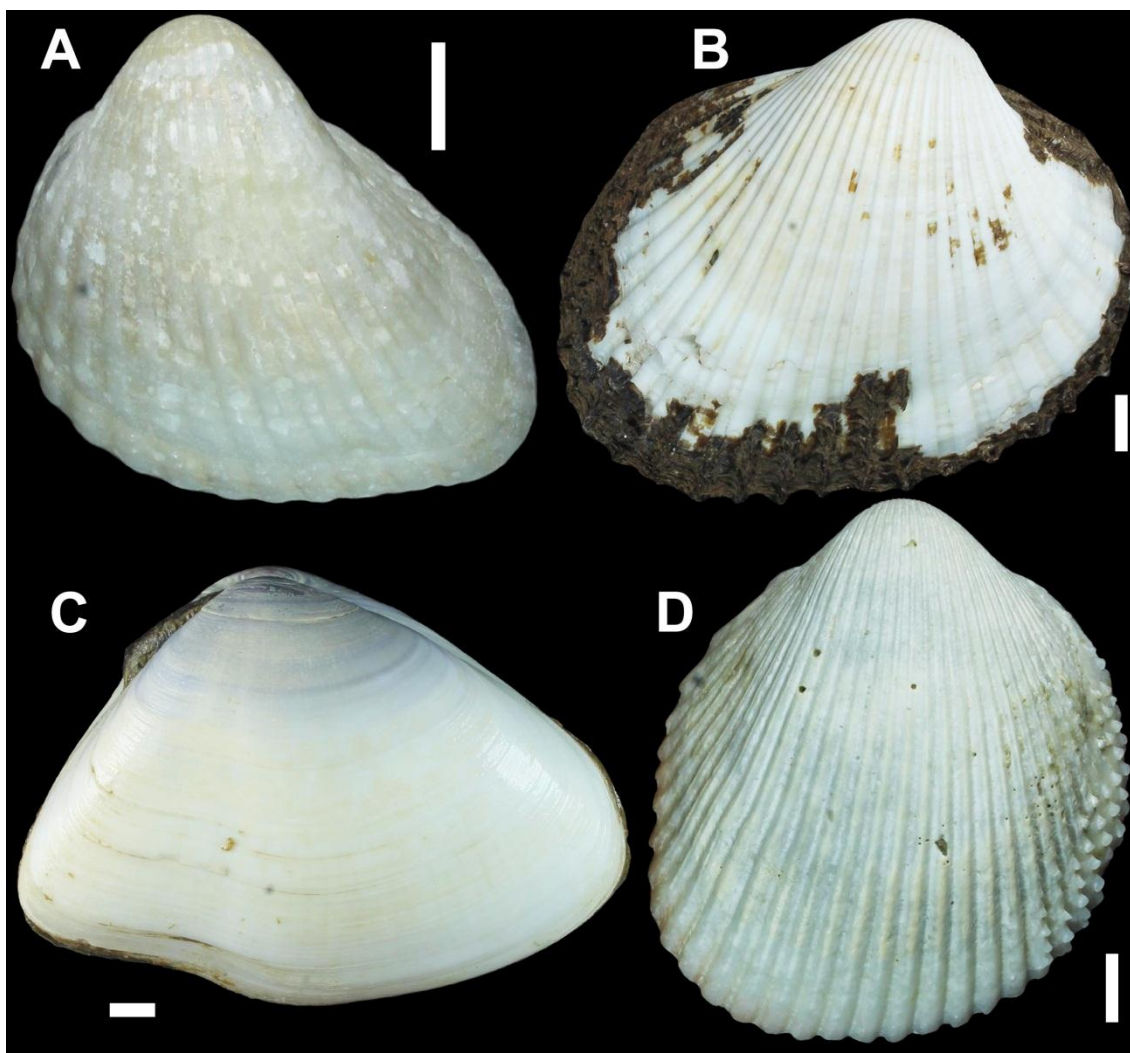
**Figura 135.** Representatividade das espécies de moluscos identificadas em cada família coletadas durante a segunda campanha.

**Tabela 19.** Listagem das espécies de bivalves coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016).

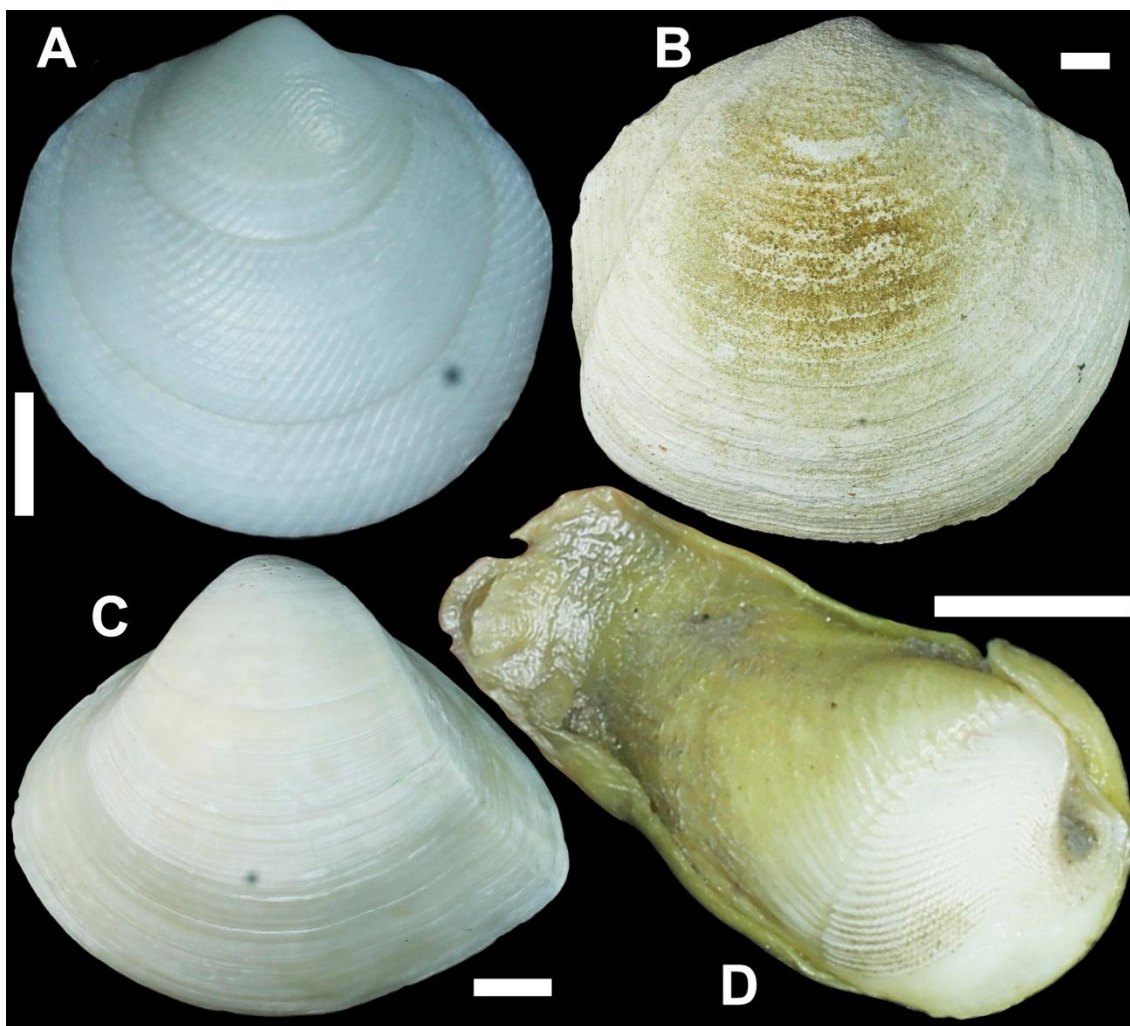
Famílias (Bivalvia)	Espécies	Nº Espécimes	de Transectos onde as espécies foram coletadas
Arcidae			
	<i>Anadara brasiliiana</i>	1	1-2
	<i>Anadara ovalis</i>	18	1-2, 2-3, 4-5, 6-7
Donacidae			
	<i>Iphigenia brasiliiana</i>	26	1-2, 2-3, 4-5, 6-7
Cardiidae			
	<i>Trachycardium muricatum</i>	6	1-2, 4-5, 6-7
Crassatellidae			
	<i>Crassinella</i> sp.	1	4-5
Lucinidae			
	<i>Divaricella quadrisulcata</i>	3	1-2, 6-7
	<i>Lucina pectinata</i>	11	4-5, 6-7
Mactridae			
	<i>Mulinia cleryana</i>	8	1-2, 2-3
Myidae			
	<i>Sphenia antillensis</i>	1	6-7
Mytilidae			
	<i>Mytella charruana</i>	12	1-2, 2-3
	<i>Brachidontes exustus</i>	238	1-2, 2-3, 4-5, 6-7
Ostreidae			
	<i>Crassostrea brasiliiana</i>	207	1-2, 2-3
Solecurtidae			
	<i>Tagelus plebeius</i>	52	1-2, 2-3, 4-5, 6-7
Tellinidae			
	<i>Macoma constricta</i>	17	1-2, 2-3, 4-5, 6-7
	<i>Tellina lineata</i>	12	1-2, 4-5, 6-7
Veneridae			
	<i>Anomalocardia brasiliiana</i>	149	1-2, 2-3, 4-5, 6-7
	<i>Chione cancellata</i>	1	4-5
	<i>Chione subrostrata</i>	18	1-2, 4-5, 6-7
	<i>Pitar circinata</i>	3	1-2, 6-7
	<i>Tivela mactroides</i>	6	1-2, 2-3

**Tabela 20.** Listagem das espécies de gastrópodes coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016).

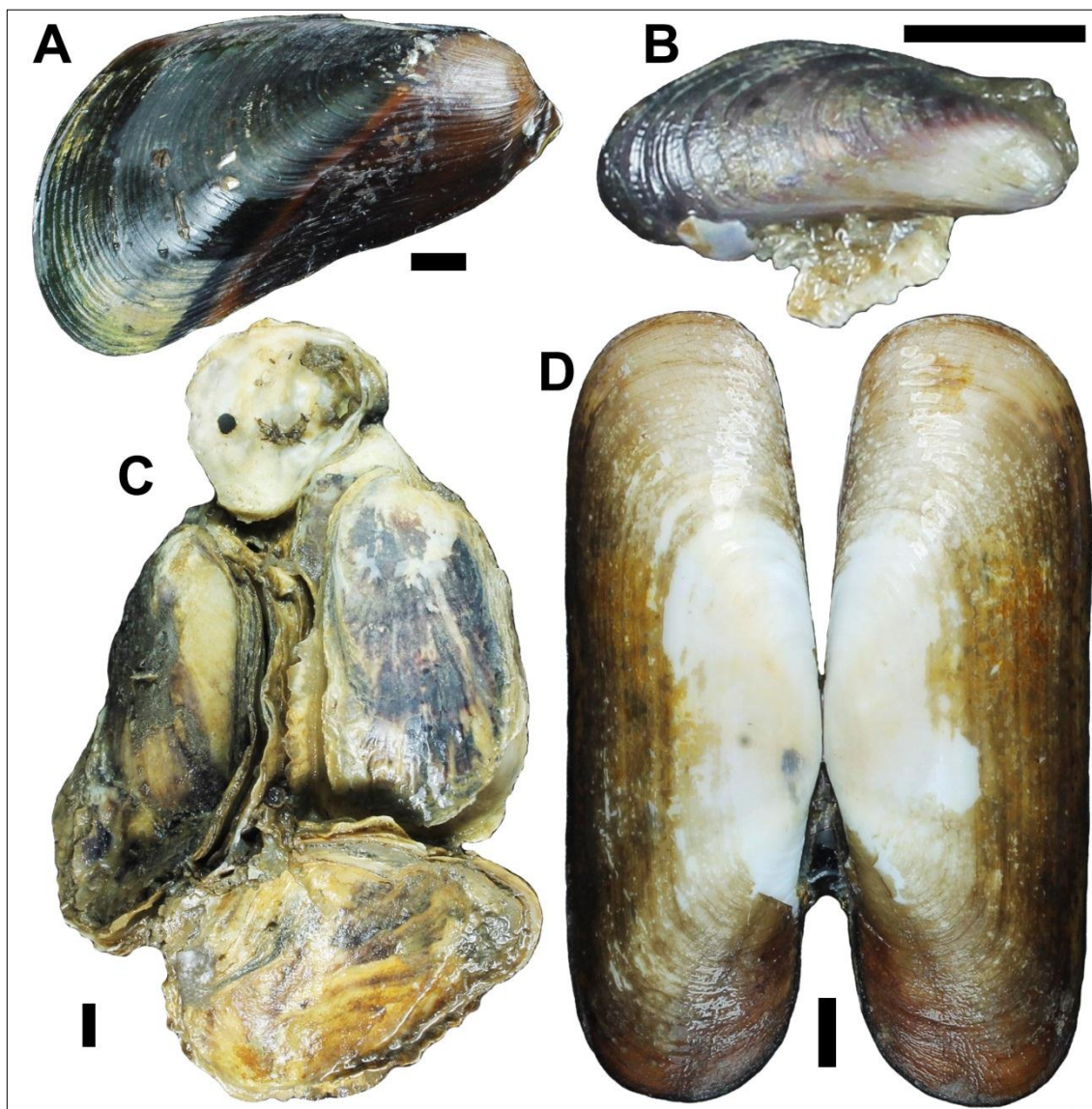
Famílias (Gastropoda)	Espécies	Nº de Espécimes	Transectos onde as espécies foram coletadas
Aplysiidae			
	<i>Aplysia</i> sp.	3 observados	2-3
Bullidae			
	<i>Bulla striata</i>	12	4-5, 6-7
Calliostomatidae			
	<i>Calliostoma</i> sp.	1	6-7
Cassidae			
	<i>Semicassis granulata</i>	1	6-7
Cerithiidae			
	<i>Cerithium atratum</i>	169	1-2, 2-3, 4-5, 6-7
	<i>Bittolum varium</i>	1	6-7
Columbellidae			
	<i>Parvanachis obesa</i>	128	1-2, 2-3, 4-5, 6-7
Ellobiidae			
	<i>Melampus coffea</i>	15	2-3
Epitoniidae	gênero não reconhecido	1	6-7
Littorinidae			
	<i>Littoraria angulifera</i>	54	1-2, 2-3
	<i>Littoraria flava</i>	37	1-2, 2-3, 6-7
	<i>Echinolittorina lineolata</i>	36	1-2, 2-3, 4-5, 6-7
Melongenidae			
	<i>Pugilina tupiniquim</i>	15	1-2, 2-3, 4-5, 6-7
Muricidae			
	<i>Stramonita brasiliensis</i>	9	1-2, 2-3, 4-5
Nassariidae			
	<i>Nassarius polygonatus</i>	86	1-2, 2-3, 4-5, 6-7
Naticidae			
	<i>Natica</i> sp.	2	6-7
Neritidae			
	<i>Neritina virgínea</i>	610	1-2, 2-3, 4-5, 6-7
Trochidae			
	<i>Tegula viridula</i>	1	6-7
Olivellidae			
	<i>Olivella minuta</i>	2	4-5, 6-7
Turbinellidae			
	<i>Turbinella laevigata</i>	2	4-5, 6-7



**Figura 136.** Espécies de bivalves coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016): A. *Anadara brasiliiana*; B. *Anadara ovalis*; C. *Iphigenia brasiliiana*; D. *Trachycardium muricatum*. Escala: 5 mm. (Fotos: Silvio F. B. Lima).



**Figura 137.** Espécies de bivalves coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na área de influência do empreendimento: A. *Divaricella quadrisulcata*; B. *Lucina pectinata*; C. *Mulinia cleryana*; D. *Sphenia antillensis*. Escala: 5 mm. (Fotos: Silvio F. B. Lima).



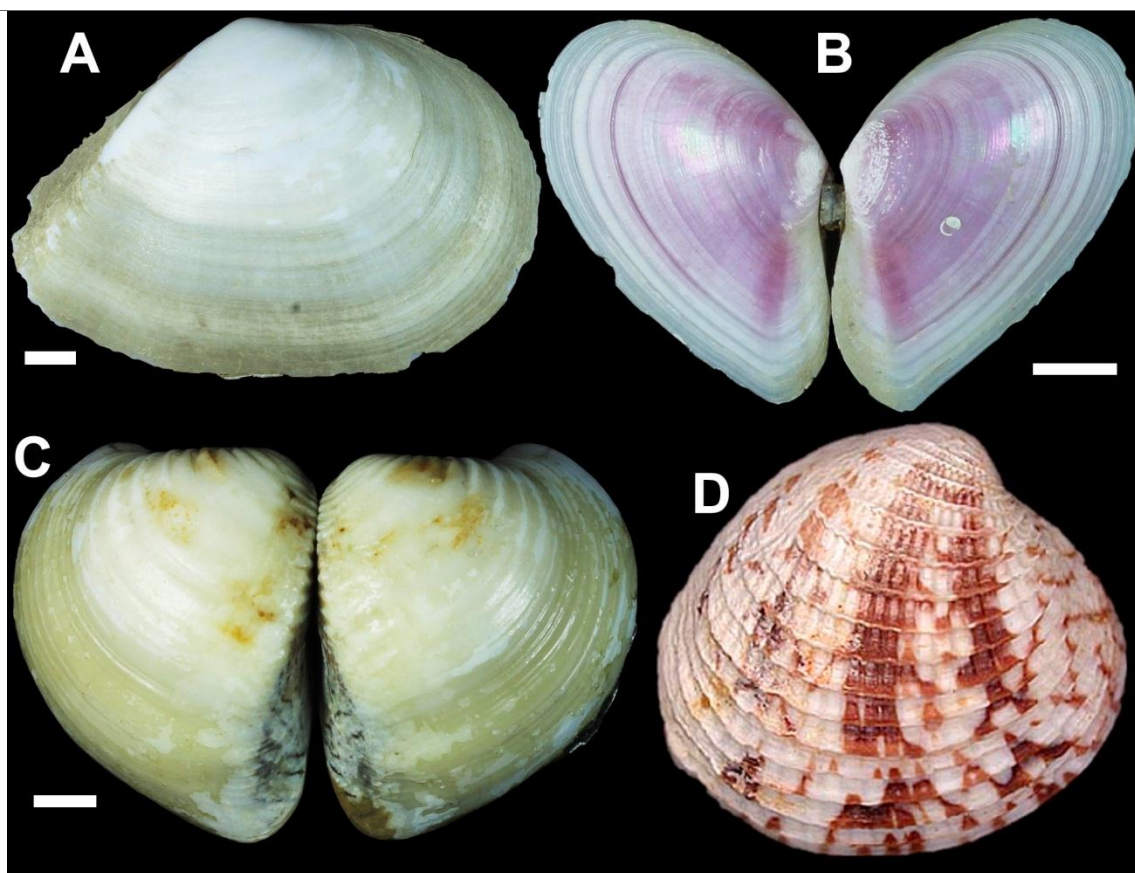
**Figura 138.** Espécies de bivalves coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na área de influência do empreendimento: A. *Mytella charruana*; B. *Brachidontes exustus*; C. *Crassostrea brasiliana*; D. *Tagelus plebeius*. Escala: 5 mm. (Fotos: Silvio F. B. Lima).





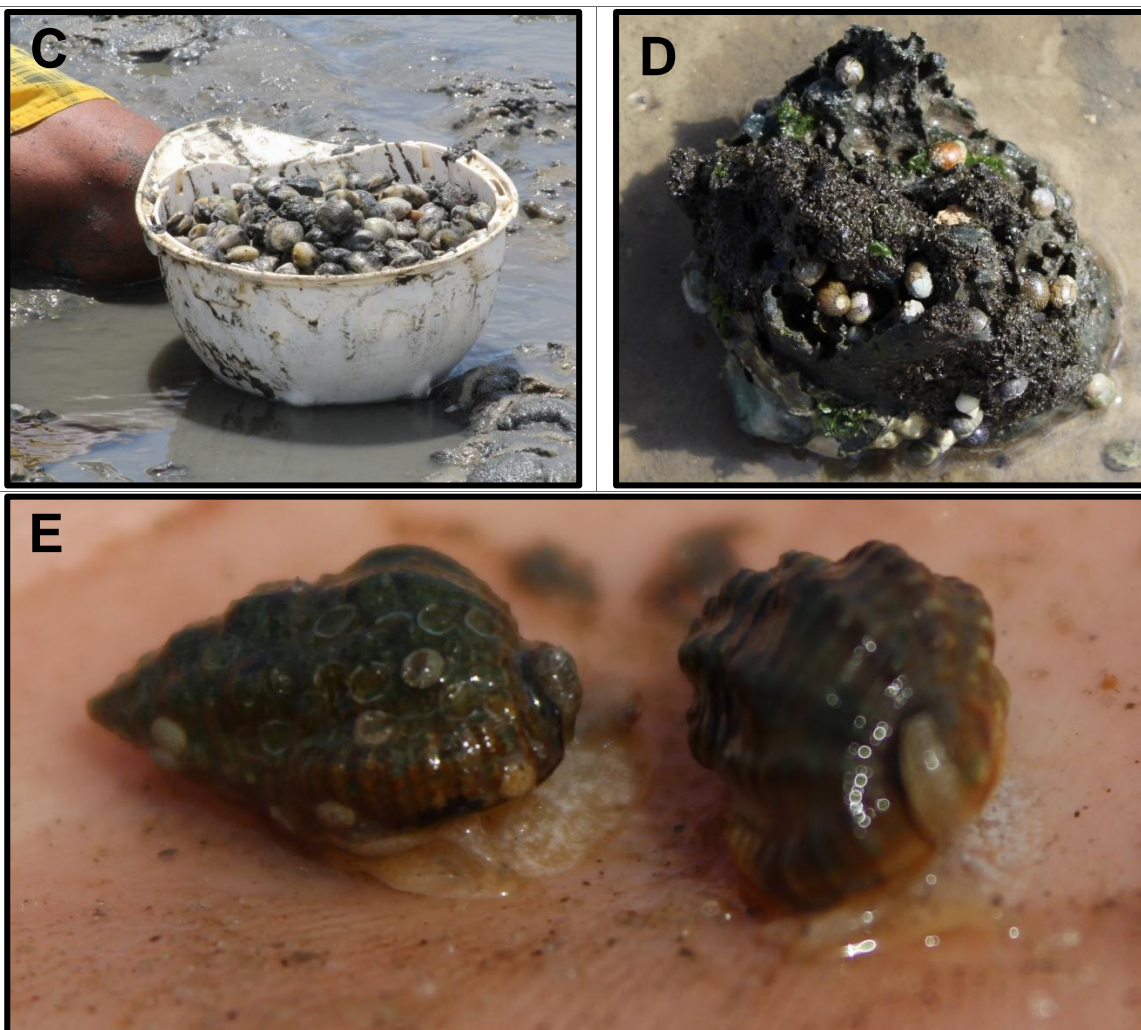


**Figura 139.** *Crassostrea brasiliana* encontrada durante a segunda campanha na área de influência do empreendimento. Espécie associada a substrato rochoso, D-F. Espécie associada a raízes de vegetação de mangue (Fotos: Karlla Morganna).

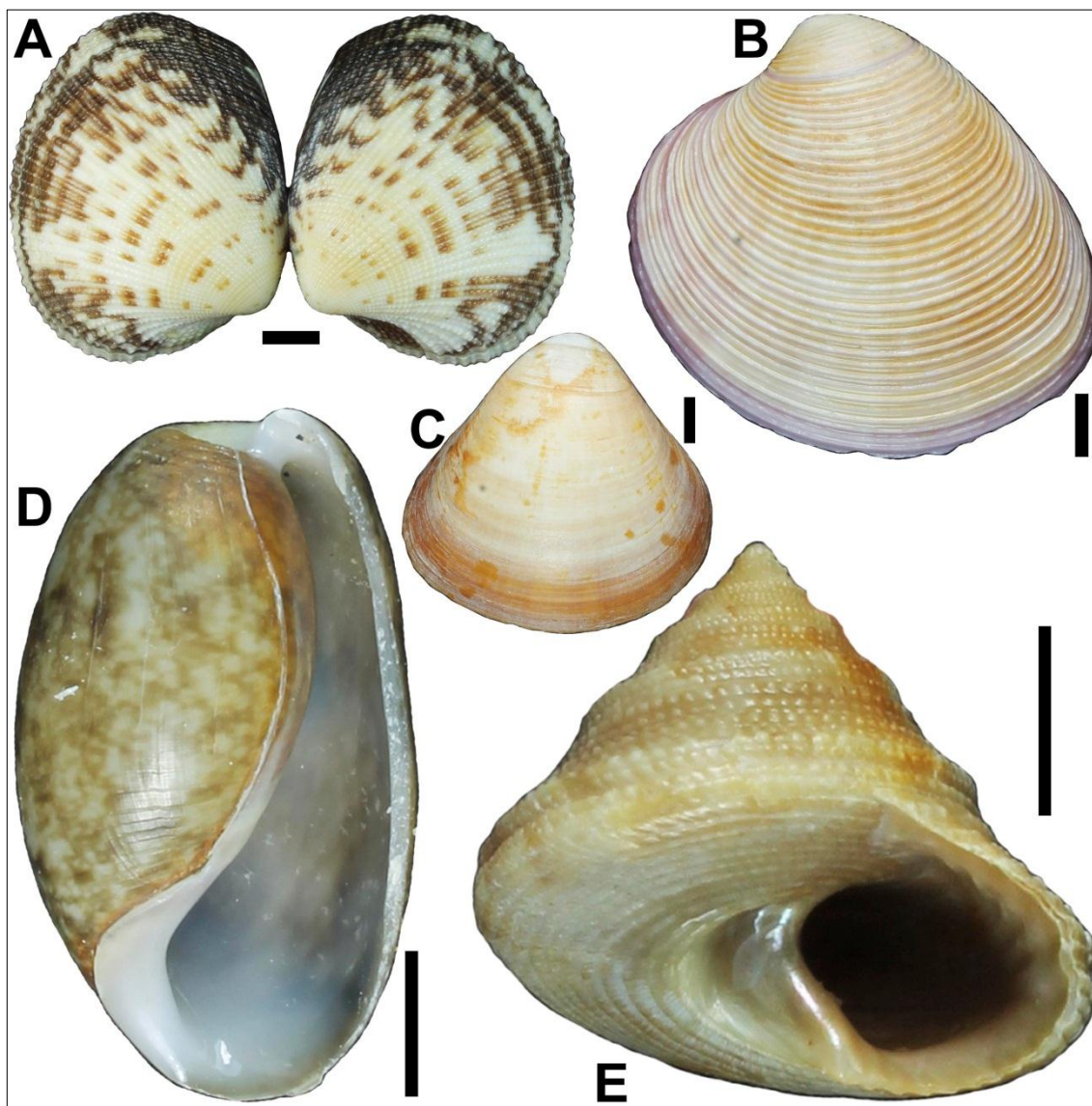


**Figura 140.** Espécies de bivalves coletadas durante a segunda campanha) na área de influência do empreendimento: A. *Macoma constricta*; B. *Tellina lineata*; C. *Anomalocardia brasiliana*; D. *Chione cancellata* (Fonte: Conquiliologistas do Brasil, 2001-2016). Escala: 5 mm (Fotos: Silvio F. B. Lima).

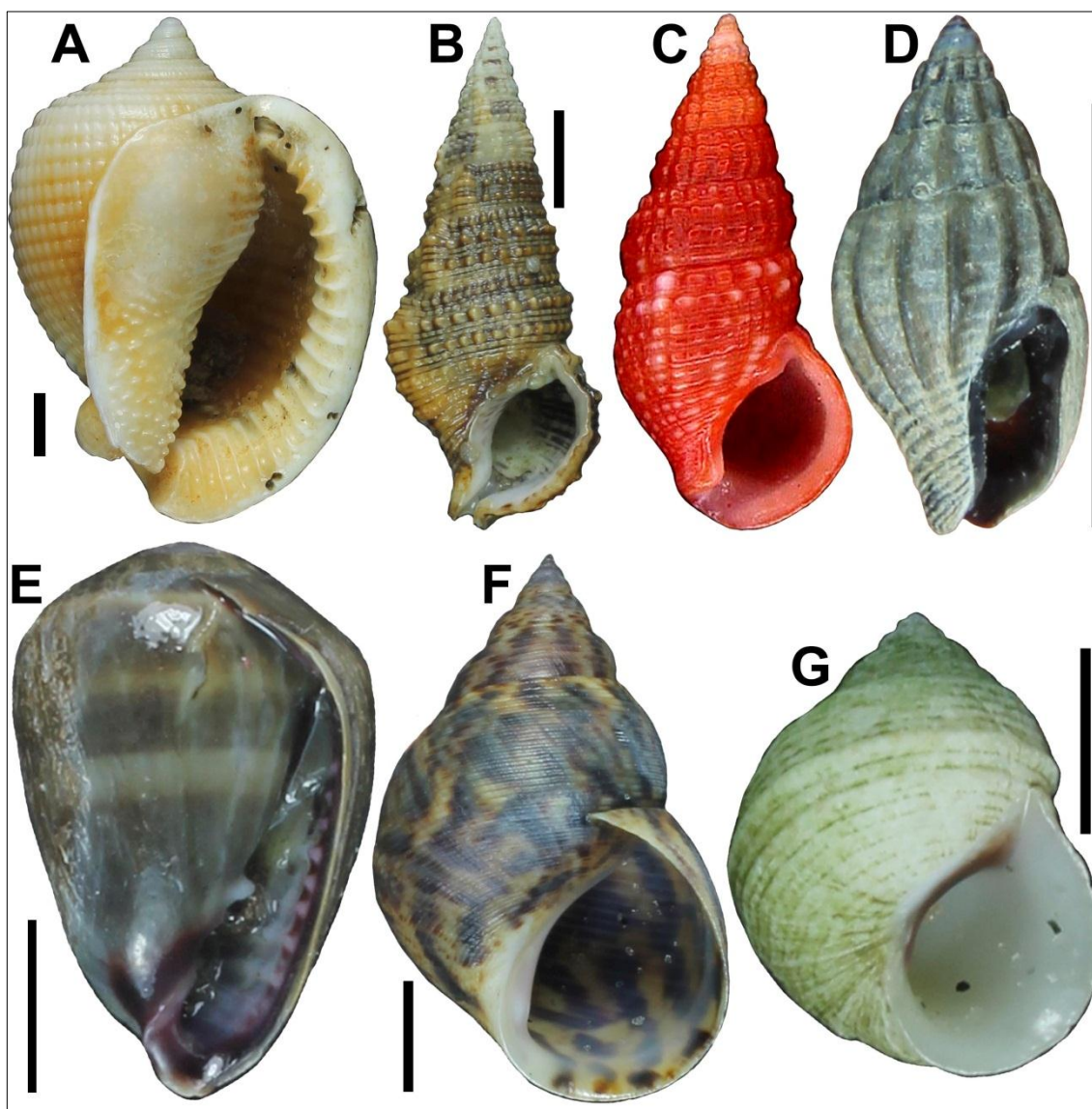




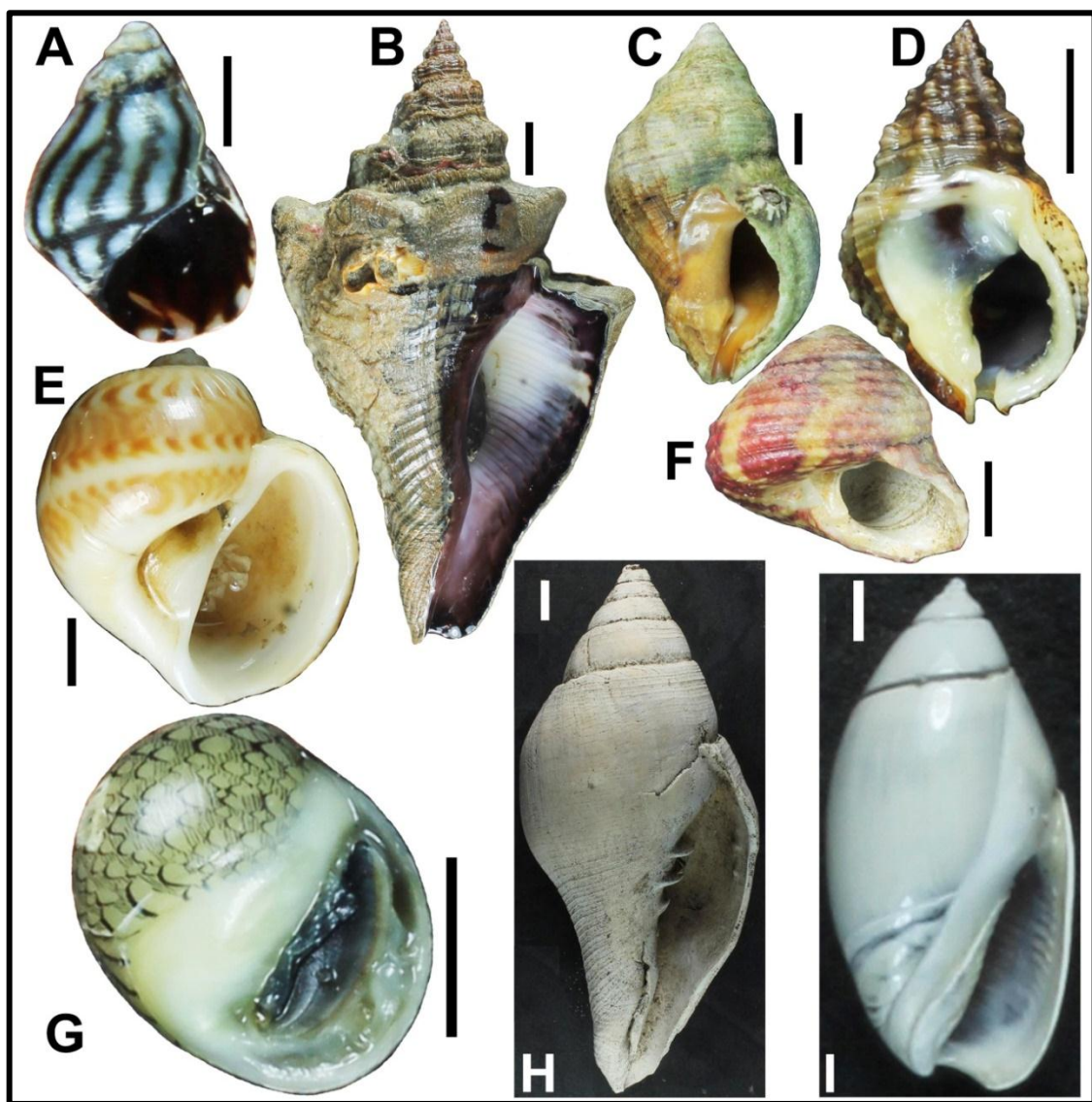
**Figura 141.** Espécies de gastrópodes e bivalves coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na área de influência do empreendimento: A-B. *Anomalocardia brasiliana* em substrato areno-lamoso; C. Balde contendo espécimes de *A. brasiliana* coletados por marisqueira; D. Substrato lamoso no qual espécimes de *Neritina virginea* estão associados; E. Espécimes de *Nassarius polygonatus*. (Fotos: Karlla Morganna)



**Figura 142.** Espécies de gastrópodes e bivalves coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na área de influência do empreendimento: A. *Chione subrostrata*; B. *Pitar circinata*; C. *Tivela mactroides*; D. *Bulla striata*; E. *Calliostoma* sp. Escala: 5 mm. (Fotos: Silvio F. B. Lima).



**Figura 143.** Espécies de gastrópodes coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na área de influência do empreendimento: A. *Semicassis granulata*; B. *Cerithium atratum*; C. *Bittium varium* (Fonte: Conquiliologistas do Brasil, 2001-2016); D. *Parvanachis obesa*; E. *Melampus coffea*; F. *Littoraria angulifera*; G. *Littoraria flava*. Escala: 5 mm. (Fotos: Silvio F. B. Lima).

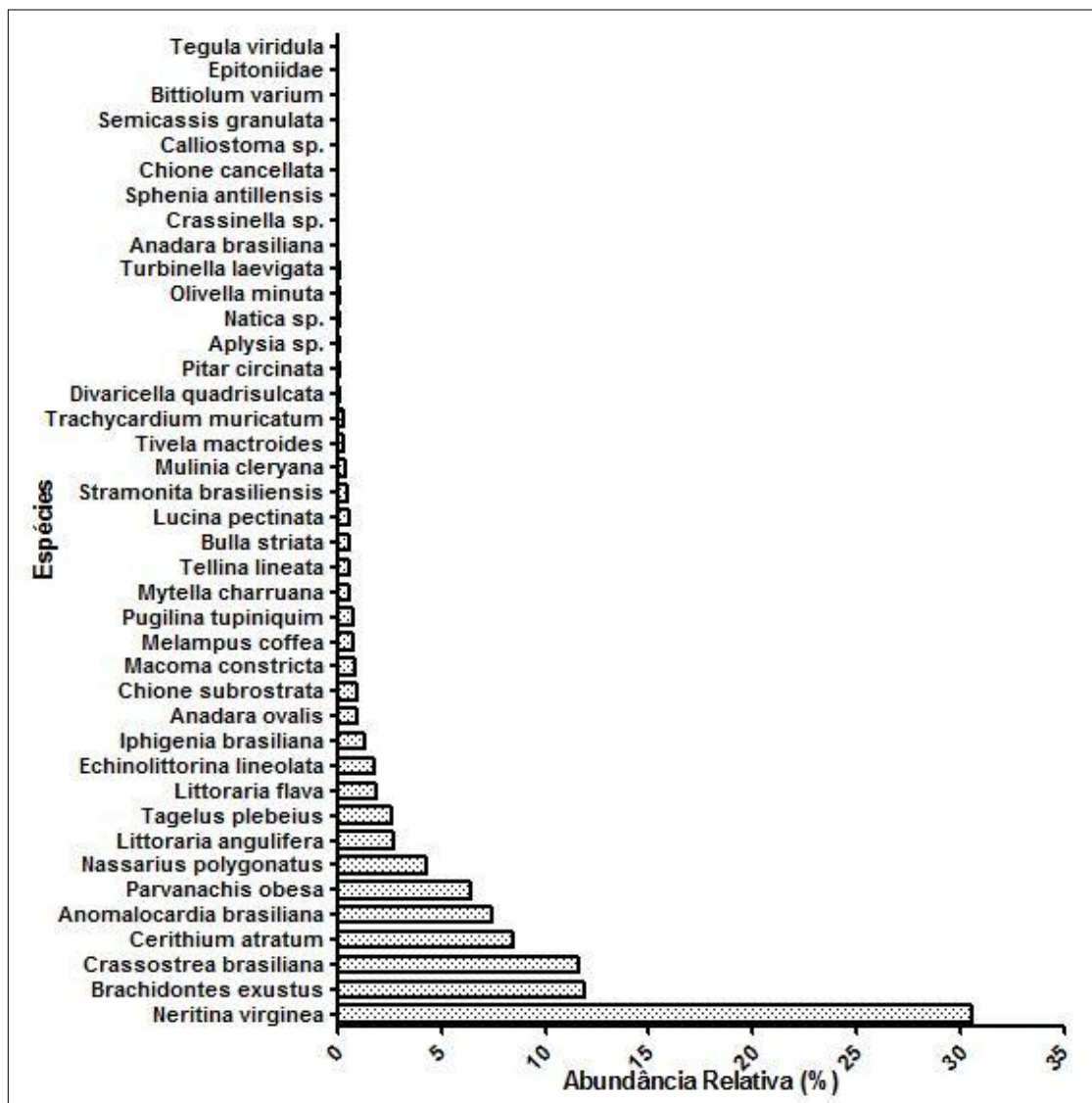


**Figura 144.** Espécies de gastrópodes coletadas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na área de influência do empreendimento: A. *Echinolittorina lineolata*; B. *Pugilina tupiniquim*; C. *Stramonita brasiliensis*; D. *Nassarius polygonatus*; E. *Natica* sp.; F. *Tegula viridula*; G. *Neritina virginea*; H. *Turbinella laevigata*; I. *Olivella minuta*. Escala: 5 mm. (Fotos: Silvio F. B. Lima).

## Ecologia

Obteve-se uma abundância de 2.000 indivíduos que foram agrupados em uma riqueza de 40 táxons. Dos quais, os mais abundantes foram: *Neritina virginea* (Fr = 30,5%), *Brachidontes exustus* (Fr = 11,9%), *Crassostrea brasiliiana* (Fr = 11,9%), *Cerithium atratum* (Fr = 8,45%), *Anomalocardia brasiliiana* (Fr = 7,45%),

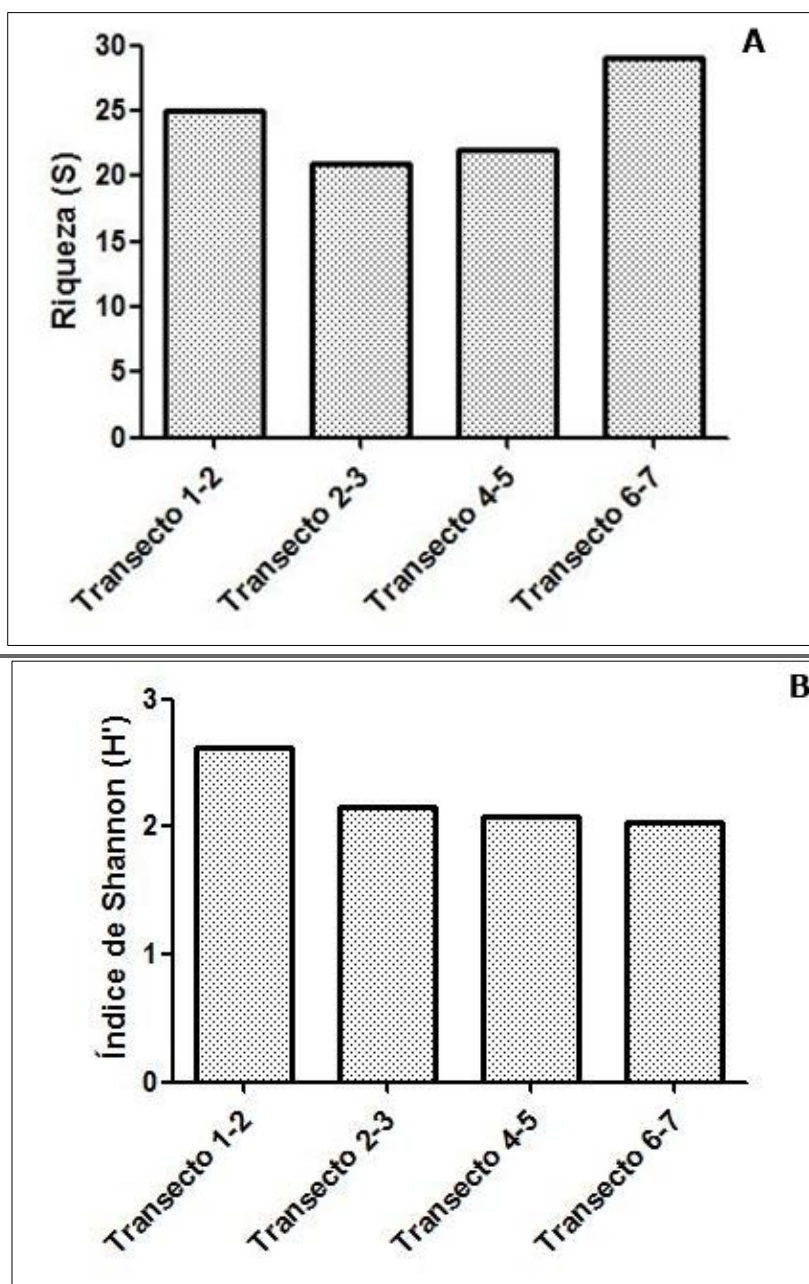
*Parvanachis obesa* (Fr = 6,4%), *Nassarius polygonatus* (Fr = 4,3%), *Littoraria angulifera* (Fr = 2,7%), *Tagelus plebeius* (Fr = 2,6%), *Littoraria flava* (Fr = 1,85%), *Echinolittorina lineolata* (Fr = 1,8%) e *Iphigenia brasiliana* (Fr = 1,3%) (Figura 145). As demais espécies apresentaram abundâncias pouco expressivas e por isso compuseram menos de 1% da taxocenose.



**Figura 145.** Abundância relativa (Fr%) dos táxons que compuseram a taxocenose de Mollusca coletados durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na ADA e AID

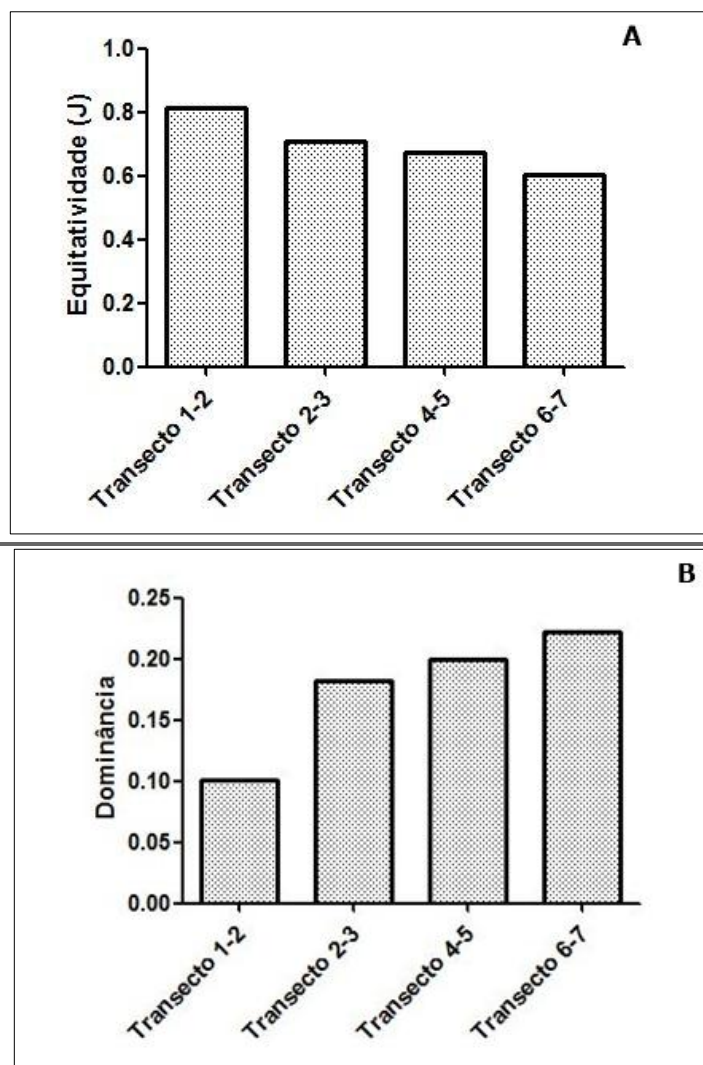
Foi possível observar que, espacialmente, a riqueza foi alta em todos os transectos, oscilando entre 21 à 29 táxons por amostra. O transecto 6-7 apresentou a maior riqueza (S = 29), já a menor riqueza, foi reportada para o transecto 2-3 (S =

21) (**Figura 146A**). Com relação a diversidade, embora o transecto 1-2 ( $S = 25$ ) não tenha apresentado a maior riqueza, este sim apresentou a maior diversidade ( $H' = 2,61$  bits/ind.). Todos os transectos apresentaram diversidade moderada ( $H' > 1 < 3$ ) (**Figura 146B**).



**Figura 146.** (A) Riqueza e (B) Diversidade de Mollusca por transecto provenientes da segunda campanha (Fevereiro de 2016) na ADA e AID.

A Equitatividade e a Dominância oscilaram, contrariamente, uma da outra em todas as transecções lineares, sendo possível observar que, quando a equitatividade foi elevada a dominância foi baixa e vice-versa. No transecto 1-2 evidenciou-se a maior Equitatividade ( $J = 0,8$ ) (**Figura 147A**), devido a uma distribuição mais equilibrada no número de indivíduos de cada espécie, embora neste transecto não seja encontrada a maior riqueza. A menor equitatividade foi encontrada no transecto 6-7 ( $J = 0,60$ ), pois foi verificado nesta linha traçada no área da restinga uma dominância de poucos grupos biológicos ( $D = 0,22$ ) (**Figura 147B**).

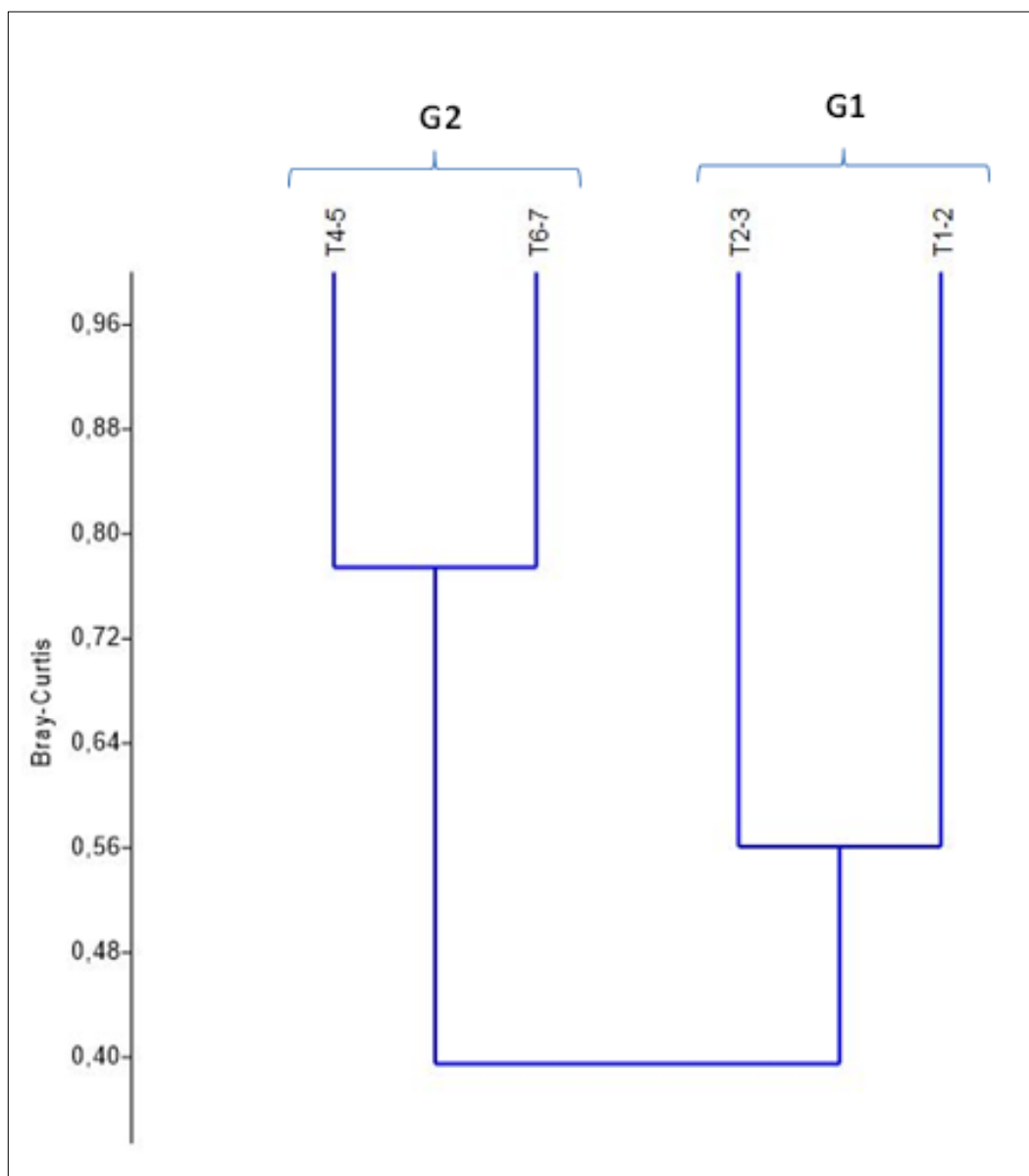


**Figura 147.** (A) Equitatividade e (B) Dominância (Índice de Simpson) de Mollusca por transecto coletados durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) ADA e AID.

A análise de agrupamento resultou em um dendrograma, orientado pela similaridade ou dissimilaridade faunística entre os transectos. Sendo assim, observou-se a formação de dois agrupamentos, G1 e G2 (**Gráfico 8**).

O grupo G1 agrupa os transectos 1-2 e 2-3, os quais estão localizados dentro da área do empreendimento para a construção da Empresa de Docagens Pedra do Ingá – (EDPI). Esta região estuarina é caracterizada pela presença de reentrâncias costeiras sob influência direta do encontro das águas de rios com a do mar, sendo dominada por espécies vegetais típicas de manguezais. Neste agrupamento encontramos as espécies *Mytella charruana*, *Crassostrea brasiliana* (formando consideráveis bancos de ostras), *Brachidontes exustus* (um mytilid tipicamente associado a substratos duros), bem como elevada abundância de *Littoraria angulífera* e *Littoraria flava* (espécies tipicamente associadas as raízes de vegetação de manguezal demarcando o andar supralitoral). Ainda constatou-se a ausência de *Bulla striata*, *Crassinella* sp. e *Lucina pectinata* no grupo G1 (transectos 1-2 e 2-3) (**Figura 148**).

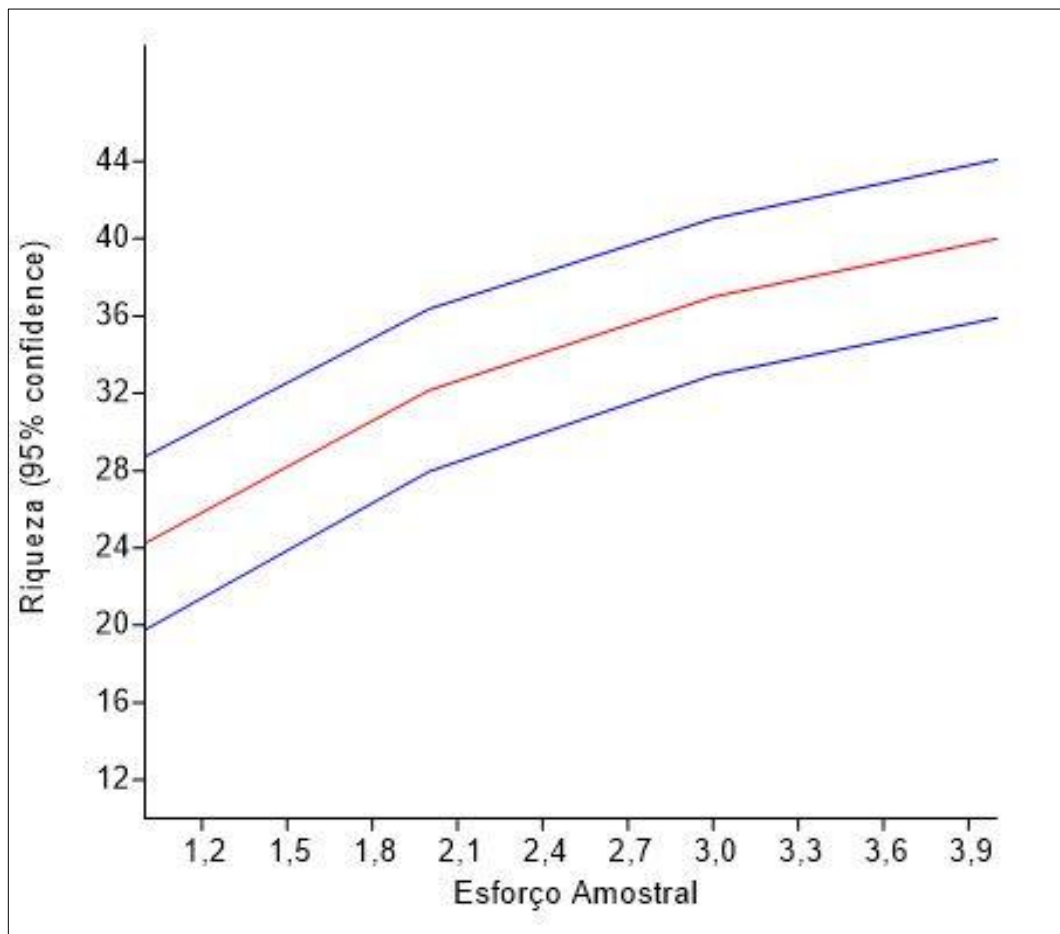
O segundo agrupamento (G2) está representado pelos transectos 4-5 e 6-7, os quais foram demarcados sobre a região da restinga caracterizada como sendo um espaço geográfico formado por depósitos arenosos alongados localizados em paralelo à linha da costa. O agrupamento (G2) esteve representado por elevada abundância de *Neritina virginea*, a ocorrência de *Lucina pectinata* e ausência de diversas espécies presentes no agrupamento G1, tais como: *Mytella charruana*, *Crassostrea brasiliana*, *Mulina cleryana*, *Tivela mactroides*, *Aplysia* sp., *Melampus coffea* e *Littoraria angulífera* (**Figura 148**).



**Figura 148.** Dendrograma de similaridade confeccionado a partir das amostras obtidas durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) na ADA e AID.

Com relação ao esforço amostral empregado, observa-se que a curva de acumulação de espécies não atingiu a sua assíntota. Essas curvas de acumulação possibilitam estimar o quão próximo do número máximo de espécies um estudo aproximou-se. Considera-se que a riqueza total da taxocenose foi atingida somente com a estabilização da curva (assíntota). Portanto, neste estudo, verificou-se que mesmo tendo sido identificada uma considerável riqueza de espécies de

moluscos (40 espécies) dentro da região amostrada, ainda há uma maior quantidade de moluscos a ser reconhecida para a área em questão (**Figura 149**).



**Figura 149.** Curva de acumulação de espécies para a Taxocenose de Mollusca coletados durante a segunda campanha (Fevereiro de 2016) ADA e AID (erro padrão convertido em intervalos de confiança de 95%).

## DISCUSSÃO

Durante a primeira campanha, em Junho de 2014, foram encontrados um total de 28 táxons de moluscos na região de influência do empreendimento para a construção da Empresa de Docagens Pedra do Ingá – (EDPI). Por outro lado, o levantamento realizado na segunda campanha para o reconhecimento dos moluscos da mesma região, identificou um total de 40 espécies de moluscos ocorrendo dentro da área de influência do empreendimento. Deste total, 27 espécies não constam na listagem de moluscos coletadas durante a primeira campanha. As seguintes

espécies ampliaram o conhecimento sobre a riqueza de moluscos para a região, durante as coletas realizadas dentro da segunda campanha: *Anomalocardia brasiliiana*, *Bittium varium*, *Brachidontes exustus*, *Bulla striata*, *Calliostoma* sp., *Chione cancellata*, *C. subrostrata*, *Crassinella* sp., *Divaricella quadrisulcata*, *Echinolittorina lineolata*, *Littoraria angulifera*, *L. flava*, *Lucina pectinata*, *Macoma constricta*, *Melampus coffea*, *Mulinia cleryana*, *Nassarius polygonatus*, *Natica* sp., *Parvanachis obesa*, *Pugilina tupiniquim*, *Semicassis granulata*, *Sphenia antillensis*, *Tegula viridula*, *Tellina lineata*, *Tivela mactroides*, *Trachycardium muricatum* e *Turbinella laevigata*.

Todas as espécies identificadas no presente estudo são consideradas comuns nas zonas supralitoral, entre-marés e/ou infralitoral, habitando em ambientes muito variados, como praias arenosas, praias lodosas, mangues, costões rochosos, poças de marés e/ou recifes. Muitas dessas espécies ocorrem ao longo de todo o litoral brasileiro, enquanto que outras são mais frequentes em algumas regiões.

*Anomalocardia brasiliiana* (marisco) e *Crassostrea brasiliiana* (ostra) constituem os moluscos de grande importância ecológica e econômica para a região, devido a alta densidade populacional e biomassa. Ambas as espécies são explorada comercialmente por marisqueiras e pescadores na região estudada, bem como em diversas partes do litoral brasileiro como uma importante fonte alimentar devido ao seu valor nutricional (Rios, 2009; Amaral *et al.*, 2010, 2014).

O presente estudo apresenta valores expressivos quanto a riqueza de moluscos e abundância de algumas espécies provenientes da assembleia analisada. Outros estudos têm apresentado uma similar assembléia e abundância de indivíduos a partir de outras localidades do litoral brasileiro (Longo *et al.*, 2014; Tallarico *et al.*, 2014; Duarte *et al.*, 2014, 2015). Algumas das famílias de Mollusca (e.g., Arcidae, Cerithiidae, Columbellidae, Donacidae, Littorinidae, Neritidae, Ostreidae, Tellinidae, Veneridae) reconhecidas no presente estudo também estão entre os grupos mais abundantes do filo provenientes de águas rasas em outras regiões do litoral brasileiro (Absalão & Pimenta, 2005; Leite *et al.*, 2009; Longo *et al.*, 2014; Tallarico *et al.*, 2014; Duarte *et al.*, 2014, 2015).

Todas as espécies de bivalves fixos por cimentação (e.g., Ostreidae), bisso (e.g., Mytilidae) e sedentárias reconhecidas neste estudo se alimentam exclusivamente por filtração (ver Rios, 2009). A espécie *Crassostrea brasiliana* foi o único bivalve fixo por cimentação na região estudada, podendo se assentar em uma grande diversidade de biótopos (e.g., raízes de vegetação de mangue, costões rochosos etc.). *Mytella charruana* e *Brachidontes exustus* representaram os únicos bivalves fixos por bisso na área em questão encontrados associados a diferentes biótipos. As demais espécies de bivalves aqui reconhecidas estão preferencialmente associadas a substratos arenosos ou areno-lamosos, como descrito por Rios (2009).

*Cerithium atratum*, *Littoraria angulifera* e *Neritina virginea* foram os gastrópodes mais abundantes na área estudada, os quais se alimentam principalmente de algas superficiais, detritos e/ou algas perifíticas (Rios, 2009). *Nassarius polygonatus* e *Parvanachis obesa* também estiveram entre os gastrópodes mais abundantes na região estudada. Por outro lado, estas espécies possuem hábito alimentar altamente carnívoro (Rios, 2009), alimentando-se de outras espécies de invertebrados encontradas na região. *Semicassis granulata*, *Pugilina tupiniquim*, *Stramonita brasiliensis*, *Olivella minuta* e *Turbinella laevigata* também estão entre os gastrópodes carnívoros (predadores ativos) identificados para a região, porém, sendo encontrados em menor abundância.

A grande diversidade de hábitos alimentares reconhecidos na assembleia de moluscos identificados neste estudo, de certo modo, indica que a área de influência do empreendimento na Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio e a região da restinga apresenta uma interessante heterogeneidade ambiental.

## CONCLUSÕES

O presente estudo representa uma contribuição expressiva para o conhecimento dos moluscos marinhos provenientes do Estuário do Rio Paraíba, especificamente, para as regiões no entorno da Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio e restinga.

O levantamento malacofaunístico preliminar aqui apresentado para a área em questão mostra uma considerável riqueza de moluscos e abundância de algumas espécies para a região. Apesar disto, a região necessita de estudos adicionais, tendo em vista um melhor entendimento alfa taxonômico sobre a riqueza de moluscos da região e de aspectos ecológicos da assembleia na área de estudo.

Nenhuma espécie endêmica para o litoral do Estado da Paraíba ou ameaçada de extinção foi reconhecida no levantamento malacofaunístico deste estudo. A grande maioria das espécies aqui identificadas está amplamente distribuída por outras regiões do litoral brasileiro, inclusive sob influência da ação antrópica.

O levantamento da malacofauna deste estudo proveniente da região no entorno da Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio e restinga serve de base para o conhecimento dos moluscos nestas regiões, inclusive podendo auxiliar planos de gestão para a conservação das espécies.

Dada a considerável riqueza de espécies reconhecida neste trabalho na Propriedade Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio e em seu entorno, faz-se necessário um monitoramento ambiental permanente na região, a fim de se obter dados de impactos ambientais a médio e longo prazo, para o desenvolvimento de políticas ambientais que venham a remediar ou mesmo sanar problemas, os quais, porventura, podem afetar o equilíbrio da malacofauna marinha da região, principalmente, no que se refere às espécies de grande importância sócio-econômica para a população local.

# ANEXO II

## Mapa 8. Levantamento Malacofauna



## **ICTIOFAUNA**

### **INTRODUÇÃO**

Os peixes representam cerca de metade de todas as espécies de vertebrados, sendo compostos por aproximadamente 24 mil espécies. Este grupo é o melhor distribuído entre os ambientes marinho, estuarino e de água doce (Nelson 2006). Os estuários suportam grandes estoques de peixes, os quais são representados em sua grande maioria por espécies nectônicas (Oliveira 1972, 1974). As comunidades de peixes estuarinos constituem-se por espécies residentes e migrantes, tanto marinha quanto de água doce, muitas das quais apresentam valor alimentício e/ou econômico para populações humanas residentes no entorno dos estuários.

Os ambientes costeiros, como estuários e seus manguezais associados, são amplamente reconhecidos como repositórios para uma grande variedade de peixes. Além de sua importância na manutenção da produtividade e diversidade biológica, os estuários são habitats essenciais para muitas espécies de peixes marinhos que usam esse habitat durante tudo, ou parte, do seu ciclo biológico (Ley et al. 1999).

Muitas espécies de peixes usam os estuários como berçários. São várias as espécies de peixes que apresentam fase larval pelágica. Durante esse período os indivíduos assentam em habitats berçários como estuários e manguezais, que apresentam características benéficas ao início do seu desenvolvimento, como menor risco de predação e maior disponibilidade de alimento (Loneragan et al. 1997, Sheridan and Hays 2003). Esses ambientes representam áreas de alimentação, reprodução e criação de larvas e jovens para muitas espécies. Só então os indivíduos voltam a migrar para áreas mais profundas, uma vez que aumentam de tamanho e se tornam mais eficientes em se proteger.

Nesse contexto, torna-se um desafio urgente à realização de levantamentos da fauna de ambientes aquáticos, em abordagem que possa garantir

o melhor entendimento da diversidade e distribuição geográfica das espécies, contribuindo na prevenção da extinção de formas endêmicas.

Peixes têm sido usados como indicadores ambientais em diversos sistemas aquáticos, tendo em vista que estes se recuperam relativamente rápido após perturbações hidrológicas ou ambientais, através de mudanças em sua composição e abundância) e também fornecem uma medida geral (ou integrada) das condições de um ecossistema devido a sua mobilidade, tempo de vida relativamente longo, e principalmente sua posição trófica (Faush et al. 1990). Apesar disso, estudos voltados para uma maior compreensão sobre os padrões de distribuição e influência de impactos antrópicos sobre as comunidades de peixes ainda são escassos. Listas de espécies, geradas nesse contexto, contribuem para o entendimento sobre a distribuição geográfica e as características macroecológicas ao longo dos sistemas inteiros e não apenas em escala local, contribuindo com informações para os tomadores de decisão sobre os esforços de conservação. Deste modo, listas de espécies de peixes são ferramentas importantes nas avaliações de impacto, dado o estado atual do conhecimento sobre rios brasileiros.

## **MATERIAL DE MÉTODOS**

### **➤ Área de estudo**

O presente levantamento foi realizado no município de Lucena, no estuário do Rio Paraíba, em área destinada à implementação da Empresa de Docagens Pedra do Ingá – (EDPI). Nas propriedades Treze de Maio e Costinha de Santo Antônio, entre as coordenadas 06°58'18,47"S/34°51'31,42"W, e 06°58'23,53"S/34°51'59,37"O. O estuário é caracterizado pela presença de vegetação de mangue em suas margens (exceto próximos a áreas urbanizadas) e possui sete tributários principais: na margem direita, os rios Sanhauá, Tambiá e Mandacaru e na margem esquerda os rios Paroeira, Tiririm. Ribeira e Rio da Guia). Esses sistemas hidrográficos contribuem com o acréscimo de água superficial de baixa salinidade e drenagem continental, que carrega materiais provenientes de processos erosivos, de atividades industriais e esgotos domésticos (Alves, 2011).

## ❖ PERÍODO CHUVOSO

### ➤ Amostragem

As coletas para a realização das amostragens da comunidade ictiofaunística foram realizadas durante as marés de preamar (maré alta) e baixamar (maré baixa) para o período chuvoso.

Os dados primários foram coletados a partir dos seguintes métodos de amostragem: arrastos manuais, redes de espera e censo visual (vídeo transecto). Os arrastos manuais foram realizados utilizando-se uma rede de arrasto de praia, com 20m de comprimento, 2m de altura com um tamanho de malha de 5mm entre nós adjacentes (**Figura 150**). Os arrastos manuais foram realizados paralelos à linha de praia, com profundidade máxima de 1,5 metros. O esforço de pesca foi padronizado em um tempo estimado de cinco (5) minutos de amostragem para cada arrasto, ocorrendo sempre no período diurno, durante as marés baixamar (vazante) e preamar (enchente).





**Figura 150.** Rede utilizada para a realização de arrastos (Fonte: Real Consultoria, 2014).

Foram realizadas prospecções com duas redes de espera de 20 metros de comprimento com tamanho das malhas de 50 e 100mm entre nós adjacentes (**Figura 151**). O esforço de pesca foi padronizado em um tempo estimado de quatro (4) horas de amostragem em cada dia de coleta.



**Figura 151.** Rede de espera utilizada nas amostragens (Fonte: Real Consultoria, 2014).

Para realizar o censo visual subaquático utilizando o vídeo transecto, foram realizados mergulhos nas áreas. As técnicas de censo visual subaquático são amplamente usadas em estudos populacionais de ictiofauna (Samoilys & Carlos, 2000). Esta metodologia foi descrita primeiramente por Brock (1954) e desde então, vem sendo aplicada para estimativas quali-quantitativas, pois não somente prevê informações a respeito da presença da espécie, mas também permite que seja estimada a abundância da população por unidade de área pesquisada.

Os espécimes coletados durante a campanha referente ao período chuvoso foram devidamente etiquetados e fixados em formalina a 10%. Os espécimes foram tratados de acordo com as normas de curadoria científica que consiste na sua fixação em formol durante um período mínimo de oito (8) dias, após o período de fixação, os espécimes foram transferidos para solução etílica a 75GL (Hubbs & Lagler, 2006). Algumas amostras foram fixadas em etanol a 96% e armazenadas para eventuais estudos genéticos. Os peixes coletados nos arrastos

manuais foram medidos com precisão de 1mm (comprimento padrão) através de um paquímetro e pesados utilizando balança com precisão de 0,1g.

A identificação das espécies foi feita através da literatura científica especializada seguido Figueiredo e Menezes (1978, 1980, 2000), Menezes e Figueiredo (1980, 1985), Carvalho Filho (1999), Menezes et al. (2003) e Nelson (2006) entre outras chaves quando necessário.

Simultaneamente às amostragens realizadas em campo, foi executado um levantamento bibliográfico das pesquisas realizadas na área onde foi realizado o estudo, visando complementar as informações relacionadas à composição ictiofaunística local.

Os espécimes capturados foram identificados, contabilizados e quando sacrificados, etiquetados e conservados de acordo com os métodos estabelecidos pelas normas de curadoria científica e revisões taxonômicas recentes. Sempre que possível foram coletados dez (10) espécimes de cada espécie encontrada para posteriormente, depositá-las na coleção científica da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Patos (PB).

## RESULTADOS

A composição sistemática da ictiofauna marinha do estado da Paraíba foi abordada por diversos trabalhos (Rosa, 1980; Ramos, 1989, 1994; Nunes & Rosa, 1998; Rocha et al., 1998; Souza et al., 2007; Cordeiro, 2009, entre outros). Entretanto, estudos qualiquantitativos acerca da estrutura de assembleias de peixes no estuário do rio Paraíba do Norte são ainda bastante restritos.

Rocha et al. (1998) registraram 157 espécies de peixes recifais para a costa da Paraíba, distribuídas em 59 famílias. Quanto ao número de espécies, Carangidae (12 espécies) foi a família mais representativa, seguida de Serranidae (11 espécies) e Haemulidae (9 espécies).

Coutinho et al. (2011) registrou 243 espécies de peixes numa área de estudo localizada ao sul da All da obra de implantação do estaleiro, sendo 13 de peixes cartilaginosos (Chondrichthyes) e 230 de peixes ósseos (Actinopterygii). As

famílias com maior riqueza de espécies foram Sciaenidae (20 espécies), Carangidae (16), Haemulidae (13), Gobiidae (12), Serranidae (10) Gerreidae e Ariidae (8 espécies cada), Engraulidae, Labrisomidae e Ophichthyidae (7 espécies cada), e Lutjanidae e Paralichthyidae (6 espécies cada). No Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha Querino (2011) inventariou 55 espécies de peixes distribuídas em 27 famílias. Alves (2011) registrou 506 indivíduos no estuário do rio Paraíba, distribuídos em 28 espécies, pertencentes a 15 famílias e 07 ordens (**Tabela 21**).

**Tabela 21.** Indivíduos registrados no estuário do rio Paraíba segundo Alves (2011).

Ordem Perciformes
Família Sparidae
<i>Archosargus probatocephalus</i>
Família Carangidae
<i>Caranx crysos</i>
<i>Caranx sp. 2</i>
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>
<i>Oligoplites palometa</i>
<i>Oligoplites saliens</i>
Família Ehippidae
<i>Chaetodipterus faber</i>
Família Haemulidae
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>
Família Lutjanidae
<i>Lutjanus sp.</i>
Família Polynemidae
<i>Polydactylus virginicus</i>
Família Sciaenidae
<i>Cynoscion sp.</i>
<i>Larimus sp.</i>
<i>Menticirrhus littoralis</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>
Ordem Pleuronectiformes
Família Achiridae
<i>Achirus lineatus</i>
Família Cynoglossidae
<i>Symphurus plagusia</i>
Ordem Siluriformes

Família Ariidae

*Arius sp. 1*

*Arius sp. 2*

*Notarius grandicassis*

*Selenaspis sp.*

Ordem Tetraodontiformes

Família Tetraodontidae

*Colomesus psitacus*

De acordo com os resultados obtidos utilizando rede de arrasto manual (**Figura 152**), rede de espera (**Figura 153**) e vídeo transecto na Área de Influência Direta da obra de implantação do estaleiro, no estuário do rio Paraíba do Norte, foi registrado um total de 2.227 espécimes distribuídos em 61 espécies, pertencentes a 43 gêneros e 22 famílias, sendo 12 em nível genérico (**Tabela 22**). Algumas das espécies capturadas podem ser visualizadas na **Figura 154**.



**Figura 152.** Arrastos manuais realizados (Fonte: Real Consultoria, 2014)



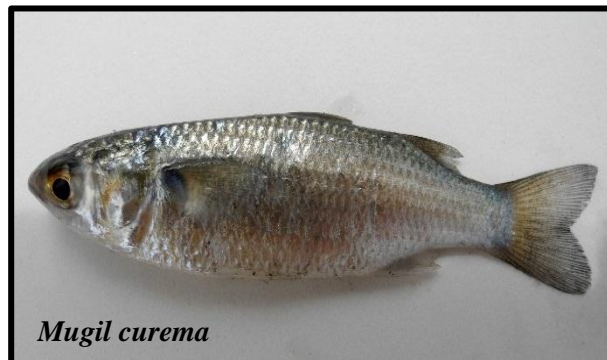
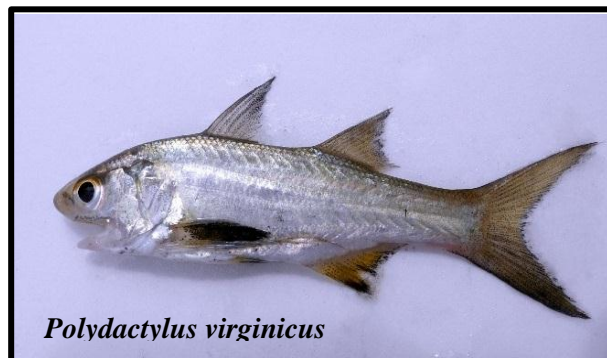
**Figura 153.** Lançamento e recolhimento de redes de espera realizados para prospecção ictiológica (Fonte:Real Consultoria, 2014)

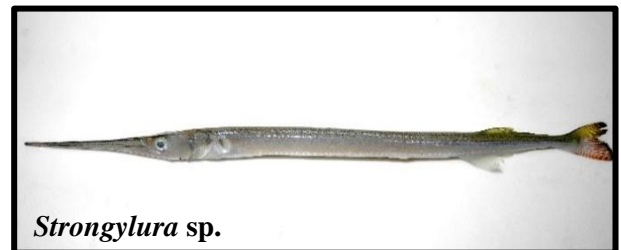
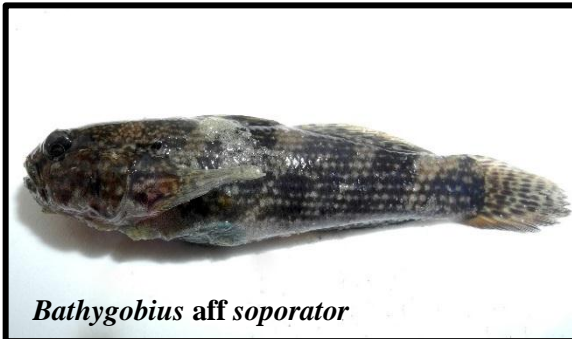
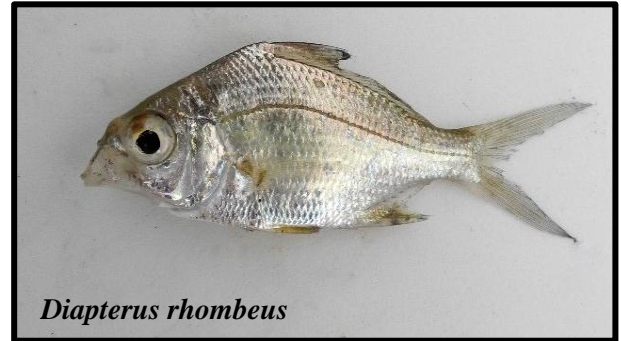
**Tabela 22.** Espécies coletadas durante levantamento faunístico, número total e comprimento médio.

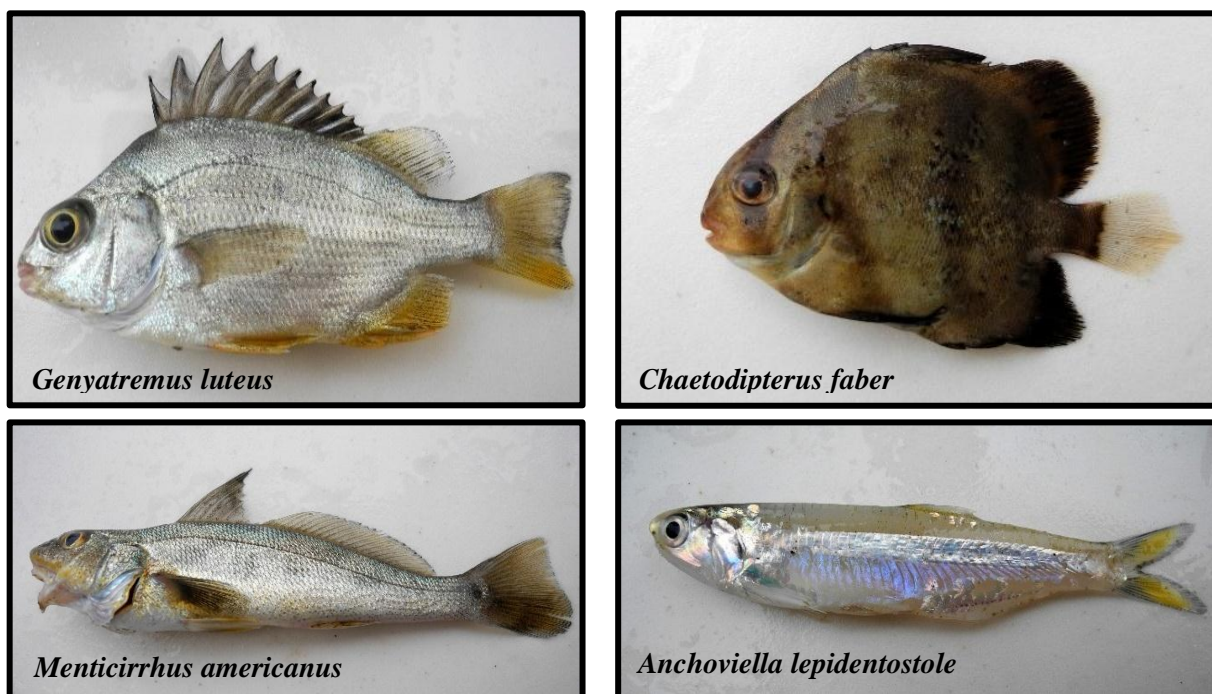
Família	Espécies	CP médio	Total
Ariidae			
	<i>Aspistor luniscutis</i> (Valenciennes, 1840)	-	1
	<i>Arius herzbergii</i> (Bloch, 1794)	12.4	3
	<i>Cathorops aff. spixii</i> (Agassiz, 1829)	6.1	35
Atherinopsidae			
	<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy e Gaimard, 1825)	5.8	1404
	<i>Atherinella</i> sp.	5.4	30
	<i>Membras</i> sp.	5.2	6
Achiridae			
	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	13.6	1
Belonidae			
	<i>Strongylura</i> sp.	21.2	8
Carangidae			

<i>Caranx</i> sp.	2.1	1
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)		1
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch e Schneider, 1801)	2.4	17
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	3.2	7
<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	5.3	10
<i>Trachinotus goodei</i> Jordan & Evermann, 1896	4.8	4
<i>Selene spixii</i> (Castelnau, 1855)		
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	4.2	2
<b>Clupeidae</b>		
<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	6.4	35
<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)	5.8	1
<i>Lile piquitinga</i> (Schreiner e Miranda Ribeiro, 1903)	4.9	135
<b>Dactylopteridae</b>		
<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	8.4	1
<b>Engraulidae</b>		
<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	5.8	213
<i>Anchoa lyolepis</i> (Evermann & Marsh, 1900)	6.3	15
<i>Anchoa pectoralis</i> Hildebrand, 1943	6.3	3
<i>Anchoa</i> Aff. <i>marinii</i> Hildebrand, 1943	-	1
<i>Anchoa spinifera</i> (Valenciennes, 1848)	6.1	2
<i>Engraulis eurystole</i> (Swain & Meek, 1884)	6.6	21
<i>Anchoviella</i> sp.	5.7	2
<i>Anchoviella lepidentostole</i> (Fowler, 1911)	5.9	227
<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix e Agassiz, 1829)	9.1	1
<b>Ephippidae</b>		
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	6.8	15
<b>Gerreidae</b>		
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	5.2	5
<i>Eucinostomus</i> sp1.	3.3	1
<i>Eucinostomus</i> sp2.	3.7	1
<i>Eucinostomus</i> sp3.	3.5	1
<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	4.1	4
<b>Gobiidae</b>		
<i>Bathygobius aff soporator</i> (Valenciennes, 1837)	-	1
<i>Gobionellus</i> sp.	-	6
<b>Haemulidae</b>		
<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	9.7	7
<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner,	10.4	136

	1868)		
	<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1790)		1
<b>Hemiramphidae</b>			
	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1841)	8.1	86
	<i>Hyporhamphus roberti roberti</i> (Valenciennes, 1847)	7.9	23
<b>Mugilidae</b>			
	<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	5.5	4
	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	5.2	135
	<i>Mugil</i> sp.	-	1
<b><u>Paralichthyidae</u></b>			
	<u><i>Paralichthys</i></u> sp.	-	1
<b>Polidactilidae</b>			
	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	5.8	20
<b>Pristigasteridae</b>			
	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	3.4	2
	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)	7.4	2
<b>Scianidae</b>			
	<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	8.7	5
	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	11.2	5
	<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	5.8	3
	<i>Ophioscion punctatissimus</i> Meek & Hildebrand, 1925	5.4	25
	<i>Stellifer stellifer</i> (Bloch, 1790)	5.4	1
<b>Serranidae</b>			
	<i>Rypticus randalli</i> Courtenay, 1967	9.8	2
<b>Syngnathidae</b>			
	<i>Micrognathus crinitus</i> (Jenyns, 1842)	-	1
	<i>Syngnathus</i> sp.	-	1
<b>Tetraodontidae</b>			
	<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	10.2	2
	<i>Sphoeroides greeleyi</i> Gilbert, 1900	4.6	11
	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	9.5	2
<b>Trichiuridae</b>			
	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	14.2	1



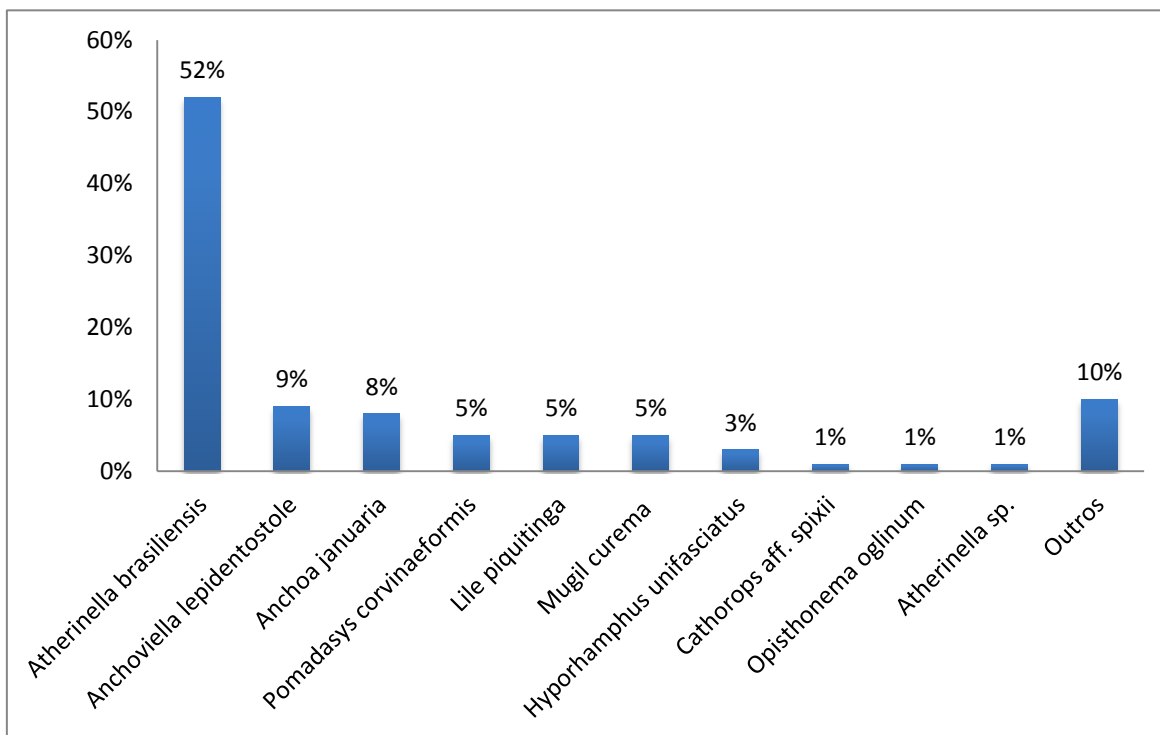




**Figura 154.** Registros fotográficos de algumas das espécies de peixes capturadas (Fonte: Real Soluções).

Nessa campanha, referente ao período chuvoso, as famílias mais especiosas foram: Engraulidae com (9 espécies), Carangidae (8 espécies), Scianidae (5 espécies) seguidas pelas famílias Gerreidae e Haemulidae (4 espécies cada). E as famílias menos especiosas foram: Achiridae, Belonidae, Dactylopteridae, Ehippidae, Paralichthyidae, Polidactilidae e Trichiuridae (1 espécie cada).

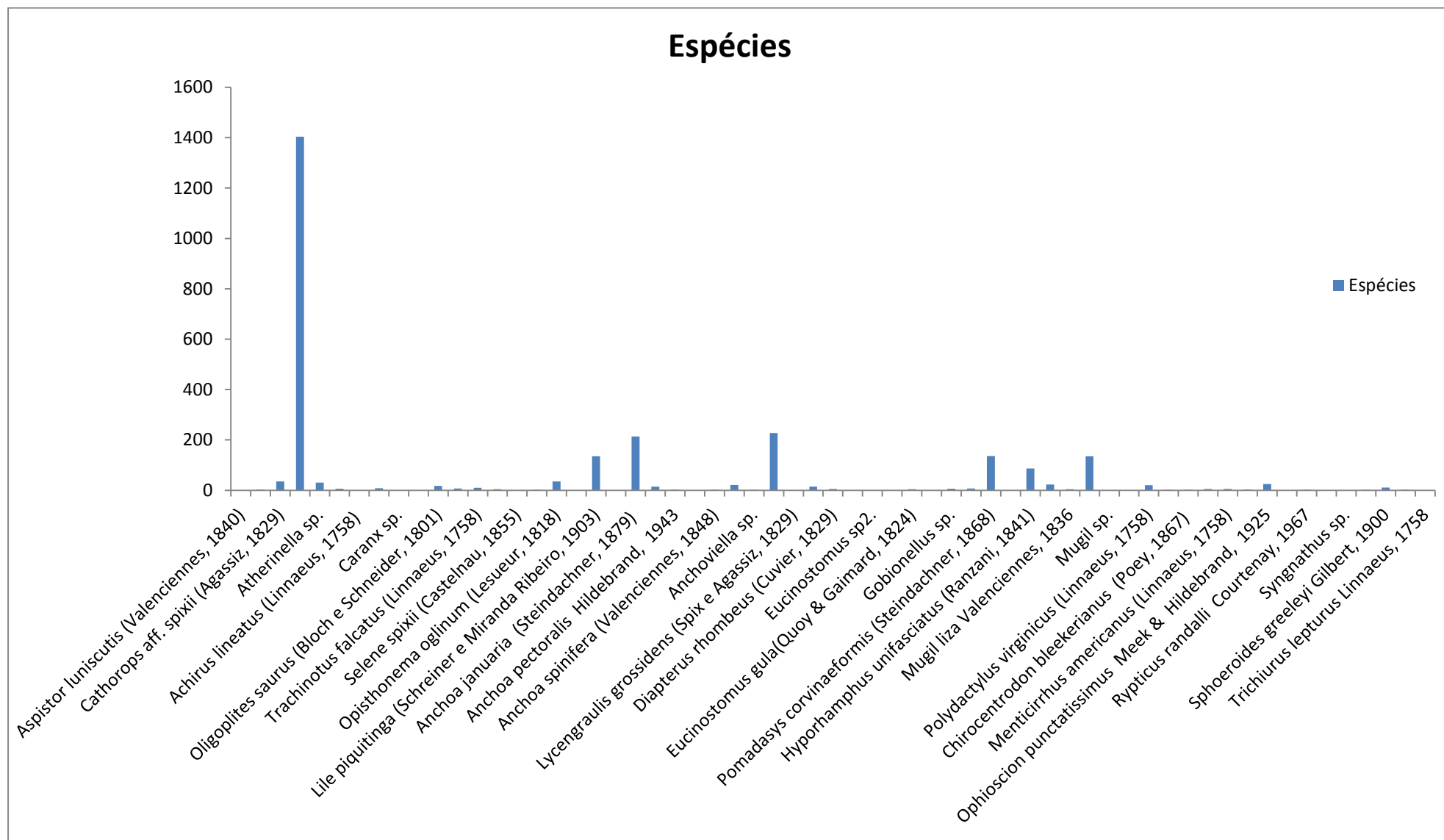
A coleta apresentou 6 espécies mais abundantes entre todos os pontos (**Figuras 155 e 156**): *Atherinella brasiliensis* (52,0%) com 1.404 espécimes amostrados, seguida por *Anchoviella lepidentostole* (8,4%) com 227 espécimes amostrados, *Anchoa januaria* (7,9) com 213 espécimes registrados, *Pomadasys corvinaeformis* (5,05%) com 136 espécimes e *Mugil curema* e *Lile piquitinga* (5,01%) com 135 espécimes cada do total amostrado. Das 6 espécies mais abundantes 4 delas são espécies de pequeno porte, *Atherinella brasiliensis*, *Anchoviella lepidentostole*, *Anchoa januaria*, *Lile piquitinga*. As seis espécies mais abundantes representam 83,5% do total amostrado durante a campanha do período úmido.



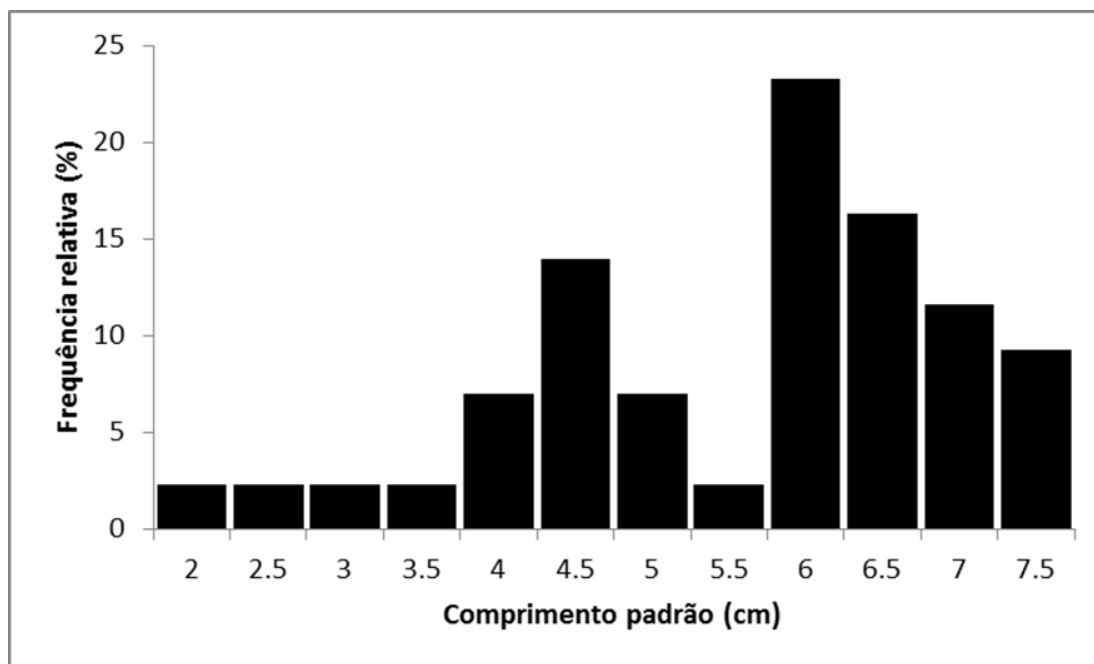
**Figura 155.** Proporção das espécies capturadas (Fonte: Real Soluções).

Das 49 espécies identificadas em nível específico, 13 delas foram representadas apenas por um espécime, sendo elas: *Achirus lineatus*, *Aspistor luniscutis*, *Anchoa aff marinii*, *Bathygobius aff soporator*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Dactylopterus volitans*, *Genyatremus luteus*, *Harengula clupeola*, *Lycengraulis grossidens*, *Micrognatus crinitus*, *Rypticus randalli*, *Stellifer stellifer*, *Trichiurus lepturus*.

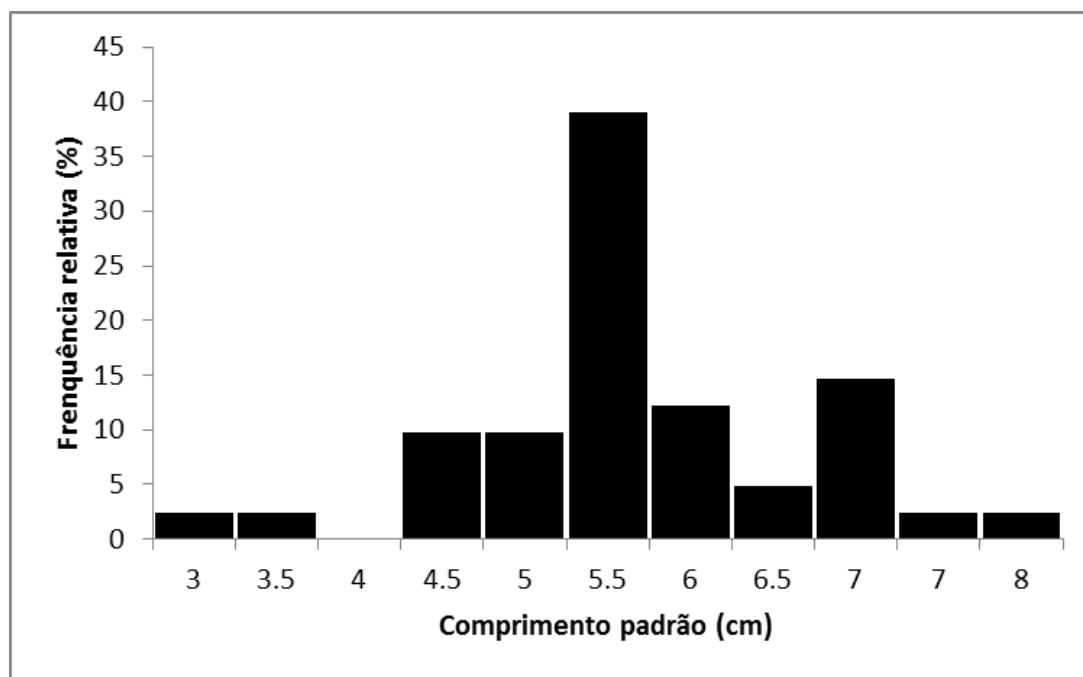
Para as duas espécies, *Atherinella brasiliensis* e *Anchoiella lepidentostole*, mais numerosas na amostragem do período chuvoso, foi realizado uma distribuição de frequência de comprimento. Para a *A. brasiliensis* o comprimento padrão variou de 2,3 a 8cm, apresentando uma moda principal na classe de comprimento de 6 cm e uma moda secundária em 4cm (**Figura 157**), enquanto para a *A. lepidentostole*, o comprimento padrão variou de 3,4 a 8,2cm, apresentando uma média na classe de comprimento em 5.5cm (**Figura 158**).



**Figura 156.** Abundância em número de algumas das espécies identificadas (Fonte: Real Soluções).



**Figura 157.** Distribuição de frequência de comprimento da *A. brasiliensis* coletadas no período úmido (Fonte: Real Soluções).



**Figura 158.** Distribuição de frequência de comprimento da *A. lepidentostole* coletadas no período úmido (Fonte: Real Soluções).

## ➤ PERIODO SECO

Foram realizadas coletas entre os dias 15-19 de fevereiro de 2016 (estação seca) em 20 pontos no estuário do Rio Paraíba em regiões potencialmente afetadas (ADA, AID e AII) nas proximidades da desembocadura do Rio da Guia e margens norte e leste da Ilha da Restinga (**Figura 159 A,B e C**) (Mapa 9 – Anexo).





**Figura 159.** Pontos de coleta no estuário do rio Paraíba, durante o período seco.

O levantamento da comunidade ictiofaunística foi realizado durante o dia nas marés de preamar (maré alta) e baixamar (maré baixa) para o período seco. As coletas para a realização das amostragens foram realizadas utilizando-se as artes de pesca de acordo com o Termo de Referência, sendo arrastos manuais e redes de espera.

### ➤ Amostragem

Foram usados arrastos manuais com rede de arrasto de 20m de comprimento e com malha de 5mm (linha de seda) e rede de linha de nylon de 30 m de comprimento com malha de 25mm. Os arrastos manuais foram realizados paralelos à linha de praia, com profundidade máxima de 1,5 metros. As redes de espera tiveram 50 m de comprimento com malha de 50mm e 100mm. O esforço de pesca foi padronizado em um tempo estimado de quatro (4) horas de amostragem em cada dia de coleta. Foram feitos esforços adicionais com redes de emalhar a deriva por 20 minutos, malhas 20 e 25mm e 50m de comprimento. Esse se mostrou um dos métodos mais eficientes. O esforço amostral foi padronizado em todos os pontos de coleta (**Figura 160**).



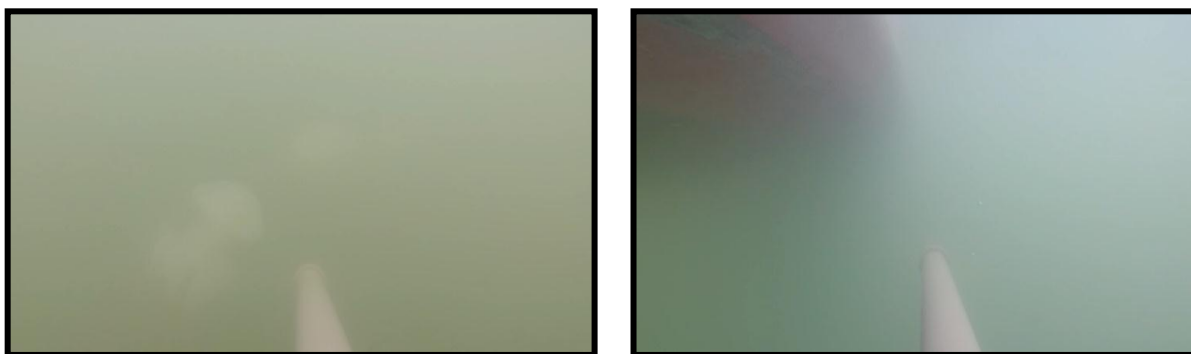




**Figura 160.** Amostragem da ictiofauna durante o período seco

As técnicas de censo visual não obtiveram sucesso (vídeo transecto sendo realizados através de mergulhos autônomos) nas amostragens piloto devido a baixa visibilidade no período avaliado, que foi estimada em menos de 2 m. (Figura 161).





**Figura 161.** Visibilidade durante o período seco. A barra de referência apresenta 50 cm de comprimento.

Os espécimes coletados foram tratados de acordo com as normas de curadoria científica, onde os peixes foram sacrificados em dose letal de eugenol, preservados em formol (4%), sendo que os maiores indivíduos tiveram sua cavidade celomática preenchida com formol (4%) com o auxílio de uma seringa de 30ml para melhor preservar as vísceras. Cuidado foi tomado para não alterar o conteúdo estomacal. Em seguida, os espécimes foram identificados e posteriormente acondicionados em potes de vidro, preservados em álcool 70% e tombados na Coleção Ictiológica da UFPB.

A identificação das espécies foi feita através da literatura científica especializada (Figueiredo & Menezes 1978, 1980, Menezes & Figueiredo 1980, 1985, Figueiredo & Menezes 2000, Araújo et al. 2004, Marceniuk 2005, Séret 2006).

Curvas de acumulação de espécies e de distância de Bray-Curtis (e seu desvio padrão) e o estimador Jackknife foram calculados usando programa PC-ORD 4.2 (McCune & Mefford 1999) para avaliar a eficiência do esforço amostral. A curva de distância representa a distância entre uma determinada amostra e o centroide do conjunto de dados. É esperado que à medida que se aumenta o tamanho amostral, a distância cumulativa entre as amostras e o centroide do conjunto de dados se tornem menores (McCune and Grace 2002).

## Resultados

No total foram coletados 510 indivíduos distribuídos em 10 ordens, 22 famílias e 54 espécies (Tabela 23 e Anexos 1 e 2). Todas as espécies estudadas apresentam registro para o nordeste e são relativamente comuns em ambientes costeiros (Araújo et al. 2004). A riqueza de espécies observada esteve de acordo com o esperado. Dentre as 54 espécies amostradas, nenhuma é citada na Lista Oficial de Espécies Ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente (MMA 2014). Quarenta (40) dessas espécies constam na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (IUCN 2015), sendo 38 listadas como “Least Concern” e 2 como “Data Deficient”. No primeiro caso, LC significa que a espécie foi avaliada de acordo com os critérios estabelecidos na IUCN mas não qualifica como em um status de ameaça. No segundo caso (DD) não há informação adequada para se fazer a avaliação do status de risco da espécie.

**Tabela 23.** Lista de espécies de acordo com Eschmeyer (2015) amostradas durante o período seco e status nas listas da IUCN (IUCN 2015) e MMA (MMA 2014). L.C. = Least Concern. D.A. Data Deficient. n.l. não listado

Ordem	Família	Espécie	IUCN/ MMA
Perciformes			
	Ephipiidae		
		<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	L.C./n.l.
	Carangidae		
		<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	L.C./n.l.
		<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	L.C./n.l.
		<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	n.l./n.l.
		<i>Caranx hippos</i> Linnaeus, 1766	L.C./n.l.
		<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	L.C./n.l.
		<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	L.C./n.l.
	Gerreidae		
		<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	L.C./n.l.
		<i>Diapterus auratus</i> (Cuvier, 1829)	n.l./n.l.
		<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	L.C./n.l.

Haemulidae		
	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	n.I./n.I.
	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	L.C./n.I.
	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	n.I./n.I.
	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	L.C./n.I.
Scianidae		
	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepede, 1802)	L.C./n.I.
	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	L.C./n.I.
	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	L.C./n.I.
	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	L.C./n.I.
	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	L.C./n.I.
	<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz, 1945)	n.I./n.I.
	<i>Stellifer rastriefer</i> (Jordan, 1889)	n.I./n.I.
Centropomidae		
	<i>Centropomus ensiferus</i> Poey, 1860	L.C./n.I.
Polynemidae		
	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1958)	L.C./n.I.
Serranidae		
	<i>Rypticus randalli</i> Courtenay, 1967	L.C./n.I.
Lutjanidae		
	<i>Lutjanus jocu</i> (Block e Schneider, 1801)	n.I./n.I.
	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	n.I./n.I.
Trichiuridae		
	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	L.C./n.I.
Tetradontiformes		
Tetradontidae		
	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	L.C./n.I.
	<i>Sphoeroides spengleri</i> (Block, 1785)	L.C./n.I.
Clupeiformes		
Clupeidae		
	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	L.C./n.I.
	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	L.C./n.I.
	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)	L.C./n.I.
Engraulidae		
	<i>Anchoviella lepidontostole</i> (Fowler, 1911)	L.C./n.I.

	<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	n.I./n.I.
	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	L.C./n.I.
	<i>Anchoa lyolepis</i> (Evermann & Marsh, 1900)	L.C./n.I.
	<i>Anchoa marinii</i> Hildebrand, 1943	n.I./n.I.
	<i>Anchovia clupeoides</i> (Swainson, 1839)	L.C./n.I.
	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	L.C./n.I.
	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	L.C./n.I.
<b>Mugiliformes</b>		
	<b>Mugilidae</b>	
	<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	D.D./n.I.
	<i>Mugil incilis</i> Hancock, 1830	L.C./n.I.
	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	L.C./n.I.
<b>Siluriformes</b>		
	<b>Ariidae</b>	
	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	n.I./n.I.
	<i>Arius herzbergii</i> (Bloch, 1794)	n.I./n.I.
	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	L.C./n.I.
<b>Pleuronectiformes</b>		
	<b>Paralichthyidae</b>	
	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Gunther, 1862)	L.C./n.I.
	<b>Cynoglossidae</b>	
	<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	L.C./n.I.
	<i>Symphurus plagusia</i> (Block & Scineider, 1801)	L.C./n.I.
	<b>Achiridae</b>	
	<i>Achirus declives</i> Cabanaud, 1940	n.I./n.I.
<b>Scorpaeniformes</b>		
	<b>Triglidae</b>	
	<i>Prionotus punctatus</i> (Block, 1997)	n.I./n.I.
<b>Atheriniformes</b>		
	<b>Atherinopsidae</b>	
	<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	L.C./n.I.
<b>Beloniformes</b>		
	<b>Hemiramphidae</b>	
	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1842)	L.C./n.I.

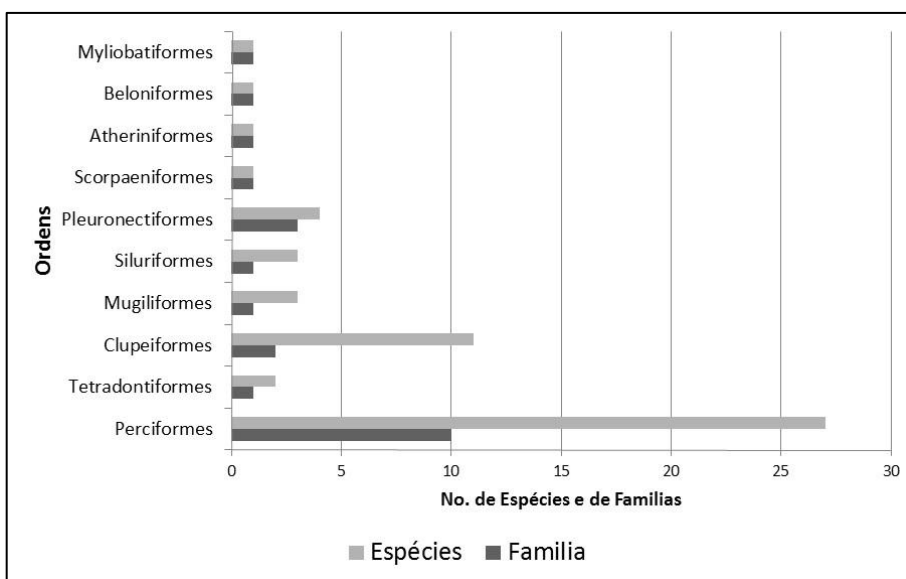
## Myliobatiformes

### Gymnuridae

*Gymnura micrura* (Bloch & Schneider, 1801)

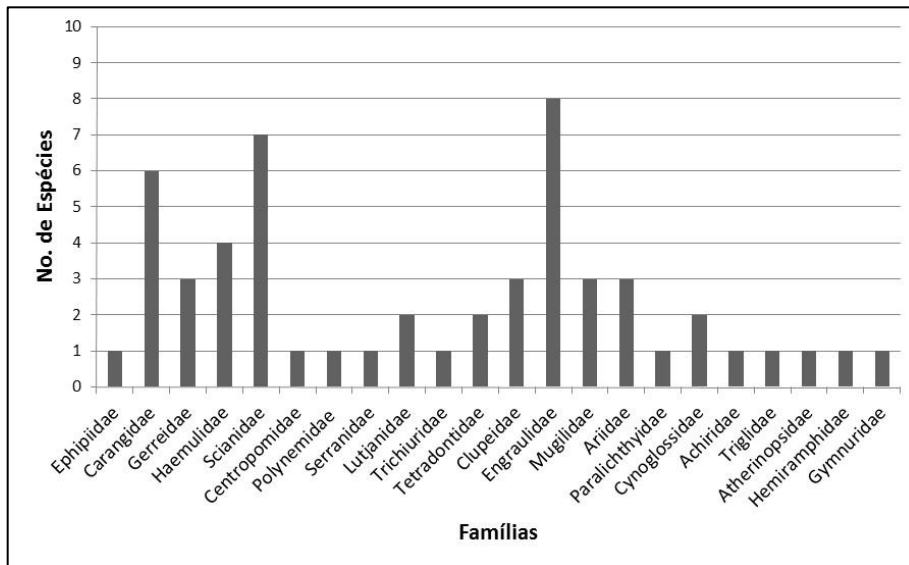
D.D./n.l.

A ordem Perciformes foi a mais diversa com 10 famílias e 27 espécies, seguida por Pleuronectiformes (3 famílias e 4 espécies) e Clupeiformes (2 famílias e 11 espécies) (Figura 162).



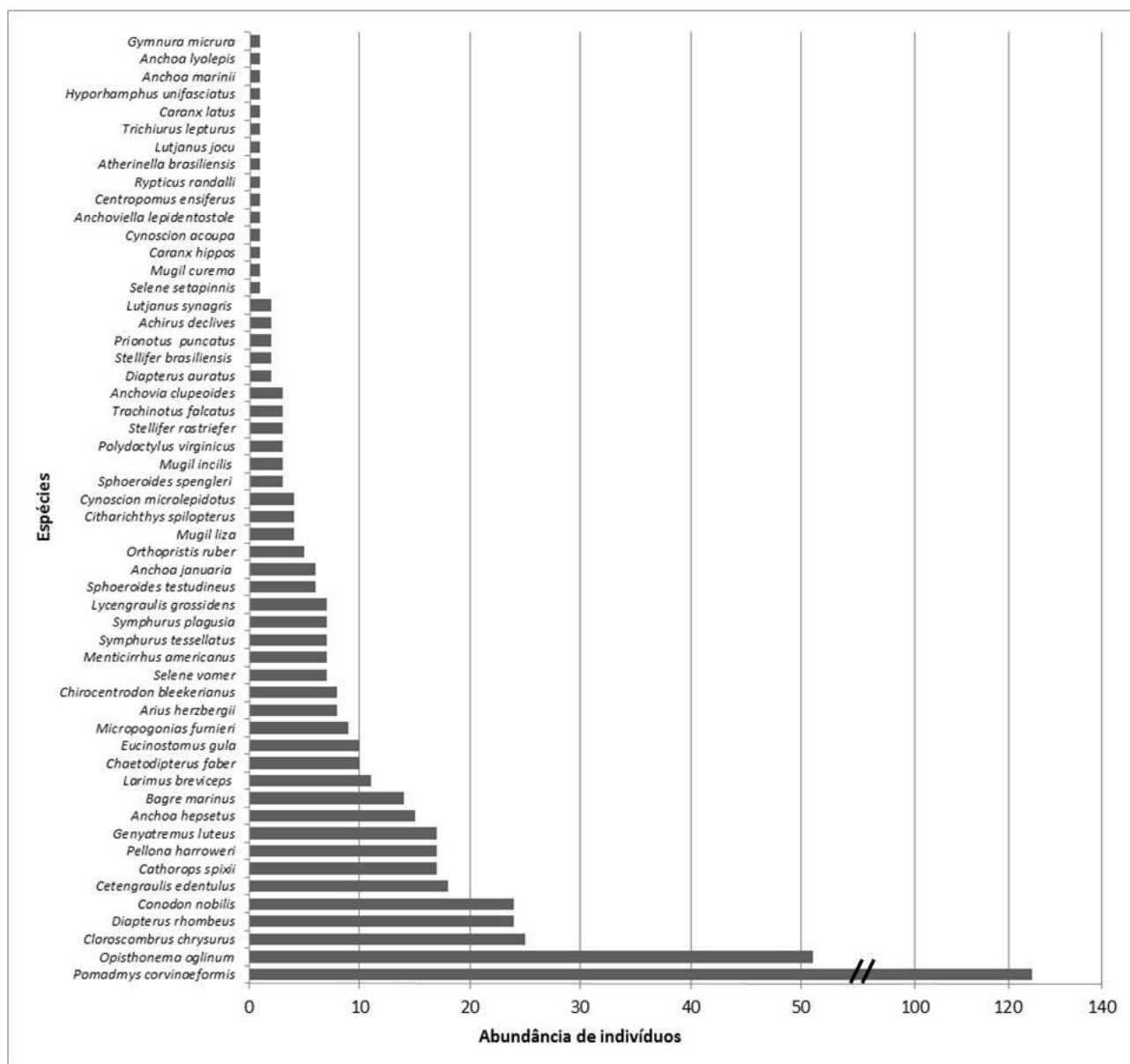
**Figura 162.** Riqueza de espécies e famílias por ordem durante o período seco.

As famílias que apresentaram maior riqueza foram Engraulidae (8 espécies), Scianidae (7 espécies), Carangidae (6 espécies) e Haemulidae (4 espécies), com as demais famílias apresentando de 1 a 3 espécies (**Figura 163**).



**Figura 163.** Riqueza de espécies por família durante o período seco.

As espécies mais abundantes foram *Pomadmys corvinaeformis* (125), *Opisthonema oglinum* (51), *Cloroscombrus chrysurus*, (25), *Diapterus rhombeus* (24), *Conodon nobilis* (24), *Cetengraulis edentulus* (18), *Cathorops spixii* (17), *Pellona harroweri* (17), *Genyatremus luteus* (17), *Anchoa hepsetus* (15), *Bagre marinus* (14), *Larimus breviceps* (11), *Chaetodipterus faber* (10) e *Eucinostomus gula* (10). As demais espécies participaram com abundâncias inferiores a 10 indivíduos (Figura 164). Dentre as espécies mais comuns destacam-se *Pomadmys corvinaeformis* (ocorrendo em 14 dos 20 pontos amostrados), *Diapterus rhombeus* (5 pontos), *Conodon nobilis* (7 pontos), *Genyatremus luteus* (6 pontos), *Larimus breviceps* (6 pontos), *Chaetodipterus faber* (6 pontos), *Eucinostomus gula* (6 pontos), *Cathorops spixii* (5 pontos), *Arius herzbergii* (5 pontos), *Menticirrhus americanos* (5 pontos) e *Sphoeroides testudineus* (5 pontos), sendo que a maioria das espécies ocorreu em apenas 1 a 3 pontos do total de 20 pontos amostrados.



**Figura 164.** Abundância de espécies durante o período seco.

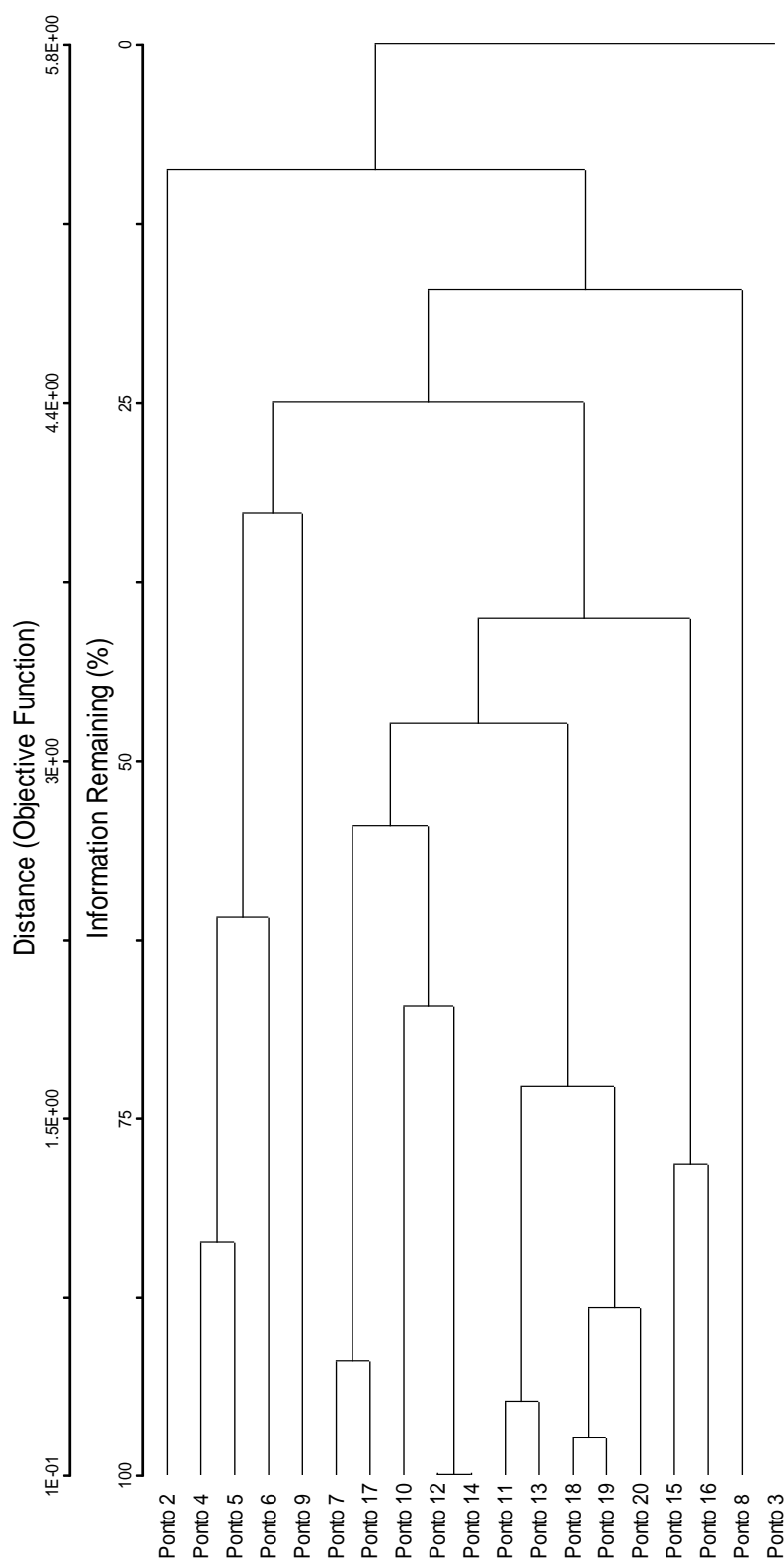
Todos os parâmetros univariados da estrutura da comunidade (**Tabela 24**) demonstram uma alta variabilidade entre os locais amostrados, com números de indivíduos (médio e máximos) variando entre 2 indivíduos em média capturados no ponto 3 e 100 no ponto 18. O número máximo de indivíduos capturados em um determinado ponto varia de 1 a 53. A riqueza também foi variável, de 2 espécies no ponto 2 (por exemplo) a 27 no ponto 18. Esses dados indicam que a comunidade de

peixes no estuário pode ser fragmentada espacialmente, mas os valores de equitabilidade e diversidade foram relativamente altos.

**Tabela 24.** Dados da estrutura da comunidade por ponto durante o período seco

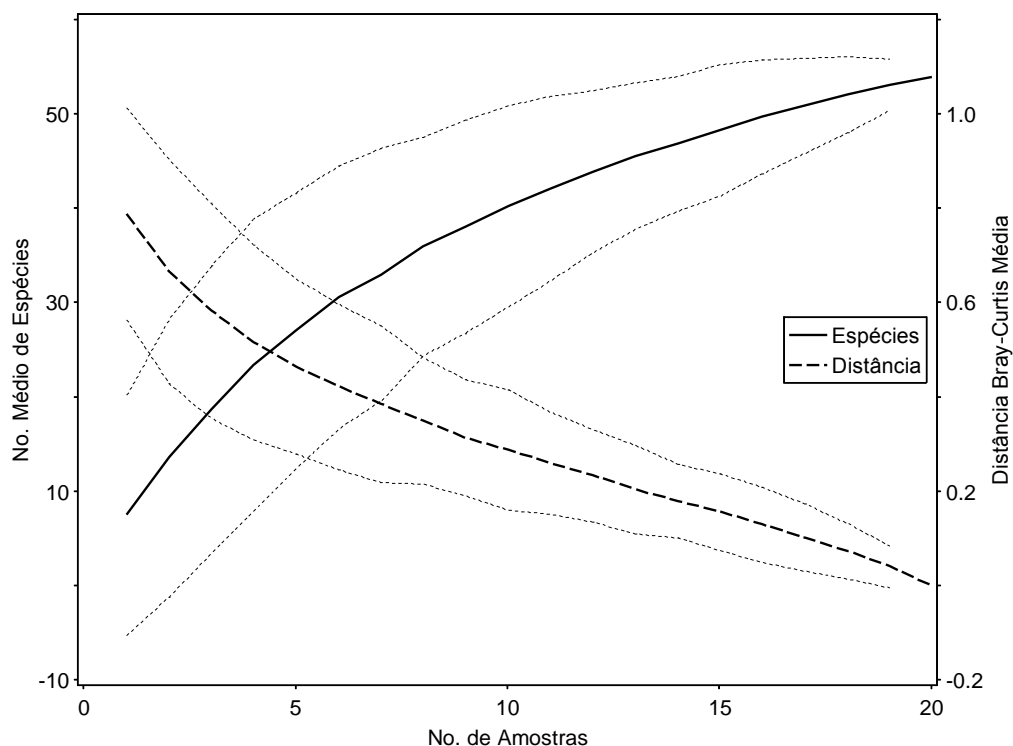
Local	No. Médio de indivíduos	No. Min de indivíduos	No. Max de indivíduos	Riqueza de espécies	Equitabilidade de Pielou	Diversidade de Shannon
Ponto 1	0	0	0	0	0	0
Ponto 2	4	0	2	2	1	0.693
Ponto 3	2	0	1	2	1	0.693
Ponto 4	11	0	5	6	0.86	1.54
Ponto 5	2	0	1	2	1	0.693
Ponto 6	6	0	4	3	0.79	0.868
Ponto 7	8	0	3	5	0.928	1.494
Ponto 8	8	0	2	7	0.98	1.906
Ponto 9	11	0	4	5	0.912	1.468
Ponto 10	31	0	19	4	0.712	0.986
Ponto 11	25	0	10	9	0.8	1.757
Ponto 12	13	0	3	7	0.927	1.804
Ponto 13	40	0	24	10	0.642	1.479
Ponto 14	17	0	5	8	0.924	1.921
Ponto 15	58	0	49	6	0.373	0.668
Ponto 16	69	0	53	10	0.434	1
Ponto 17	5	0	1	5	1	1.609
Ponto 18	100	0	17	27	0.875	2.884
Ponto 19	67	0	13	19	0.891	2.625
Ponto 20	33	0	9	14	0.882	2.328

A alta variabilidade espacial da ictiofauna é corroborada pela análise de similaridade entre os pontos (**Figura 165**), que mostra segregação significativa entre os pontos (Procedimento de permutações Múltiplas,  $A=0.21$ ,  $p<0.01$ ).



**Figura 165.** Análise de similaridade (UPGMA, Bray-Curtis) entre os pontos de amostragem no período seco.

Os dados da curva de acumulação de espécies para o período seco (**Tabela 25 e Figura 166**) mostram que a quantidade de espécies aumenta a medida que se acrescentam novas amostragens. É observado uma maior diversidade esperada em relação a diversidade realmente amostrada como demonstrado pelos estimadores Jackknife. O fato de a curva não ter estabilizado indica uma alta diversidade de espécies mesmo após o esforço de coleta realizado. Isso se deveu a alta variabilidade espacial na composição da comunidade entre os locais amostrados. Outra informação importante é a similaridade de espécies (composição e abundância) entre os pontos (**Tabelas 5**). Esta mostra que a distância para o primeiro esforço realizado diminui a medida que novos esforços são aplicados. Isto indica que o esforço amostral, no tocante a composição de espécies, foi gradualmente incorporando novas espécies e diminuindo a distância para a primeira unidade de esforço, que representa o primeiro conjunto de espécies amostrado (**Figura 5**).



**Figura 166.** Curva de acumulação de espécies de peixes coletados no período seco.

**Tabela 25.** Dados da curva de acumulação de espécies de peixes coletados no período seco e estimadores Jackknife \* para o número esperado de espécies.

Unidades de esforço	Quantidade média de espécies	Desvio padrão	Distancia para a primeira UE**	Desvio padrão
1	7.55	6.3782	0.7885	0.11236
2	13.64	7.3577	0.6657	0.11873
3	18.76	7.6336	0.5839	0.11372
4	23.44	7.7378	0.5169	0.10328
5	27.11	7.2962	0.4655	0.09298
6	30.62	6.9648	0.4224	0.08751
7	33.01	6.6992	0.386	0.08312
8	36.01	5.7776	0.3507	0.06696
9	38.13	5.6406	0.3143	0.06186
10	40.3	5.3139	0.289	0.06378
11	42.16	4.8856	0.2607	0.05415
12	43.93	4.316	0.2348	0.04906
13	45.6	3.8914	0.2044	0.04676
14	46.92	3.5475	0.1804	0.03877
15	48.31	3.4828	0.1571	0.0404
16	49.78	3.0331	0.1302	0.03993
17	50.92	2.5217	0.1029	0.03559
18	52.12	1.998	0.074	0.02926
19	53.16	1.3685	0.0412	0.02193
20	54		0	

- \* 54.0 = Número de espécies observado  
 72.1 = Jackknife de primeira-ordem para o número de espécies esperado  
 78.1 = Jackknife de segunda-ordem para o número de espécies esperado  
 19 = Espécies com apenas 1 ocorrência  
 13 = Espécies com apenas 2 ocorrências

\*\* Bray-Curtis

Durante o período seco, o tamanho total máximo e mínimo de varias das espécies amostradas (ex. *Selene vomer*, *Cloroscombrus chrysurus*, *Pomadmys corvinaeformis*, *Sphoeroides testudineus*, *Opisthonema oglinum* e *Cathorops spixii*) foi relativamente amplo (**Tabela 26**), indicando alta amplitude de variação

ontogenética na utilização de recursos, bem como sucesso reprodutivo, que a área deve estar servindo de área de reprodução para as espécies ou ainda que esses indivíduos juvenis podem estar usando o estuário e trechos do rio como área de proteção ou alimentação. O gênero *Anchoa* apresentou uma ampla variação de tamanhos dentre as espécies 120 a 46mm em média, mas baixa variação no tamanho dos indivíduos. Essa é um importante gênero, do ponto de vista econômico, que é tradicionalmente explorado na área e deve ser considerado em futuros planos de conservação e manejo da área. Outras espécies de valor econômico que podem ser citadas são as espécies dos gêneros *Centropomus* e *Lutjanus*. Muitas espécies apresentaram um baixo número de indivíduos e as variações de tamanho se tornam imprecisas (por exemplo, as espécies dos gêneros *Atherinella*, *Mugil* e *Diapterus*, entre outras) (Anexo 1). Essa variedade de espécies com baixas abundâncias confere a área estudada importante papel na manutenção da diversidade de peixes.

**Tabela 26.** Comprimento total (CT) e comprimento padrão (CP) médios em milímetros ( $\pm$  desvio padrão) das espécies de peixes coletadas no período seco.

Espécies	N	CT ( $\pm$ DP)	CP ( $\pm$ DP)
<i>Chaetodipterus faber</i>	10	77,8 ( $\pm$ 17,90)	59,1 ( $\pm$ 13,51)
<i>Selene vomer</i>	7	85,28 ( $\pm$ 47,01)	61,28 ( $\pm$ 34,21)
<i>Selene setapinnis</i>	1	42	29
<i>Cloroscombrus chrysurus</i>	25	62,56 ( $\pm$ 29,21)	45,96 ( $\pm$ 22,96)
<i>Caranx hippos</i>	1	171	131
<i>Trachinotus falcatus</i>	3	61,33 ( $\pm$ 11,23)	44 ( $\pm$ 8,18)
<i>Caranx latus</i>	1	116	87
<i>Diapterus rhombeus</i>	24	124,66 ( $\pm$ 13,65)	93,33 ( $\pm$ 9,06)
<i>Diapterus auratus</i>	2	122 ( $\pm$ 1,41)	83,5 ( $\pm$ 2,12)
<i>Eucinostomus gula</i>	10	116,2 ( $\pm$ 19,88)	87,9 ( $\pm$ 17,25)
<i>Pomadmys corvinaeformis</i>	125	126,67 ( $\pm$ 25,94)	99,14 ( $\pm$ 21,37)
<i>Conodon nobilis</i>	24	119,66 ( $\pm$ 13,29)	91,12 ( $\pm$ 11,12)
<i>Genyatremus luteus</i>	17	85,76 ( $\pm$ 24,39)	64,17 ( $\pm$ 18,47)
<i>Orthopristis ruber</i>	5	127,6 ( $\pm$ 16,22)	95,4 ( $\pm$ 8,17)

<i>Cynoscion acoupa</i>	1	352	287
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	4	202,75 (±61,23)	158,25 (±54,03)
<i>Micropogonias furnieri</i>	9	177,88 (±9,29)	135,55 (±7,65)
<i>Larimus breviceps</i>	11	108,54 (±43,80)	80,54 (±35,51)
<i>Menticirrhus americanus</i>	7	174,85 (±27,44)	136,85 (±23,61)
<i>Stellifer brasiliensis</i>	2	92,5 (±31,81)	68 (±24,04)
<i>Stellifer rastriefer</i>	3	73 (±34,29)	54,33 (±27,46)
<i>Centropomus ensiferus</i>	1	223	170
<i>Polydactylus virginicus</i>	3	66,66 (±48,80)	48,33 (±35,27)
<i>Rypticus randalli</i>	1	159	124
<i>Lutjanus jocu</i>	1	108	86
<i>Lutjanus synagris</i>	2	102,5 (±4,94)	78,5 (±4,94)
<i>Trichiurus lepturus</i>	1	660	500
<i>Sphoeroides testudineus</i>	6	125,66 (±66,90)	95,38 (±52,63)
<i>Sphoeroides spengleri</i>	3	66,66 (±11,54)	54 (±9,64)
<i>Opisthonema oglinum</i>	51	105,5 (±26,32)	81,68 (±20,81)
<i>Pellona harroweri</i>	17	103,41 (±11,31)	77,82 (±9,45)
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	8	83,5 (±16,23)	64,75 (±13,66)
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	1	81	60
<i>Anchoa januaria</i>	6	46 (±4,14)	35,33 (±4,08)
<i>Anchoa hepsetus</i>	15	64,73 (±3,42)	42,2 (±2,80)
<i>Anchoa lyolepis</i>	1	64	50
<i>Anchoa marinii</i>	1	120	91
<i>Anchovia clupeioides</i>	3	122,66 (±3,51)	93,66 (±2,51)
<i>Lycengraulis grossidens</i>	7	62,85 (±6,81)	48,28 (±4,95)
<i>Cetengraulis edentulous</i>	18	90,22 (±19,77)	68,66 (±16,97)
<i>Mugil liza</i>	4	183,5 (±5,91)	142 (±3,09)
<i>Mugil incilis</i>	3	159 (±25,11)	124 (±20,07)
<i>Mugil curema</i>	1	161	123

<i>Cathorops spixii</i>	17	158,58 ( $\pm 67,84$ )	120,88 ( $\pm 54,46$ )
<i>Arius herzbergii</i>	8	133,5 ( $\pm 72,73$ )	99,12 ( $\pm 54,58$ )
<i>Bagre marinus</i>	14	95,35 ( $\pm 4,51$ )	68 ( $\pm 4,54$ )
<i>Citharichthys spilopterus</i>	4	121,5 ( $\pm 14,15$ )	98 ( $\pm 12,70$ )
<i>Symphurus tessellatus</i>	7	158,42 ( $\pm 9,94$ )	137,14 ( $\pm 17,78$ )
<i>Symphurus plagusia</i>	7	99,42 ( $\pm 14,75$ )	84,71 ( $\pm 14,13$ )
<i>Achirus declives</i>	2	102,5 ( $\pm 30,40$ )	77 ( $\pm 21,21$ )
<i>Prionotus punctatus</i>	2	165,5 ( $\pm 0,70$ )	126 ( $\pm 2,82$ )
<i>Atherinella brasiliensis</i>	1	86	62
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	1	208	171
<i>Gymnura micrura</i>	1	122	83

Pode-se inferir ainda com base no número e tamanho dos indivíduos amostrados, que algumas populações de peixes observadas são relativamente grandes (a exemplo de *Pomadmys*), indicando não apenas que a área estudada pode estar servindo como abrigo para espécies estuarinas/marinhas, mas que o ambiente é capaz de sustentar populações relativamente grandes dessas espécies, incluído indivíduos adultos que apresentam maior requerimento energético. Isto também pode estar associado ao comportamento de formação de cardume de algumas das espécies citadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

### Tipos de Embarcações

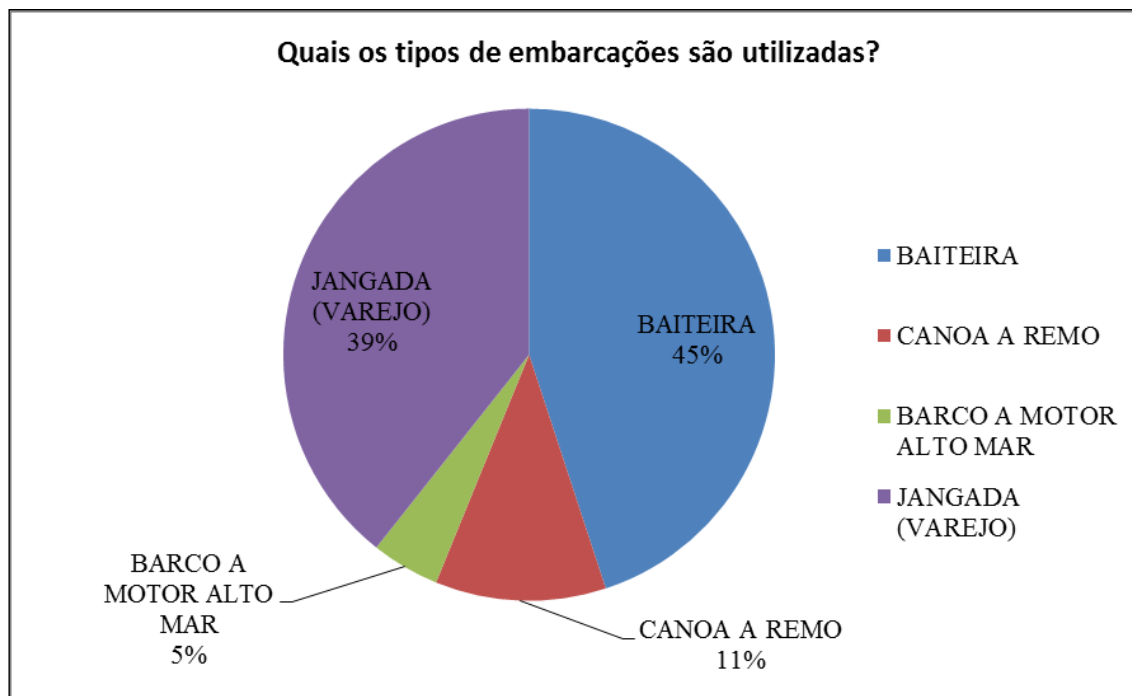
O crescimento econômico também pode ser entendido como um fator que contribui para a diminuição da quantidade de pessoas que desenvolvem a atividade, as mudanças sociais, o acesso a bens de consumo e a alteração do padrão de vida das populações, associado ao aumento do nível educacional, tem proporcionado uma inserção das novas gerações destas comunidades no mercado de trabalho contemporâneo, que exige formação técnica especializada, ofertando melhores

condições de remuneração aos jovens que se enquadram no perfil selecionado pelo mercado.

Os tipos de embarcações utilizadas (**Figura 167**) estão relacionados à quantidade de pessoas que atuam na pesca, visto que, barcos menores como, baiteira, canoa a remo e jangada, comportam até 3 pescadores, já a rede de arrasto conta com a participação de mais integrantes. Na área de Lucena foram identificadas as embarcações que comportam um menor número de tripulantes, baiteira ou caíco sendo utilizada por 45% dos entrevistados, seguido pela jangada ou varejo com 39% e a canoa a remo com 11%.

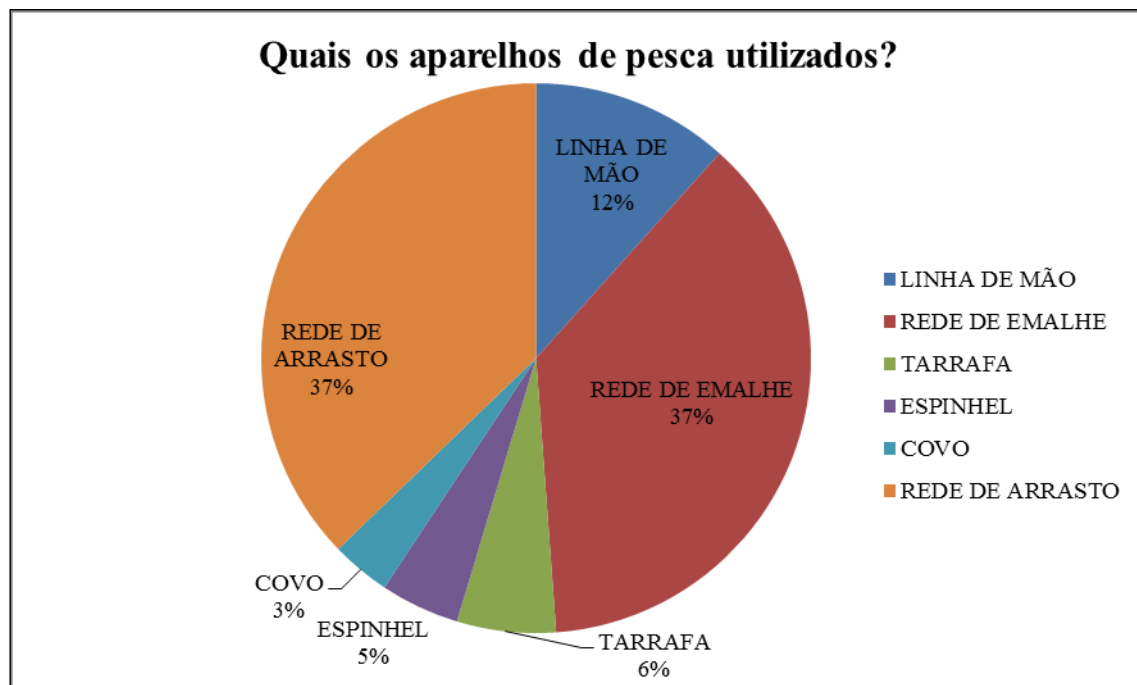
As embarcações que utilizam motor foram classificadas como as que atuam em alto mar, fora da área do estuário onde será instalado o Estaleiro Pedra do Ingá. Contudo foi observado em campo que as embarcações, baiteira e caíco, também são dotadas de motor de menor proporção, mas não atuam em alto mar, devido à capacidade limitada da embarcação além de restrições legais estabelecidas pela Marinha do Brasil que limita a área de atuação destas embarcações.

Desta forma outra característica da pesca artesanal também foi identificada sobre o uso de instrumentos de navegação, apenas 5% dos entrevistados afirmam utilizar GPS, sendo a grande maioria 95% afirma não utilizar instrumento para navegar no estuário e realizar a pesca.



**Figura 167.** Tipos de embarcações utilizadas pelos pescadores. – (Fonte: Real Consultoria, 2016)

Reforçando a dinâmica artesanal da pesca realizada no município de Lucena os principais instrumentos identificados pelos pescadores no desenvolvimento de suas atividades forma as redes de arrasto e emalhe com 37% entrevistados identificando esse método, seguido da linha de mão 12%, covo 3%, espinhel 5% e tarrafa 6%, sendo esses quatro métodos utilizados de forma individual, reforçando a **figura 168**, demonstrando que, cerca de 75% dos entrevistados pesca sozinho ou com mais um integrante da família.



**Figura 168.** Identificação dos aparelhos de pesca utilizados. – (Fonte: Real Consultoria, 2016)

O tempo dedicado à pesca reforça a característica artesanal da atividade, demonstrando que os pescadores do município de Lucena podem desenvolver atividades paralelas ao desenvolvimento da atividade, conhecidos como “bicos”. Desta forma, cerca de 97% dos entrevistados afirmam pescar apenas 1 dia por semana, ou demais 3% desenvolvem a atividade de 2 a 7 dias por semana. Devido a características da pesca praticada no estuário e a pesca de alto mar em embarcações particulares, os pescadores quantificam apenas a pesca realizado no estuário.

O desenvolvimento da pesca varia de acordo com as condições ambientais, sejam elas, climáticas, comportamento da maré, fases da lua, conhecimentos empíricos sobre a dinâmica dos cardumes, elementos ambientais que interagem com a dinâmica biótica das áreas, são alguns dos elementos apontados na pesquisa de campo que determinam o tempo dedicado à atividade (Figura 169).

### ➤ **Estrutura da comunidade**

A diversa variedade de espécies, de tamanhos associado ao fato de que algumas das populações de peixes observadas são relativamente grandes, indica não apenas que a área estudada pode estar servindo como abrigo para espécies estuarinas/marinhas, mas que o ambiente é capaz de sustentar populações relativamente grandes dessas espécies, incluído indivíduos adultos que apresentam maior requerimento energético.

### ➤ **Espécies de interesse científico**

Todas as espécies de peixes amostradas potencialmente apresentam interesse científico, já que são poucos os estudos locais sobre biologia e ecologia das mesmas. Estudos populacionais de diversas espécies podem comprovar o papel de áreas de berçário do ambiente estuarino aqui estudado. Entretanto a ocorrência de estágios jovens de várias espécies em praias arenosas, já pode ser indicativa do papel de berçário desenvolvido pelo ambiente estudado.

## **Programa de Monitoramento da Ictiofauna**

Recomenda-se monitoramento anual durante os períodos secos e chuvosos. Esse monitoramento deve incorporar todo o período de construção do estaleiro e os cinco anos após sua construção

Atentar (e incorporar métodos) especificamente para a avaliação dos possíveis impactos na estrutura da comunidade de peixes causados por dragagem, assoreamento, remoção e destruição de áreas de mangue, níveis de ruído e movimento de embarcações. Incluir os outros rios que deságuam no estuário, a exemplo do rio da Guia. Não apenas na desembocadura, mas no percurso dos rios, antes de chegarem ao estuário.

Deve ser incorporado nesse monitoramento a coleta de espécies durante diferentes fases da lua, estando associadas a amplitudes maiores de variação na maré (lua nova ou lua cheia) e amplitudes menores (crescente ou minguante).

Todas as espécies de peixes devem ser monitoradas, tanto nativas como introduzidas e constantes em lista de espécies ameaçadas ou não. Dados de comprimento total, comprimento padrão e peso corpóreo devem ser anotados para todos os indivíduos para construção de curvas de relação peso-comprimento. Sugere-se estudo para determinação de período de desova para espécies com potencial bioindicador (ex. Tetraodontidae), valor econômico (ex. Lutjanidae, Engraulidea, entre outros) e valor científico (a exemplo dos Pleuronectiformes). A escolha das espécies para estudo de período de desova deve seguir o critério de potencial reprodutivo e números populacionais que permitam esse estudo. Podem ser incluídas espécies além das constantes nas famílias listadas nesse parágrafo.

Tendo em vista que não há áreas controle efetivas para a ictiofauna, tendo em vista certo nível de influência humana na maioria dos estuários costeiros do litoral da Paraíba, sugere-se comparação da ictiofauna com estudos realizados para as bacias próximas e para o Estado da Paraíba.

**Anexo III.** Lista dos espécimes de peixes coletados no período seco.

Pontos	UTM	Espécime	CT (mm)	CP (mm)
Ponto 1	296069,799 m/L; 9227657,054 m/N	Sem peixe		
Ponto 2	295008,083 m/L; 9228805,511 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	144	103
Ponto 2	295008,083 m/L; 9228805,511 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	172	137
Ponto 2	295008,083 m/L; 9228805,511 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	204	185
Ponto 2	295008,083 m/L; 9228805,511 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	245	167
Ponto 3	294186,858 m/L; 9228902,390 m/N	<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	86	62
Ponto 3	294186,858 m/L; 9228902,390 m/N	<i>Lutjanus jocu</i> (Block e Schneider, 1801)	106	86
Ponto 4	294213,688 m/L; 9228892,279 m/N	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	59	43
Ponto 4	294213,688 m/L; 9228892,279 m/N	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	39	28
Ponto 4	294213,688 m/L; 9228892,279 m/N	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	44	33
Ponto 4	294213,688 m/L; 9228892,279 m/N	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	37	26
Ponto 4	294213,688 m/L; 9228892,279 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	107	81
Ponto 4	294213,688 m/L; 9228892,279 m/N	<i>Mugil incilis</i> Hancock, 1830	173	133
Ponto 4	294213,688 m/L; 9228892,279 m/N	<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	53	43
Ponto 4	294213,688 m/L; 9228892,279 m/N	<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	42	33

Ponto 4	294213,688 m/L; 9228892,279 m/N	<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	44	33
Ponto 4	294213,688 m/L; 9228892,279 m/N	<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	44	33
Ponto 4	294213,688 m/L; 9228892,279 m/N	<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	44	33
Ponto 5	294281,802 m/L; 9228894,300 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	135	103
Ponto 5	294281,802 m/L; 9228894,300 m/N	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	191	151
Ponto 6	294401,107 m/L; 9228976,048 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	135	103
Ponto 6	294401,107 m/L; 9228976,048 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	132	98
Ponto 6	294401,107 m/L; 9228976,048 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	129	97
Ponto 6	294401,107 m/L; 9228976,048 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	127	102
Ponto 6	294401,107 m/L; 9228976,048 m/N	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	65	53
Ponto 6	294401,107 m/L; 9228976,048 m/N	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Gunther, 1862)	142	115
Ponto 7	294554,295 m/L; 9228973,853 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	126	92
Ponto 7	294554,295 m/L; 9228973,853 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	125	92
Ponto 7	294554,295 m/L; 9228973,853 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	57	39
Ponto 7	294554,295 m/L; 9228973,853 m/N	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	218	172
Ponto 7	294554,295 m/L; 9228973,853 m/N	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	124	92

Ponto 7	294554,295 m/L; 9228973,853 m/N	<i>Mugil incilis</i> Hancock, 1830	174	138
Ponto 7	294554,295 m/L; 9228973,853 m/N	<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	187	143
Ponto 7	294554,295 m/L; 9228973,853 m/N	<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	188	147
Ponto 8	294392,335 m/L; 9228959,512 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	148	114
Ponto 8	294392,335 m/L; 9228959,512 m/N	<i>Caranx hippos</i> Linnaeus, 1766	171	131
Ponto 8	294392,335 m/L; 9228959,512 m/N	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Gunther, 1862)	119	99
Ponto 8	294392,335 m/L; 9228959,512 m/N	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepede, 1802)	352	287
Ponto 8	294392,335 m/L; 9228959,512 m/N	<i>Anchoviella lepidentostole</i> (Fowler, 1911)	81	60
Ponto 8	294392,335 m/L; 9228959,512 m/N	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	181	152
Ponto 8	294392,335 m/L; 9228959,512 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	202	162
Ponto 8	294392,335 m/L; 9228959,512 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	227	178
Ponto 9	293775,234 m/L; 9228622,795 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	128	102
Ponto 9	293775,234 m/L; 9228622,795 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	130	104
Ponto 9	293775,234 m/L; 9228622,795 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	114	90
Ponto 9	293775,234 m/L; 9228622,795 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	121	95
Ponto 9	293775,234 m/L; 9228622,795 m/N	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	161	123

Ponto 9	293775,234 m/L; 9228622,795 m/N	<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	184	141
Ponto 9	293775,234 m/L; 9228622,795 m/N	<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	175	140
Ponto 9	293775,234 m/L; 9228622,795 m/N	<i>Sphoeroides spengleri</i> (Block, 1785)	80	65
Ponto 9	293775,234 m/L; 9228622,795 m/N	<i>Sphoeroides spengleri</i> (Block, 1785)	60	47
Ponto 9	293775,234 m/L; 9228622,795 m/N	<i>Sphoeroides spengleri</i> (Block, 1785)	60	50
Ponto 9	293775,234 m/L; 9228622,795 m/N	<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	49	37
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	110	91
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	112	87
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	109	84
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	129	103
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	127	94
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	126	96
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	114	88
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	126	95
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	122	92
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	111	87

Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	139	103
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	117	84
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	123	90
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	127	93
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	127	93
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	108	80
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	123	89
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	122	92
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	104	80
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	136	107
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	142	115
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	127	102
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	175	133
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	201	151
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	226	173
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	216	170

Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	220	158
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	215	166
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	206	159
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	208	165
Ponto 10	294685,363 m/L; 9228943,089 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	202	157
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	130	98
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	126	95
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	131	97
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	134	107
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	116	86
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	119	90
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	132	100
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	161	127
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	165	131
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	158	123
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	171	134

Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	165	128
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	176	132
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	131	102
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	137	104
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	127	97
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	135	94
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Diapterus auratus</i> (Cuvier, 1829)	123	82
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	171	133
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	136	99
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Rypticus randalli</i> Courtenay, 1967	159	124
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	92	68
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	112	85
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Arius herzbergii</i> (Bloch, 1794)	164	126
Ponto 11	295302,029 m/L; 9229595,377 m/N	<i>Stellifer rastriefer</i> (Jordan, 1889)	111	85
Ponto 12	295234,374 m/L; 9229478,504 m/N	<i>Arius herzbergii</i> (Bloch, 1794)	236	193
Ponto 12	295234,374 m/L; 9229478,504 m/N	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	181	137

Ponto 12	295234,374 m/L; 9229478,504 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	129	108
Ponto 12	295234,374 m/L; 9229478,504 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	125	102
Ponto 12	295234,374 m/L; 9229478,504 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	121	93
Ponto 12	295234,374 m/L; 9229478,504 m/N	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	175	135
Ponto 12	295234,374 m/L; 9229478,504 m/N	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	186	143
Ponto 12	295234,374 m/L; 9229478,504 m/N	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	181	138
Ponto 12	295234,374 m/L; 9229478,504 m/N	<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	165	138
Ponto 12	295234,374 m/L; 9229478,504 m/N	<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	154	128
Ponto 12	295234,374 m/L; 9229478,504 m/N	<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	146	118
Ponto 12	295234,374 m/L; 9229478,504 m/N	<i>Centropomus ensiferus</i> Poey, 1860	223	170
Ponto 12	295234,374 m/L; 9229478,504 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	141	107
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	142	99
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	124	95
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	121	93
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	125	97
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	144	110

Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	132	110
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	160	124
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	165	126
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	142	111
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	176	136
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	169	126
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	152	115
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	169	122
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	159	136
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	125	97
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	172	154
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	183	145
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	165	130
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	146	114
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	172	132
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	125	94

Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	164	129
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	176	140
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	160	125
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	139	111
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	145	114
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	112	110
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	125	94
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	117	88
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	94	71
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	95	68
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Diapterus auratus</i> (Cuvier, 1829)	121	85
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	163	117
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	146	112
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	55	41
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	147	117
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Prionotus punctatus</i> (Block, 1997)	165	124

Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	285	232
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	191	151
Ponto 13	295542,510 m/L; 9229665,637 m/N	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	198	148
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	164	123
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	185	140
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	193	147
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	175	135
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	167	126
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	168	134
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	155	120
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	134	103
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	129	97
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	121	92
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	137	98
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	133	96
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	130	95

Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	197	153
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Arius herzbergii</i> (Bloch, 1794)	246	162
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	164	145
Ponto 14	295080,511 m/L; 9229095,749 m/N	<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	173	161
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	109	83
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	109	76
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	120	92
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	64	46
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	49	35
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	87	67
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	85	65
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	106	82
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	107	77
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	98	67
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	106	78
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	97	71

Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	98	74
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	101	75
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	100	73
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	97	74
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	113	87
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	108	83
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	99	73
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	104	82
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	98	77
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	105	82
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	102	77
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	111	87
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	105	83
Ponto 15	295895,558 m/L ; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	100	80
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	99	78
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	107	84

Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	104	82
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	114	89
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	88	68
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	90	73
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	93	75
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	103	75
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	90	69
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	98	77
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	95	76
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	100	82
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	92	74
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	98	75
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	100	78
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	94	74
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	101	80
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	95	75

Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	107	85
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	104	84
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	106	84
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	111	87
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	101	78
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	108	85
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	99	79
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	85	67
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	85	66
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	87	69
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	86	69
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	83	65
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur,1818)	137	112
Ponto 15	295895,558 m/L; 9227461,704 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	137	112
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	117	82
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	130	105

Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	118	91
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	123	95
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	146	119
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	127	97
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	150	115
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	146	118
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	121	92
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	115	90
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	127	102
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	126	110
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	132	105
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	115	91
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	125	96
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	110	87
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	130	111
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	125	97

Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	116	95
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	119	94
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	114	92
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	105	81
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	108	92
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	100	73
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	94	72
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	132	109
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	132	110
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	112	82
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	106	86
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	116	95
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	117	93
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	115	102
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	134	111
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	129	104

Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	110	85
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	90	70
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	98	73
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	127	96
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	122	100
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	114	89
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	130	101
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	112	90
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	121	95
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	126	100
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	114	86
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	92	72
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	102	79
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	81	64
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	130	110
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	125	108

Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	104	81
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	99	77
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	60	46
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	61	45
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	58	42
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	58	45
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	116	87
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	121	86
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	109	78
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	175	131
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	68	53
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	99	75
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1842)	208	171
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Anchoa marinii</i> Hildebrand, 1943	120	91
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	151	102
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	125	96

Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	106	82
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	132	102
Ponto 16	295898,764 m/L; 9227527,641 m/N	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	124	95
Ponto 17	294857,056 m/L; 9230380,988 m/N	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	101	72
Ponto 17	294857,056 m/L; 9230380,988 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	116	91
Ponto 17	294857,056 m/L; 9230380,988 m/N	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1958)	123	89
Ponto 17	294857,056 m/L; 9230380,988 m/N	<i>Mugil incilis</i> Hancock, 1830	130	101
Ponto 17	294857,056 m/L; 9230380,988 m/N	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	127	98
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	69	52
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	59	41
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	37	24
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	59	41
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	55	40
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	57	39
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	55	38
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	55	39

Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	56	41
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	52	39
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	47	32
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	57	42
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	50	38
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	53	40
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	55	39
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	51	38
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	56	43
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	52	39
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	57	44
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	56	43
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	140	108
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	117	89
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	80	59
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	114	85

Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Symphurus plagusia</i> (Block & Scineider, 1801)	85	71
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Symphurus plagusia</i> (Block & Scineider, 1801)	82	68
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Symphurus plagusia</i> (Block & Scineider, 1801)	118	105
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Symphurus plagusia</i> (Block & Scineider, 1801)	87	76
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Symphurus plagusia</i> (Block & Scineider, 1801)	111	97
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	70	55
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	60	49
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	71	54
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	59	46
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	55	43
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	86	64
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	85	62
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	76	56
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	114	87
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	77	61
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	82	62

Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	142	108
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	176	141
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	103	78
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Prionotus punctatus</i> (Block, 1997)	166	128
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	129	97
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	129	97
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	133	98
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	59	41
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	155	123
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	142	106
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	150	115
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	90	64
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	128	97
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	98	76
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	111	83
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	94	67

Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	102	76
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	105	80
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	95	73
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	105	81
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	105	80
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	95	71
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	131	100
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	94	70
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	104	80
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	106	80
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	95	70
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	100	75
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Gunther, 1862)	115	93
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	147	130
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	160	140
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	660	500

Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Achirus declives</i> Cabanaud, 1940	124	92
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)	75	56
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)	65	51
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)	106	84
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	119	89
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	120	93
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	115	90
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	101	78
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	96	75
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839)	119	91
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839)	126	96
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839)	123	94
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	95	70
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	98	71
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	102	75
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	91	62

Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	90	62
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	86	60
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	96	69
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	105	75
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	60	45
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Stellifer rastriefer</i> (Jordan, 1889)	44	32
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	158	115
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Arius herzbergii</i> (Bloch, 1794)	71	49
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Arius herzbergii</i> (Bloch, 1794)	87	68
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1958)	40	30
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Anchoa lyolepis</i> (Evermann & Marsh, 1900)	64	50
Ponto 18	293827,753 m/L; 9232812,160 m/N	<i>Gymnura micrura</i> (Bloch & Schneider, 1801)	122	83
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	116	87
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	111	81
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	101	76
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	101	77

Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	111	85
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	150	101
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	141	106
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	104	79
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	127	95
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	131	96
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	99	77
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	118	89
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	89	69
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	111	85
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	73	57
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	74	54
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	95	74
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	120	89
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	85	61
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	69	51

Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	77	59
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	97	72
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	85	63
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	105	80
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	65	46
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz, 1945)	115	85
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	99	75
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	68	51
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	67	49
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Genyatremus luteus</i> (Block, 1795)	61	46
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Gunther, 1862)	110	85
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1958)	37	26
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	66	46
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	48	31
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	54	41
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	61	42

Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	56	37
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	58	42
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	42	29
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	71	51
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Achirus declives</i> Cabanaud, 1940	81	62
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	99	67
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	92	66
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	102	67
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	96	71
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	96	70
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	94	67
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)	65	50
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)	107	85
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)	86	68
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)	85	65
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	80	60

Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	70	51
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	75	55
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	69	55
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	62	47
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	65	51
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	64	49
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	60	45
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	67	47
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	64	49
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	67	51
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	63	47
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	61	47
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	61	45
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	67	48
Ponto 19	293824,039 m/L; 9232720,281 m/N	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	52	41
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	137	102

Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	122	89
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	140	107
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Pomadmys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	114	91
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	47	36
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Cloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	49	36
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	50	34
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Stellifer rastriefer</i> (Jordan, 1889)	64	46
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz, 1945)	70	51
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	98	75
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Arius herzbergii</i> (Bloch, 1794)	109	81
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Arius herzbergii</i> (Bloch, 1794)	77	55
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Arius herzbergii</i> (Bloch, 1794)	78	59
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	99	76
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	81	59
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	58	35
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	83	61

Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	78	58
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	83	61
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	83	62
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	77	59
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	77	60
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	79	59
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	79	60
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	72	53
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)	79	59
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	65	50
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	70	53
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	70	52
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	59	46
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	65	49
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Symphurus plagusia</i> (Block & Scineider, 1801)	112	94
Ponto 20	293856,043 m/L; 9232506,770 m/N	<i>Symphurus plagusia</i> (Block & Scineider, 1801)	101	82

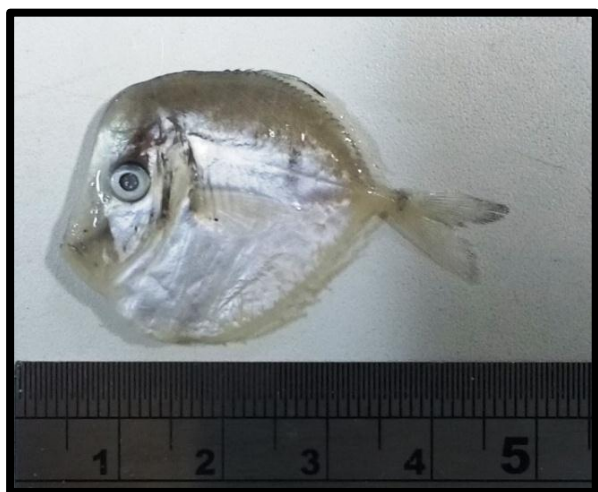
**Anexo IV. Fotos das espécies amostradas no período seco**



*Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782)



*Selene vomer* (Linnaeus, 1758)



*Selene setapinnis* (Mitchill, 1815)



*Trachinotus falcatus* (Linnaeus, 1758)



*Cloroscombrus chrysurus* (Linnaeus, 1766)



*Caranx latus* Agassiz, 1831



*Caranx hippos* Linnaeus, 1776



*Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829)



*Diapterus auratus* (Cuvier, 1829)



*Eucinostomus gula* (Quoy & Gaimard, 1824)



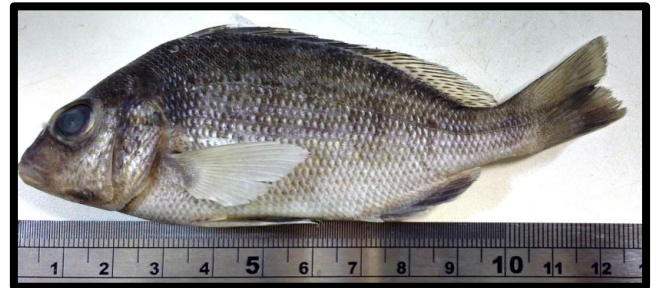
*Pomadour corvinaeformis* (Steindachner, 1868)



*Conodon nobilis* (Linnaeus, 1758)



*Genyatremus luteus* (Block, 1795)



*Orthopristis ruber* (Cuvier, 1830)



*Larimus breviceps* (Cuvier, 1830)



*Cynoscion acoupa* (Lacepede, 1802)



*Cynoscion microlepidotus* (Cuvier, 1830)



*Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823)



*Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758)



*Stellifer rastriefer* (Jordan, 1889)



*Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945)



*Centropomus ensiferus* Poey, 1860



*Polydactylus virginicus* (Linnaeus, 1958)



*Rypiticus randalli* Courtenay, 1967



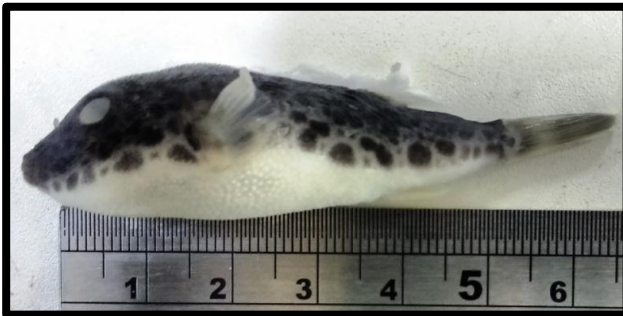
*Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758)



*Lutjanus jocu* (Block e Schineider, 1801)



*Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758



*Sphoeroides spengleri* (Block, 1785)



*Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818)



*Pellona harroweri* (Fowler, 1917)



*Chirocentrodon bleekerianus* (Poey, 1867)



*Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911)



*Anchoa januaria* (Steindachner, 1879)



*Anchoa hepsetus* (Linnaeus, 1758)



*Anchoa lyolepis* (Evermann & Marsh, 1900)



*Anchoa marinii* Hildebrand, 1943



*Anchoa clupeioides* (Swainson, 1839)



*Lycengraulis grossidens* (Agassiz, 1829)



*Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1829)



*Mugil liza* Valenciennes, 1836



*Mugil incilis* Hancock, 1830



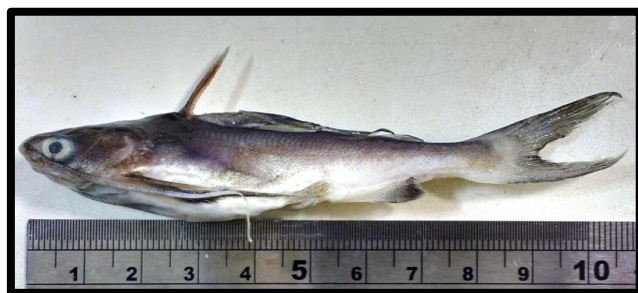
*Mugil curema* Valenciennes, 1836



*Cathorops spixii* (Agassiz, 1829)



*Arius herzbergii* (Bloch, 1794)



*Bagre marinus* (Mitchill, 1815)



*Citharichthys spilopterus* (Gunther, 1862)



*Symphurus tessellatus* (Quoy & Gaimard, 1824)



*Symphurus plagusia* (Block & Scineider, 1801)



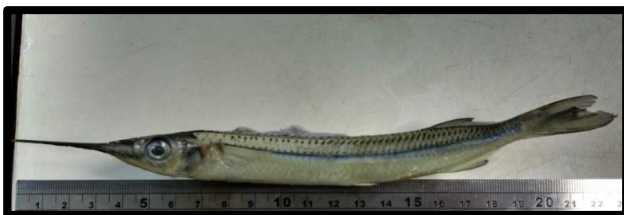
*Achirus declives* Cabanaud, 1940



*Prionotus punctatus* (Block, 1997)



*Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824)

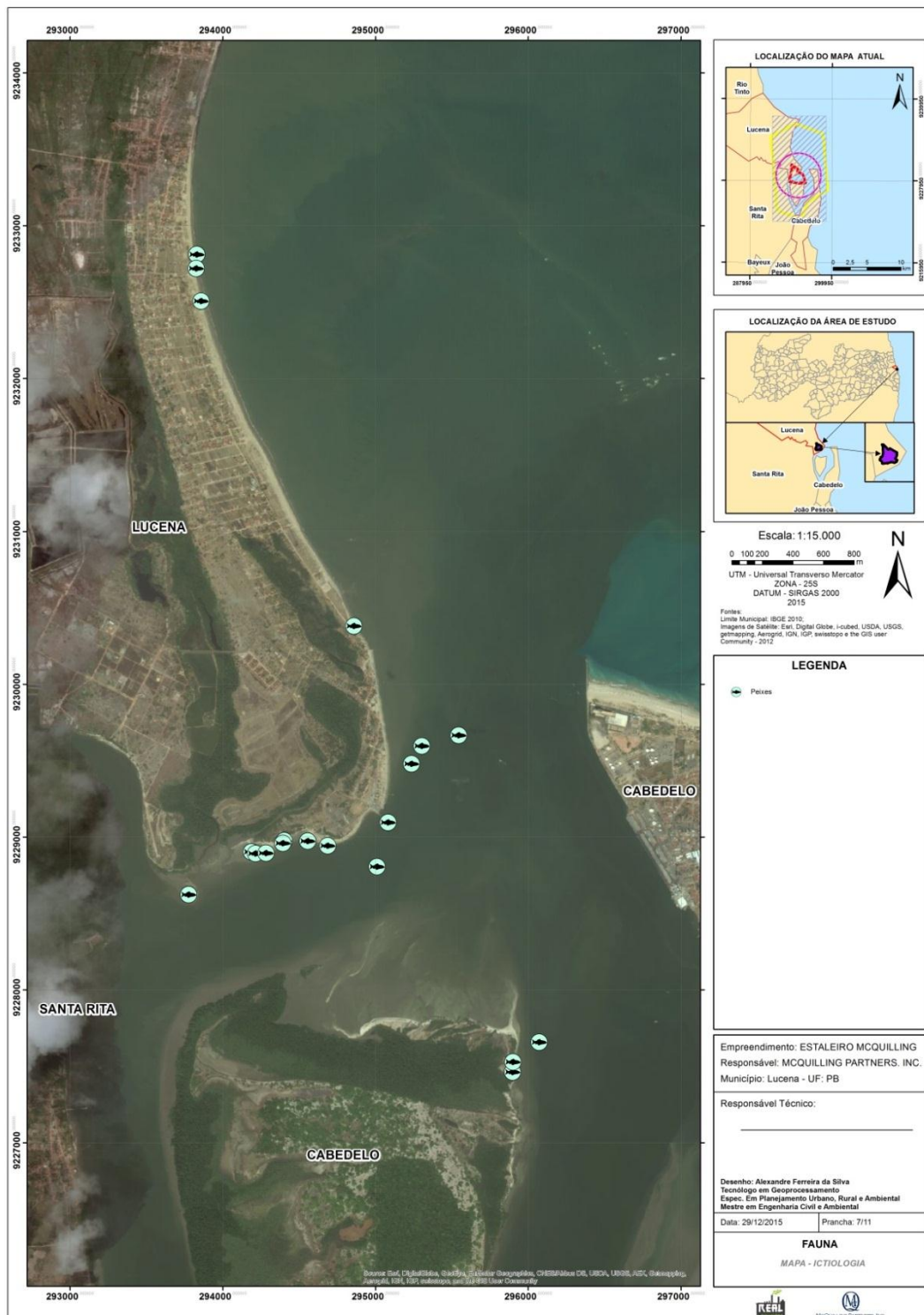


*Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani, 1842)



*Gymnura micrura* (Bloch & Schneider, 1801)

## Mapa 9. Levantamento Ictiofauna



## **AVES MARINHAS**

### **INTRODUÇÃO**

A expressão "aves marinhas", aplicada às espécies que ocorrem no ambiente marinho é um tanto genérica, não refletindo as características ecológicas dos diversos grupos que ocupam este ambiente. Assim, uma distinção mais clara pode ser feita utilizando-se as expressões "aves costeiras" para as espécies normalmente encontradas próximo ao continente e "aves oceânicas" (ou "pelágicas") para aquelas em relação mais direta com o mar-alto (CARVALHO, 1990).

Um número relativamente pequeno de espécies de aves, em torno de 3,2% de um total de 9.970 espécies conhecidas, está adaptado à vida no mar, apesar da quantidade e diversidade potenciais de alimento disponível (PETERSON, 2003). O número preciso das espécies marinhas depende dos critérios de classificação e definições do conceito, dos quais nenhum é totalmente preciso (BRANCO, 2004). Consideramos aves marinhas as espécies que obtêm seu alimento, desde a linha da baixa mar, até o mar aberto. O Brasil possui o mais extenso litoral inter e subtropical do mundo, com cerca de 8.000km de costa (AB'SABER, 2001).

Apesar dessa extensão, da presença de vários estuários, inúmeras ilhas costeiras e seis ilhas ou arquipélagos oceânicos, o mar brasileiro é, em geral, considerado pobre em aves marinhas em consequência da baixa produtividade das águas tropicais, exceto no extremo sul do país, sob influência da Convergência Subtropical (SICK, 1997; SEELIGERET et al., 1998; ROSSI-WONGTSCHO-WSKI & MADUREIRA, 2006). Aproximadamente cento e quarenta e oito espécies de aves marinhas e costeiras constituem em conjunto 8,8% do total das 1680 espécies de aves registradas por Sick (1997) para o Brasil. Nove ordens e 29 famílias de aves marinhas e costeiras são representadas (Vooren & Brusque).

Ao total das 111 espécies, três ordens contribuem em conjunto com 81% como segue: Procellariiformes (albatrozes e petréis) 26%; Pelecaniformes (fragatas, atobás e afins) 9%; Charadriiformes-Subordem Charadrii (maçaricos, batuíras e

afins) 24%; Charadriiformes-Subordem Lari (gaivotas, trinta-réis e afins) 22%. Em outras palavras, de cada uma destas ordens, entre uma quinta e uma terça parte das espécies que existem no mundo, ocorre no Brasil. Do total mundial de espécies destas três ordens, 28% ocorre no Brasil. Das famílias Diomedidae (albatrozes), Phaethontidae (rabos-de-palha), Fregatidae (fragatas), Sulidae (atobás), Sternidae (trinta-réis) e Stercorariidae (gaivotas-rapineiras ou skuas), 46 a 100% das espécies contidas nelas, têm sido registradas no Brasil, e do total mundial das 87 espécies de Scolopacidae (maçaricos), 26% ocorre no país. O Brasil abriga uma grande parcela da biodiversidade das aves marinhas e costeiras do mundo como um todo (Vooren & Brusque).

No entanto, apenas 18 espécies das famílias Procellariidae (2 spp.), Phaethontidae (2 spp.), Sulidae (3 spp.), Fregatidae (3 spp.) e Laridae - Sternidae (8 spp.) podem ser encontradas reproduzindo-se no país, além de outras espécies aquáticas ou limícolas (SICK, 1997; BRANCO, 2004).

Do total das 111 espécies que ocorrem habitualmente no país, 62 espécies (56% do total) utilizam o habitat das águas costeiras e oceânicas (AO), e 52 espécies (47%) utilizam a praia oceânica (PO). Quarenta e quatro espécies (40%) ocorrem em ilhas costeiras e/ou oceânicas (IO e IC), 35 espécies (32%) ocorrem em praias estuarinas (PE), e 28 espécies (25%) ocorrem na costa de mangue (MA) (Vooren & Brusque).

No Brasil, dependendo da época do ano, podemos encontrar exemplares das quatro ordens de aves marinhas (Sphenisciformes, Procellariiformes, Pelecaniformes, Charadriiformes), pertencentes a 111 espécies. Esses dados são uma evidência da importância do país para a conservação das aves marinhas e costeiras a nível mundial, embora este grupo corresponda a uma minoria das 1.801 espécies de aves brasileiras (CBRO, 2007).

O presente trabalho visa caracterizar o ambiente escudado e listar as espécies de aves marinhas ocorrentes no local.

## MATERIAL E MÉTODOS

### ➤ Amostragem

O inventário de aves foi realizado a partir da metodologia de ponto-de-escuta utilizando a contagem por pontos de raio fixo (HUTTO et al., 1986). Para cada trilha foram determinados pontos de escuta (Anexo 5). Em cada ponto, as aves foram registradas por 15 minutos com o auxílio de binóculos Bushnell 8x50, gravador TASCAMDR-05 e câmera digital Nikon COOLPIX P510.

Os trabalhos se iniciavam pela manhã (5 às 10h), período de maior atividade da maioria das aves, segundo Souza (2001), e no período da tarde entre as 15 às 17h. Ainda foram realizadas caminhadas à noite (entre 18 às 20h) com a finalidade de registrar aves de hábitos noturnos.

As amostragens foram realizadas em sete (07) dias de campo, com um esforço amostral de nove (09) horas diárias, totalizando 63 horas no final da campanha.

### ➤ Dados Primários para avifauna

Os dados primários foram obtidos a partir dos registros realizados por meio de contatos audiovisuais em um raio fixo de 50 metros. Com o intuito de evitar a contagem do mesmo indivíduo, casal ou bando, duas vezes na mesma unidade amostral, foi utilizada uma ficha de campo dividida em quadrantes, como recomendado por Vielliard e Silva (1990).

Os espécimes foram identificados até o nível específico através das pranchas do guia de campo de Ridgely e Tudor (1994a), Ridgely e Tudor (1994b) e Sigrist (2009). A nomenclatura científica, assim como a popular, utilizada neste trabalho seguiram as indicações propostas pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - CBRO (2014).

## ➤ Atributos Ecológicos das Espécies de aves

A partir de observações visuais e de revisões bibliográficas as características das espécies avaliadas foram: espécies cinegéticas, status, uso do habitat, sensibilidade a distúrbios do habitat, guilda alimentar, estado de conservação da espécie, espécies colonizadoras e espécies cinergéticas. Foram consideradas como espécies cinegéticas aquelas que são apreciadas pela população local para alimentação.

As espécies registradas foram categorizadas quanto ao uso do habitat em três categorias: (IND) independente: espécie associada apenas à vegetação aberta; (SMD) semi-dependente: espécie que ocorre nos mosaicos formados pelo contato entre florestas e formações vegetais abertas e semiabertas; e (DEP) dependente: espécie que ocorre em ambientes florestais. Tal classificação foi baseada em informações contidas na literatura (STOTZ et al., 1996; RODA, 2003; SILVA et al., 2003).

O grau de sensibilidade a distúrbios do habitat das espécies foi determinado de acordo com a nomenclatura publicada por Stotz et al. (1996) que categoriza em três níveis a sensibilidade das aves a distúrbios ambientais antrópicos: alta (A), média (M) e baixa (B).

Quanto ao hábito alimentar, as espécies foram classificadas de acordo com Sick (1997), Silva et al.(2003), Santos (2004) e Telino-Junior et al. (2005), levando em consideração a guilda alimentar mais consumida. As categorias tróficas definidas foram:

- *Carnívoro* – consumo de vertebrados;
- *Onívoro* – consumo de vertebrados e/ou invertebrados e recursos vegetais (folha, flor, néctar, fruto e semente);
- *Necrófago* – consumo de vertebrados e invertebrados em decomposição;
- *Insetívoro* – consumo de insetos e outros invertebrados;
- *Piscívoro* – consumo de peixes;

- *Limícola* – Aves limícolas, que consomem invertebrados em áreas úmidas.
- *Frugívoro* – consumo de frutos e sementes;
- *Granívoro* – consumo de grãos e sementes;
- *Nectarívoro* – consumo de néctar e recursos florais;
- *Herbívoro* – consumo de recursos vegetais;

O estado de conservação das espécies seguiu a lista da IUCN (2010), que classificam as espécies em: pouco preocupante (PP), quase ameaçada (QA), vulnerável (V), em perigo (P) e em perigo crítico (PC). Foi verificado ainda se as espécies listadas estavam enquadradas em algum grau de ameaça na lista nacional de espécies ameaçadas (MMA 2008)

## RESULTADOS PRIMEIRA CAMPANHA

Foram listadas 13 espécies de aves marinhas para a região (**Figura 169**) do empreendimento, esses dados foram obtidos a partir de bases primárias e secundárias, como podemos observar na tabela 27. Seus atributos ecológicos podem ser observados na tabela 28.





**Figura 169.** Registros fotográficos de algumas das espécies de aves marinhas observadas na área de estudo do empreendimento.

**Tabela 27.** Lista de aves marinhas listadas na área do empreendimento a partir de dados primários e secundários.

Táxon	Total	Estaleiro	Araujo et al (2009)	Souza (2000)
Suliformes Sharpe, 1891				
<i>Fregata magnificens</i> (Mathews, 1914)	X	X	X	
<i>Cochlearius cochlearius</i> (Linnaeus, 1766)				X
Charadriiformes Huxley, 1867				
Charadriidae Leach, 1820				
<i>Pluvialis squatarola</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	
<i>Charadrius semipalmatus</i> (Bonaparte, 1825)	X	X	X	

<i>Charadrius collaris</i> (Vieillot, 1818)	X		X	
<b>Scolopacidae Rafinesque, 1815</b>				
<i>Limnodromus griseus</i> (Gmelin, 1789)	X		X	
<i>Numenius hudsonicus</i> Latham, 1790	X	X		
<i>Numenius phaeopus</i> (Linnaeus, 1758)	X		X	
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	X	X	X	X
<i>Tringa semipalmata</i> (Gmelin, 1789)	X		X	
<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	
<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)	X	X	X	
<b>Sternidae Vigors, 1825</b>				
<i>Sterna hirundo</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	

**Tabela 28.** Inventário das espécies de aves marinhas encontradas com ênfase em seus atributos ecológicos. -Uso do habitat: (IND) independente; (SMD) semi-dependente; (DEP) dependente. Sensibilidade: alta (A), média (M) e baixa (B). Guia: *Carnívoro* (CA); *Onívoro* (ON); *Necrófago* (NECRO); *Insetívoro* (INS); *Piscívoro* (PIS); *Limícola* (LIM); *Frugívoro* (FRUG); *Granívoro* (GRAN)– consumo de grãos e sementes; *Nectarívoro* (NEC); *Herbívoro* (HERB).

Táxon	Status	Uso do Habitat	Sensibilidade	Guia	Conservação
<b>Suliformes Sharpe, 1891</b>					
<i>Fregata magnificens</i> (Mathews, 1914)	R	IND	M	PI	LC
<i>Cochlearius cochlearius</i> (Linnaeus, 1766)	VN	IND	A	CA	LC
<b>Charadriiformes Huxley, 1867</b>					
<b>Charadriidae Leach, 1820</b>					
<i>Pluvialis squatarola</i> (Linnaeus, 1758)	VN	IND	B	LI	LC
<i>Charadrius semipalmatus</i> (Bonaparte, 1825)	VN	IND	M	LI	LC
<i>Charadrius collaris</i> (Vieillot, 1818)	VN	IND	A	CA	LC
<b>Scolopacidae Rafinesque, 1815</b>					
<i>Limnodromus griseus</i> (Gmelin, 1789)	VN	IND	A	CA	LC
<i>Numenius hudsonicus</i> Latham, 1790	VN	IND	B	LI	LC
<i>Numenius phaeopus</i> (Linnaeus, 1758)	VN	DEP	M	CA	LC
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	VN	DEP	M	LI	LC
<i>Tringa semipalmata</i> (Gmelin, 1789)	VN	DEP	M	LI	CA
<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758)	VN	DEP	A	LI	LC
<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)	VN	IND	M	LI	LC

Sternidae Vigors, 1825

*Sterna hirundo* (Linnaeus, 1758)

VN

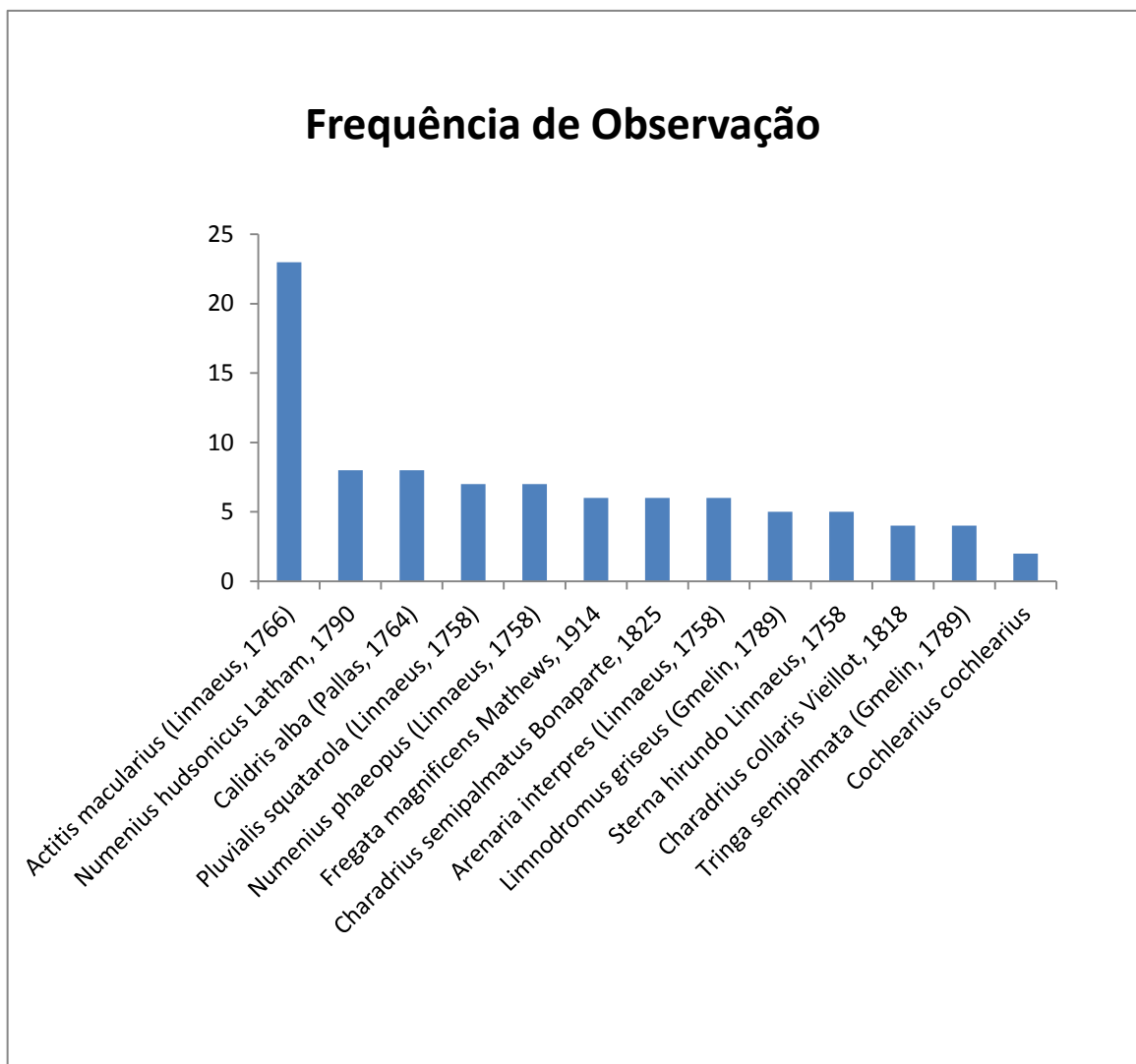
SMD

M

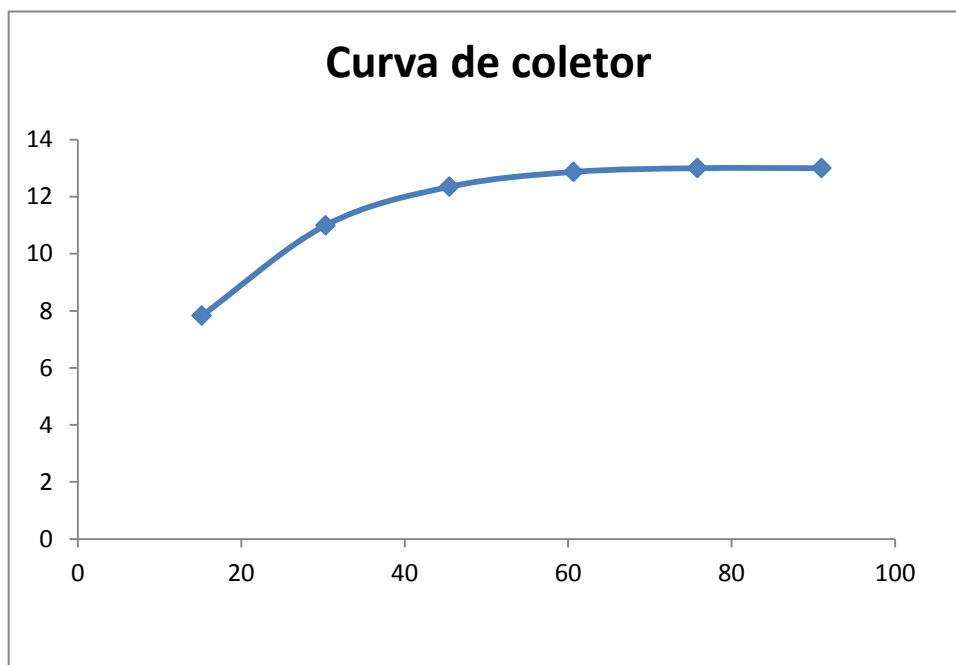
LI

LC

As principais espécies que apresentaram alta FO foram *Actitis macularius*, (**Figura 170**). Estas espécies foram observadas em todos os dias de amostragem e apresentam de baixa a média sensibilidade a distúrbios do habitat. Como podemos observar na curva de coletor da figura 172, há uma estabilidade da assíntota, isso demonstra que o número amostral de indivíduos foi suficiente para estimar a diversidade da área.



**Figura 170.** Frequência da observação para as espécies de aves marinhas na área do empreendimento.



**Figura 171.** Curva de coletor para aves marinhas.

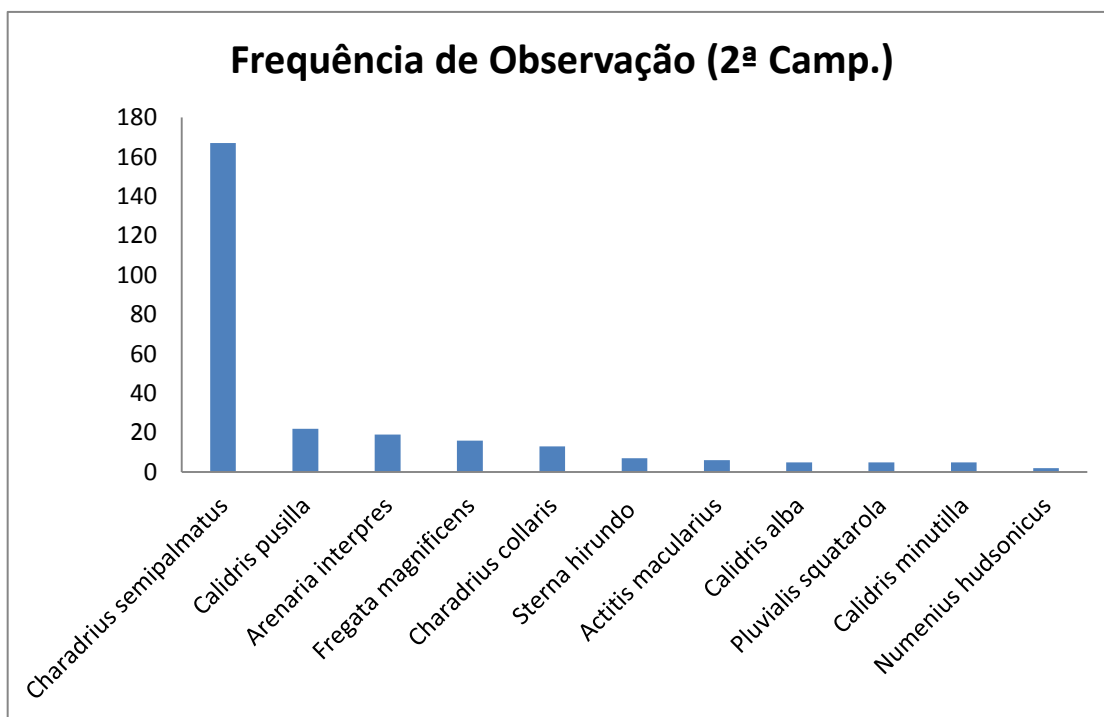
## RESULTADOS SEGUNDA CAMPANHA

A expressão "aves marinhas", aplicada às espécies que ocorrem no ambiente marinho é um tanto genérica, não refletindo as características ecológicas dos diversos grupos que ocupam este ambiente. Assim, uma distinção mais clara pode ser feita utilizando-se as expressões "aves costeiras" para as espécies normalmente encontradas próximo ao continente e "aves oceânicas" (ou "pelágicas") para aquelas em relação mais direta com o mar-alto (Carvalho, 1990).

Os indivíduos inventariados além de terem sido incluídos nas análises gerais, também foram analisados separadamente, por se tratarem de espécies que sofrerão diretamente com os impactos causados pelo empreendimento.

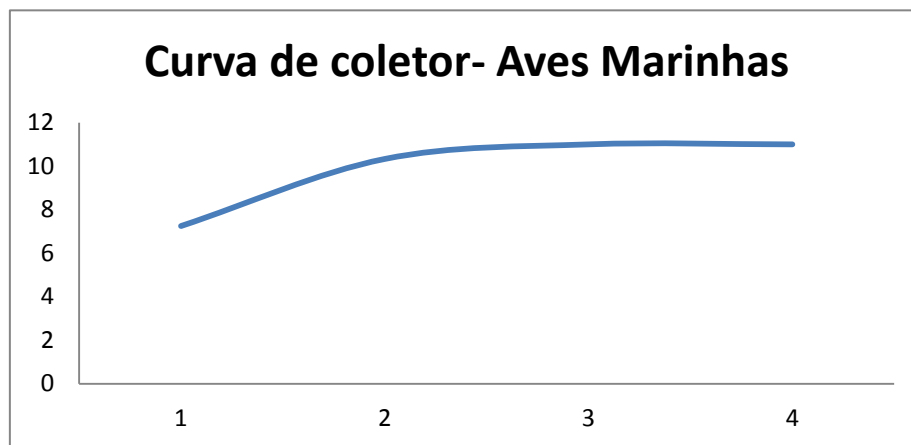
Para a segunda campanha, foram listadas 11 espécies, sendo elas, as mesmas encontradas na primeira campanha, somando-se a: *Charadrius collaris*, *Calidris pusilla* e *Calidris minutilla*. Devido ao período de realização da campanha, e por se tratarem de aves migratórias, houve uma pequena alteração na frequência de

observação destas espécies para a segunda campanha (**Figura 172**), a qual encontra-se representada pela **figura 174**.



**Figura 172.** Frequência de observação para as espécies de aves costeiras/marinhas inventariadas durante a segunda campanha.

A curva do coletor (**Figura 173**), apresentou uma estabilidade da assíntota, o que demonstra que o número amostral de indivíduos foi suficiente para estimar a diversidade da área.



**Figura 173.** Curva do coletor para espécies marinhas e costeiras.



**Figura 174.** Da esquerda para a direita: (A) *Fregata magnificens*, (B) *Charadrius semipalmatus*, (C) *Numenius hudsonicus* e (D) *Arenaria interpres*.

## DISCUSSÃO

Apesar dos resultados deste trabalho apresentarem uma diversidade relativamente considerável de espécies de aves marinhas/costeiras, É importante ressaltar que o Nordeste brasileiro é considerado uma área pobre em diversidade de aves costeiras. Isto se dá, principalmente devido à baixa produtividade das águas tropicais. Entretanto, no extremo sul do país, por conta da influência da Convergência Subtropical (SEELIGERET et al., 1998), a diversidade de espécies de aves costeiras é bem maior, chegando a 104 espécies, de um total de 111 espécies registradas para o Brasil (VOOREN e BRUSQUE, 1999).

Ainda de acordo com Vooren e Brusque (1999), para a região Equatorial, apenas 66 espécies, de um total de 111, são encontradas com frequência. Tal fato, aliado aos períodos de migração da maioria destas espécies, explica a baixa diversidade de espécies registradas durante o inventário das duas campanhas deste estudo, que listou apenas 13 espécies para a área em questão (16,6%). Nenhuma das espécies de aves inventariadas apresenta risco de extinção, de acordo com a lista de espécies ameaçadas do MMA.

Outro fator que merece destaque, é a grande movimentação de embarcações e pessoas na região do estudo, além da urbanização da área costeira em geral, tanto no lado do município de Lucena, quanto do lado do município de Cabedelo, o que vem a interferir significativamente no comportamento, presença e abundância das espécies de aves, principalmente as aves costeiras migratórias, que são um pouco mais exigentes em relação a qualidade do ambiente (Burton et. al., 2006).

Burton (2007) e Cestari (2008) citam que áreas com alta densidade humana, ou com presença de animais domésticos como cães e gatos, interferem negativamente na abundância de aves costeiras migratórias, podendo causar um afugentamento destas espécies, principalmente pela perturbação provocada nas áreas de uso destas aves, onde humanos e cães são identificados como possíveis predadores (FRID & DILL, 2002).

Na área onde foi realizado o presente estudo, notou-se que esta perturbação é constante e em alto grau. Aparentemente, os limites máximos de concentração humana e de cães, ao qual Cestari (2008) se refere sem eu trabalho, atingiram o limite de tolerância das espécies de aves costeiras, e assim, tais espécies, provavelmente vem passando a sofrer um estresse que está acarretando em afugentamento. As medidas limites ao qual se refere o estudo de Cestari (2008) são: densidade média total acima de  $557 \pm 602$  pessoas/km<sup>2</sup> e  $11 \pm 6$  cães/km<sup>2</sup>. Estes valores são facilmente atingidos quando analisamos as densidades populacionais dos municípios que abrangem a área de estudo: 1.814,7 hab./km<sup>2</sup> para Cabedelo e 134,85 hab./km<sup>2</sup> para Lucena. Além disso, a densidade de animais domésticos, principalmente cães, também é bastante elevada na região.

Outra característica observada durante a realização das campanhas de campo, foi o pouco espaço de faixa de praia existente na área, o que é um fator bastante importante para o forrageio de aves costeiras. Mesmo com a presença de vastas áreas de manguezal, a faixa de praia apresenta uma grande ocupação humana, e as áreas de manguezal são bastante utilizadas pela população local como fonte de recursos naturais, o que, segundo Burger & Gochfeld (1991), também são fatores que podem interferir na presença e abundância de aves migratórias em regiões impactadas pela presença humana.

Também é válido ressaltar que, em relação às aves costeiras, pelo menos no Brasil, ainda existe uma escassez de dados sobre a biologia destes animais, seus locais de descanso e alimentação, suas rotas de migração e a sazonalidade das movimentações (FEDRIZZI, 2003). Sendo assim, torna-se difícil chegar a conclusões sobre o manejo adequado destas espécies e, conseqüentemente, a tomada de decisões em relação a programas de conservação.

Para a área em questão, sugere-se que seja realizado um monitoramento constante por pelo menos dois anos consecutivos na região, afim de se coletar dados sobre essas espécies de aves, para a geração de um banco de dados mais consistente, que possa gerar subsídios para promover ações mais eficazes na

conservação destas espécies e consequente mitigação dos impactos provenientes da implantação do empreendimento.

## **HERPETOFAUNA**

### **QUELÔNIOS E CROCODILIANOS DULCÍCOLAS**

Nos poucos pontos de água doce onde ocorreu o monitoramento, não foi registrado nenhum indivíduo de jacaré ou de quelônio dulcícola (cágado). Em relação ao habitat destes animais, a região de estudo não é um local favorável para a ocorrência de jacarés e cágados, devido à salinidade da água. Também não foi encontrado nenhum quelônio terrestre (jabuti) dentro da mata da ilha da restinga, viveiro ou museu da baleia, e mesmo que este fosse encontrado seria de procedência duvidosa, pois poderia ser um animal doméstico que estava na área já que é muito comum aqui no Nordeste sua domesticação.

Os quelônios marinhos (tartarugas) foram encontrados tanto em monitoramento em alto mar quanto na praia. Nos primeiros meses do ano as tartarugas vêm em direção à região costeira para a construção de seus ninhos. Assim, durante as campanhas foram registrados tanto indivíduos quanto seus ninhos (para mais detalhes ver a seção do relatório das tartarugas marinhas).

## **QUELÔNIOS MARINHOS**

### **INTRODUÇÃO**

As tartarugas são provavelmente os vertebrados mais facilmente reconhecíveis; pela presença de uma armadura óssea que recobre seu corpo, dorsal e ventralmente (carapaça e plastrão) respectivamente. Desde os primeiros registros no Triássico esses animais apresentam praticamente a mesma morfologia, com poucas variações, muito provavelmente, decorrente da presença dessa armadura externa que limita tanto a variação de formas como de hábito. Esse grupo

taxonômico, é representado pelas tartarugas marinhas, cágados e jabutis (POUGH, *et al.* 1999).

Nas primeiras classificações taxonômicas, todos os quelônios eram considerados pertencentes à Ordem Reptilia, que os unia com os jacarés, crocodilos, lagartos e cobras, por apresentarem escamas na pele e serem ectotérmicos. Atualmente com base em filogenia (relações de ancestralidade-descendência) pertencem a uma Ordem distinta, “Inserta sedis” Chelonia (=Testudines) formando um grupo monofilético da base de Amniota - tetrápodes com embriões apresentando membrana amniótica (GAUTHIER, *et al.* 1988; POUGH, *et al.* 1999).

Os representantes atuais de Chelonia, são classificados em 13 famílias, com cerca de 1700 espécies distribuídas em duas subordens: (1) Subordem Pleurodira (pleuro = lado; dire = pescoço), onde os animais retraem a cabeça curvando o pescoço horizontalmente, grupo atualmente restrito ao hemisfério sul, e são pelo menos semi-aquáticos, e a Subordem Cryptodira (cripto = escondido; dire = pescoço), representam quelônios cujas cabeças são retraídas para dentro do casco, por encurvamento do pescoço em forma de “S” vertical. Este grupo é amplamente distribuído no planeta com exceção da Austrália, possuindo representante tanto aquáticos quanto terrestres (MARQUEZ, 1990).

Quelônios marinhos, unicamente representados por tartarugas marinhas são Cryptodira, embora tenham perdido evolutivamente a capacidade de retrair o pescoço. Sete espécies de tartarugas marinhas, representadas em duas famílias, Cheloniidae and Dermochelyidae, são os únicos representantes atuais de um antigo e diversificado grupo de tartarugas criptodirianas. A maioria é de ampla distribuição, em mares tropicais e subtropicais do mundo todo, com exceção da tartaruga de Kemp (confinada ao Golfo do México e Atlântico Norte) e a Australiana, *Natator depressus* (confinada às águas do norte da Austrália e adjacências da Papua Nova Guiné). (MÁRQUEZ, 1990; MEYLAN e MEYLAN, 1999). São elas:

1. Cheloniidae (tartarugas com carapaça formada por placas córneas)  
*Caretta caretta* (Linnaeus 1758) (cabeçuda)

*Chelonia mydas* (Linnaeus 1758 ) (verde)

*Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1766) (pente)

*Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz 1829) (oliva)

*Lepidochelys kempii* (Garman 1880) (de Kemp)

*Natator depressus* (Garman 1880) (costas planas)

2. Dermochelyidae (tartarugas com carapaça sem placas córneas)

*Dermochelys coriacea* (Vandelli 1761) (couro)

Dessas sete espécies atuais, cinco são encontradas no Brasil, em atividades reprodutivas e não reprodutivas (Marcovaldi e Marcovaldi, 1985). O nordeste do Brasil é reconhecido como uma importante área de alimentação e reprodução de pelo menos quatro espécies de tartarugas marinhas: tartaruga de pente, cabeçuda, oliva e verde (MARCOVALDI *et al.*, 1999; MARCOVALDI; MARCOVALDI, 1999; SANCHES, 1999; MARCOVALDI *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2007).

A tartaruga cabeçuda é a espécie que desova em maior número no Brasil, sendo a principal área reprodutiva o litoral da Bahia, seguido do estado de Sergipe (MARCOVALDI; MARCOVALDI, 1999; SALES *et al.*, 2008). Tartarugas olivas desovam principalmente no estado do Sergipe, e o litoral do estado do Ceará é reconhecido como área de alimentação de juvenis desta espécie (SILVA *et al.*, 2007; SALES *et al.*, 2008). As principais áreas de desova de tartarugas verdes no nordeste do Brasil são as áreas oceânicas do Atol das Rocas, no estado do Rio Grande do Norte, e do Arquipélago de Fernando de Noronha, no estado de Pernambuco, sendo estas também importantes áreas de alimentação para os juvenis desta espécie (SANCHES, 1999; GROSSMAN *et al.*, 2007), e além disso, já foram observadas presenças pontuais de indivíduos desta espécie se alimentando, durante todo o ano, perto dos recifes de coral ao longo da costa da Paraíba (MASCARENHAS *et al.*, 2005)

Para a tartaruga de pente, a principal área de desova é o litoral norte do estado da Bahia (MARCOVALDI *et al.*, 1999) seguido do Rio Grande do Norte

(MARCOVALDI *et al.* 2007) e da Paraíba (MASCARENHAS *et al.* 2003), há também registros de nidificações esporádicas no estado de Sergipe (MARCOVALDI; MARCOVALDI, 1999). Além disso, os litorais dos estados do Rio Grande do Norte e do Ceará são áreas de alimentação de juvenis desta espécie (GROSSMAN *et al.*, 2007; SALES *et al.*, 2008).

Embora sejam fisicamente robustas e capazes de superar danos físicos graves, tartarugas marinhas são muito vulneráveis às alterações químicas e biológicas no seu meio (LUTCAVAGE *et al.*, 1997). Diversas ações antropogênicas resultam em impactos negativos diretos ou indiretos sobre a saúde e sobrevivência de indivíduos e populações inteiras dessas espécies (MILTON E LUTZ, 2003).

Dentre as atividades antrópicas a mais significativa no ambiente marinho, atingindo indivíduos juvenis e adultos, é a captura por artefatos de pesca (MASCARENHAS *et al.*, 2005; MARCOVALDI *et al.*, 2006; BUGONI *et al.*, 2008; CASALE, 2008). A poluição do ambiente marinho é outra séria ameaça que pode levar esses animais à morte, seja por meio da ingestão de lixo ou pelo emaranhamento, pela presença de contaminantes derivados de pesticidas e agrotóxicos, derramamento de petróleo e despejo de esgoto (BJORNDAL *et al.*, 1994; BUGONI *et al.*, 2001; BUITRAGO; GUADA, 2002; TOURINHO *et al.*, 2009).

Na fase terrestre, a maior ameaça não natural é a presença humana, que atua diretamente na destruição dos habitats de reprodução (praias). Dentre as ações humanas que comprometem seriamente ou em definitivo impedem o ciclo reprodutivo desses animais se completar pode-se citar:

**1. Fotopoluição:** Presença de iluminação artificial que incide sobre as praias. O primeiro mecanismo utilizado pelos neonatos de tartarugas marinhas para localizarem e se dirigirem ao mar ao emergirem do ninho, é a visão, onde elas sempre se dirigem para a luminosidade (brilho do mar). Quando iluminação artificial incide sobre a praia os neonatos sofrem desorientação ou mal orientação, isto é, caminham na direção contrária ao mar, ou vagueiam pela praia sem direcionamento. Em praias com iluminação artificial, por volta de

90% ou mais dos neonatos morrem em terra, cansados, desidratados e em alguns casos atropelados nas vias públicas em frente ao mar (WITHERINGTON, 1999).

**2. Pisoteio dos ninhos:** As tartarugas marinhas usam toda a faixa de areia que fica livre da ação do mar, para depositarem seus ovos (em média 120 ovos por ninho, variando de acordo com a espécie), justamente o espaço utilizado pelas pessoas para caminhada ou outras atividades a beira mar. Esse caminhar sobre os ninhos causa a compactação da areia, o que impede a entrada de oxigênio e as trocas gasosas dentro dos ovos, ou o rompimento dos ovos e consequentemente a morte do embrião em desenvolvimento (LOHMANN *et al.*, 1997).

**3. Pegadas humanas:** Pegadas humanas provocam depressões na areia, o que pode servir de armadilha para os neonatos ao se dirigirem ao mar, que ao caírem nessas depressões, podem não ter condições de sair, ou despedem uma grande quantidade de energia, chegando ao mar cansadas, se tornando mais vulneráveis aos predadores.

**4. Guarda-sóis, tendas e outras estruturas artificiais:** Podem perfurar os ninhos, causar, e sombrear a superfície da areia, alterando desta forma as temperaturas de incubação e compactação da areia.

**5. Lixo:** Restos de materiais antropogênicos, podem impedir as fêmeas adultas de encontrarem local adequado para a desova, impedindo a oxigenação do ninho, a saída dos neonatos da câmara de ovos ou mesmo sua chegada ao mar (MASCARENHAS, et al. 2008).

Além disso, a sobreexploração humana para consumo da carne e ovos como fonte de proteína, e o uso de derivados das tartarugas marinhas como matéria prima na confecção de adornos e artefatos em geral, dizimou ou reduziu drasticamente populações de tartarugas marinhas por décadas. Hoje essas atividades são proibidas em grande parte do mundo, embora ainda se registrem em

alguns países, principalmente na África e Ásia o tráfico de carne, ovos e da carapaça (MARCOVALDI; MARCOVALDI, 1999; CAMPBELL, 2003).

A fibropapilomatose (FP) consiste em outra séria ameaça para tartarugas marinhas (FP), essa doença de etiologia e cura desconhecida, (embora tenha evidência da presença de vírus do tipo Herpes em associação), debilita as tartarugas marinhas, servindo como porta de entrada para outras patologias. Quando por exemplo atinge os olhos, impede que o animal encontre alimento ou possa localizar predadores no ambiente. Os primeiros registros dessa doença em tartarugas marinhas, são da década de 1930 em tartarugas verdes que se alimentam em bancos de algas nas proximidades de locais de desagüe de usinas nucleares nos EUA. Dessa forma a hipótese mais considerada de origem da enfermidade é a contaminação do meio (HERBST, 1994; AGUIRRE, 1998).

Esse conjunto de ações antrópicas, extinguiu populações e reduziu muitas outras a índices alarmantes, sendo todas atualmente listadas em alguma categoria de risco de extinção no mundo inteiro, variando de vulnerabilidade quando estudadas localmente (**Tabela 29**). De acordo com os critérios do grupo de especialistas em tartaruga marinhas as mais susceptíveis são aquelas de distribuição mais restrita como por exemplo a tartaruga de kempii (IUCN, 2016, MMA, 2008).

**Tabela 29.** Espécies de tartarugas marinhas e grau de ameaça no Brasil e no mundo. VU= Vulnerável; EN = Em perigo; CR = Criticamente ameaçada

Família/Espécie	Classificação MMA	Classificação IUCN
Cheloniidae (tartarugas com carapaça recoberta por placas córneas)		
<i>Caretta caretta</i> (cabeçuda)	VU	EN
<i>Chelonia mydas</i> (verde)	VU	EN
<i>Eretmochelys imbricata</i> (pente)	EN	CR
<i>Lepidochelys olivacea</i> (oliva)	EN	EN
<i>Lepidochelys kempii</i> (de Kemp)	-	CR
<i>Natator depressus</i> (costas planas)	-	VU
Dermochelyidae (tartarugas com carapaça sem placas córneas)		
<i>Dermochelys coriacea</i> (couro)	CR	CR

Todas essas espécies integram o Apêndice I da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Silvestres - CITES (CITES, 2010) e o Apêndice I da Convenção sobre a Conservação de Espécies Migratórias de Animais Silvestres - CMS (CMS, 2009).

Tartarugas marinhas variam em tamanho de cerca de 40kg e 70cm de carapaça para a tartaruga oliva até mais de 1.000kg no caso da tartaruga de couro. Taxa de crescimento lenta, maturidade sexual tardia, migrações de longas distâncias e fidelidade ao local de nascimento, são alguns dos exemplos da complexidade do ciclo de vida dessas espécies. Este ciclo de vida complexo contribui para tornar esses indivíduos ainda mais suscetíveis às ameaças oferecidas, que ocorrem tanto nas praias de nidificação como no ambiente marinho (BOLTEN, 2003)

Quanto á alimentação, nas primeiras fases de vida são onívoras, apresentando dieta alimentar mais especializadas à medida que se aproximam da idade adulta (**Tabela 30**).

**Tabela 30.** Espécies de tartarugas marinhas e dieta

Táxon	Nome Popular	Hábito alimentar	Fonte
<i>Chelonia mydas</i> Linnaeus, 1758	Tartaruga-verde	Corais, cnidários e esponjas	Mascarenhas et al., 2003
<i>Eretmochelysimbricata</i>	Tartaruga-de-pente	Corais e esponjas	Mascarenhas et al., 2003
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tartaruga-oliva	Corais, cnidários e esponjas	Mascarenhas et al., 2003
<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga cabeçuda	Corais, cnidários e esponjas	Mascarenhas et al., 2003
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tartaruga de couro	Águas vivas, anfípodos, caravelas, tunicados e peixes	Mascarenhas et al., 2003

No que se refere às migrações de longas distâncias, estes animais, estabelecem seus nichos ecológicos em diversos ambientes marinhos e regiões geográficas distintas, ao longo das diferentes fases do seu ciclo de vida, variando de ambientes pelágicos quando filhotes, para diversas áreas costeiras nas fases juvenis e adultas (BOLTEN, 2003; PLOTKIN, 2003). Com exceção da desova e do desenvolvimento embrionário, que ocorrem em praias tropicais, estes animais cumprem todo seu ciclo de vida no mar (BOLTEN, 2003; KAMEL; MROSOVSKY, 2005).

Assim como em alguns outros répteis, a determinação do sexo (machos ou fêmeas) nas tartarugas marinhas é dependente da temperatura de incubação do ninho, sendo que as temperaturas relativamente baixas produzem machos e as temperaturas relativamente altas produzem fêmeas (WIBBELS, 2003). Todas as espécies de tartarugas marinhas apresentam uma maturidade tardia, algumas demoram cerca de 40 anos para atingir a primeira desova, havendo assim um aumento do risco de morte antes da reprodução (HEPPEL *et al.*, 2003).

A fidelidade ao local de nascimento, consiste no retorno das fêmeas, após atingirem a maturidade sexual, às suas praias de nascimento. Ainda que complexo e pouco conhecido esse fenômeno é orientado pela capacidade de leitura do campo magnético da Terra, durante a fase embrionária de incubação dos ovos nas areias das praias (LOHMANN *et al.* 2007).

Embora, bastante estudados, há todavia muitas lacunas a serem preenchidas sobre a biologia dessas espécies, os conhecimentos são oriundos em sua maioria das observações de fêmeas anidando, do desenvolvimento dos embriões e comportamento de neonatos e dos animais que encalham vivos ou mortos ao longo das praias (EPPERLY *et al.*, 1996; SHAVER; TEAS, 1999). A coleta sistemática de dados de tartarugas marinhas encalhadas pode fornecer informação biológica útil, como padrões sazonais e espaciais na ocorrência e mortalidade, estrutura etária, proporção sexual, dieta, variações interanuais associadas a eventos climáticos ou antropogênicos bem como as causas de mortalidade (BJORNDAL, 1999). Por exemplo, em vários estudos, o número de tartarugas encalhadas na praia

foi utilizado como um índice de capturas de tartarugas na região, assumida como a causa do encalhe (CAILLOUET *et al.*, 1996; EPPERLY *et al.*, 1996; LEWISON *et al.*, 2003; PECKHAM *et al.*, 2008; TOMÁS *et al.*, 2008), ou como índice de outros fatores de mortalidade (CHALOUPKA *ET AL.*, 2008), ALÉM DE IDENTIFICAR PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO (HART *et al.*, 2006; WITT *et al.*, 2007). No estado da Paraíba já foram registrados encalhes de quatro espécies: tartaruga verde, cabeçuda, oliva e de pente (MASCARENHAS *et al.*, 2005; MASCARENHAS, comunicação pessoal).

Um esforço mundial se concentra para restabelecer as populações dessas espécies, recuperando seu papel ecológico, visando a manutenção da biodiversidade, seja na forma de projetos de conservação, como na criação de leis e protocolos internacionais, somados ao fomento de pesquisas para preencher as lacunas de conhecimento sobre biologia e ecologia de tartarugas marinhas.

No Brasil, as ações de conservação e pesquisa com tartarugas marinhas são realizadas desde 1981, pelo Centro de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas do Instituto Chico Mendes (TAMAR-ICMBio), em parceria com instituições públicas e privadas. No Litoral do estado da Paraíba, essas ações são desempenhadas pela Associação Guajiru, desde o ano de 2002.

## METODOLOGIA

### ➤ Área de Estudo

A área estudada está localizada nos municípios de Lucena e Cabedelo, situados na Região Metropolitana de João Pessoa, estado da Paraíba. Compreendo a parte estuarina e de mar aberto dentro de um raio de 3km a partir da localização do empreendimento (Estaleiro de Docagem Pedras do Ingá), especificados no Termo de Referência emitido pelo órgão ambiental do Estado (**Figura 175**) (Mapa 10 – Anexo).



**Figura 175.** Mapa dos pontos de estudo de quelônios marinhos. (Fonte: Real Consultoria:2016).

## AMOSTRAGEM

As coletas de dados compreenderam duas campanhas, com a primeira em junho de 2014 e a segunda em fevereiro de 2016, entre os dias 15 e 21. Para reconhecimento das áreas de reprodução, foi realizado o monitoramento a pé de praias, com o seguinte protocolo:

- 1- **Ida:** monitorando o trecho de limite areia vs. vegetação (locais mais propensos a presença de ninhos), buscando, os rastros das fêmeas adultas; as formações típicas denominadas “camas”, onde se localizam as câmaras de ovos; ou vestígios de emergência de neonatos (rastros).

- 2- **Volta:** monitoramento do trecho mediano entre a vegetação e a linha da maré, para registro de rastros das fêmeas adultas; rastros de neonatos; presença de lixo e outros registros observados no momento

Localizada a cama identifica-se a câmara de ovos. Durante a identificação de atividade reprodutiva, são também registrados os encalhes de animais mortos, realizando medidas morfométricas e fotoidentificação.

As áreas de alimentação foram identificadas utilizando embarcação, com transectos ao longo dos bancos de algas e fanerógamas marinhas, dentro do estuário e em mar aberto (Mapa). Sobre esses bancos os motores são desligados e a embarcação ancorada. Permanecendo por 1 hora com 2 observadores à bordo, anotando os indivíduos que emergem para respirar, identificando a espécie e tamanho dos indivíduos. Georeferenciando os pontos de observação, denominado ponto fixo e registrando com equipamento fotográfico os espécimes.

Além dos dados primários coletados nas duas campanhas, os resultados descritos são complementados com informações secundárias de publicações científicas ou informações técnicas disponibilizada pelo Projeto Tartarugas Urbanas da Associação Guajiru, responsável pelas atividades de proteção e pesquisa com tartarugas marinhas na Paraíba.

## RESULTADOS

Mascarenhas et.al. 2003, registram para o litoral paraibano, 5 espécies de tartarugas marinhas, com destaque para a tartaruga de pente, a mais comum em atividade reprodutiva, com cerca de 98% dos ninhos registrados para essa espécie nos 14 anos de monitoramento de praia e para a tartaruga verde encontrada ao longo de toda a costa em atividades não reprodutivas (utilizam o litoral como área de alimentação, sendo também a espécie mais representativa entre os encalhes registrados (cerca de 80%) (**Tabela 31**).

**Tabela 31.** Espécies de tartarugas marinhas e atividades que realizam no Estado da Paraíba

Espécie	REPRODUÇÃO	FORAGEIO	ENCALHE
<i>Caretta caretta</i>	X		X
<i>Chelonia mydas</i>	X	X	X
<i>Dermochelys coriacea</i>			X
<i>Eretmochelys imbricata</i>	X		X
<i>Lepdochelys olivacea</i>	X		X

### ❖ Primeira Campanha

Para o levantamento de dados reprodutivos, não foram observadas atividades desses animais nas praias, uma vez que a campanha foi realizada em junho, período onde as tartarugas marinhas não anidam. Uma vez que seu período de desovas está associado ao verão. Entretanto, dados secundários, para o ano de 2012, registram 4 ninhos na praia de costinha (**Figura 176**).



**Figura 176.** Ninho registrado em 2012 para a praia de Costinha. Fonte: Associação Guajiru 2012

No levantamento de pontos de alimentação e descanso, na primeira campanha, foram contabilizados apenas 03 (três) registros de tartarugas marinhas, todos decorrentes da emersão dos indivíduos durante a respiração após os mergulhos e forrageio (**Figura 177**).

Todos os registros foram realizados no início da tarde, próximo as 14 horas e georreferenciados (**Tabela 32**). Os três indivíduos observados são da espécie *Chelonia mydas*, corroborando ser a espécie mais comum e de ampla distribuição ao longo da costa brasileira, incluindo a área de estudo (POLI, 2011).



**Figura 177.** Registros fotográficos dos quelônios marinhos efetuados no estuário do rio Paraíba do Norte, em Cabedelo-PB. (Fonte: Real Consultoria, 2014).

**Tabela 32.** Coordenadas geográficas dos registros de ocorrência de quelônios marinhos na AID da obra de implantação do Estaleiro e Docagem Pedra do Ingá, no estuário do rio Paraíba do Norte, em Cabedelo – PB.

COORDENADAS DOS REGISTROS DE OCORRÊNCIA	
Número de Observações	Coordenadas Geográficas
1	25M 0298800/9231081
2	25M 0299013/9330521
3	25M 0298052/9231045

## Segunda Campanha

Durante os 5 dias de prospecção em campo, totalizando cerca de 40 horas de observação, as quais foram divididas em monitoramento de Praia e ponto fixo no mar e dentro do estuário, apresentam-se os seguintes resultados (**Tabela 33**):

**Tabela 33.** Método de amostragem e coordenadas dentro da área de estudo.

Método	Coordenadas (UTM)	Tipo de registro	Quantidade	Espécie
Ponto Fixo	0297126 9230149	Forrageamento	17	CM
Praia	0297514 9230780	Desova	2	EI
Ponto Fixo	0297126 9230149	Forrageamento	17	CM
Praia	0297129 9230094	Subida falsa	1	EI
Ponto Fixo	0296614 9228200		0	CM
Praia	0297132	Desova	1	EI

	9230097			
Praia	0297132 9230097	Encalhe	1	
Ponto Fixo	0297068 9230145	Forrageamento	16	CM
Praia	0297141 9230100	Desova	2	EI
Ponto Fixo	0297129 9230094	Forrageamento	14	CM
			71	

Foram contabilizados 65 registros de espécimes da tartaruga verde (*Chelonia mydas*), em atividade de forrageio dentro da área de estudos. Representados por indivíduos juvenis (entre 40 e 60cm de comprimento de carapaça - CC) e adultos com mais de 90cm de CC. Outros registros de fonte secundária contabilizam para o local em 1 dia (esforço de duas horas de observação) de monitoramento em 2014, um total de 25 indivíduos (Associação Guajiru, comunicação pessoal)

Para as atividades reprodutivas (**Figura 178, 179, 180, 181, 182 e 183**), os resultados demonstram ser a praia de Costinha, considerada como local de reprodução para a tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*), com seis registros, dos quais cinco resultaram em desova e uma subida falsa (quando a tartaruga sobe à praia, mas não realiza a oviposição), fenômeno que ocorre quando algum tipo de perturbação (ambiental ou presença humana) impede que o animal desove. Dados secundários de atividades reprodutivas (segundo informações da Associação Guajiru), em 2012 com dois dias de campanha foram observados 6 ninhos.



**Figura 178.** Subida Falsa. Decorrente de processo de urbanização inadequado. Fonte: Real Consultoria, 2016



**Figura 179.** Ninho de tartaruga de pente com cerca de 5 dias de postura. Fonte Real Consultoria, 2016.



**Figura 180.** Ovo de tartaruga de pente. Fonte Real Consultoria, 2016



**Figura 181.** Ninho de tartaruga de pente. Fonte: Real Consultoria, 2016



**Figura 182.** Rastro com ninho dentro da vegetação. (Fonte: Karlla Morganna)



MCQUILLING PARTNERS, INC.





**Figura 183** Tartaruga de pente flagada desovando durante o dia. (Fonte: Karlla Morganna)

Houve também o registro de um encalhe de *Chelonia mydas* (tartaruga verde), tratando-se de um juvenil medindo 35,5cm de comprimento de carapaça e 31cm de largura. Não sendo identificada a causa de morte (**Figura 182**).



**Figura 184.** Encalhe de tartaruga verde. Fonte: Real Consultoria, 2016

Dos ninhos monitorados na Segunda Campanha, foi acompanhada a emergência dos neonatos daquele registrado no dia 16-02-2016 com 90% de sucesso de eclosão dos ovos (106 neonatos, 9 embriões, 1 natimorto e dois ovos gorados) de um total de 118 ovos depositados (**Figura 185**).



**Figura 185.** Emergência os neonatos do registro de desova do dia 16-02-2016

## DISCUSSÃO

A equipe que realizou a primeira campanha, identificou poucos indivíduos na área de estudo, registrando apenas 3 indivíduos, relacionados a atividades de forrageio. Entretanto a equipe da segunda campanha, obteve um número significativamente superior de tartarugas marinhas se alimentando dentro do estuário do rio Paraíba e no bancos de algas ao longo da Costa de Cabedelo e Costinha. A

diferença entre os registros da primeira e da segunda campanha, 3 e 65 respectivamente, pode está relacionada, ao tempo de esforço em campo, com a primeira campanha despendendo 14 de campo, enquanto que na segunda foram empregados 25 horas de atividade no mar e outras 10 no monitoramento de praia.

Todos os espécimes observados são da tartaruga verde, que segundo Marcovaldi & marcovaldi, (1999), é a mais comum em forrageamento ao longo de todo o litoral brasileiro, ocupando bancos de algas e fanerógamas marinhas. Os resultados desse estudo corroboram essa afirmação, durante os cinco dias de atividade, foi a única espécie avistada nos estudos com pelo menos 60% dos indivíduos observados podendo ser classificados como adultos (comprimento de carapaça superior aos 90 cm).

Para as atividades reprodutivas, os dados da segunda campanha adicionados dos secundários fornecidos pela Associação Guajiru, demonstram que a área é considerada de reprodução periódica, para a tartaruga de pente, ainda que aparentemente tenha um número pequeno de desovas, (o que pode ou não ser confirmados com campanhas mais amplas) é um sítio importante, uma vez que a espécie está criticamente ameaçada e possui poucos locais de reprodução no Brasil.

## CONCLUSÕES

As praias do presente estudo são locais de desova de tartarugas marinhas, e de fundamental importância, por se tratarem de praias com pouco/ausente movimento, que ainda conservam características ecológicas fundamentais para a manutenção das populações que desovam no litoral paraibano. Portanto, devem ser monitoradas e geridas. É fundamental um monitoramento de longo prazo para levantamentos de tamanho populacional e sucesso reprodutivo.

Ressaltando, que por ser a tartaruga de pente criticamente ameaçada no território brasileiro (alto risco de desaparecer), e com poucos sítios de desova no país, o litoral paraibano é ponto estratégico para sua conservação. Essa espécie, provavelmente devido a excassez de machos nas populações reprodutivas, tem

sofrido hibridação das fêmeas com outras espécies de tartarugas marinhas, com registros de DNA mitocondrial no litoral do estado da Bahia, indicando que cerca de 42% das fêmeas sendo híbridas. Do ponto de vista da conservação, esse dado é bastante preocupante, uma vez que a hibridação produz uma prole, com fitness inferior aos animais geneticamente puros, tornando assim a espécie mais frágil no que se refere a capacidade reprodutiva principalmente.

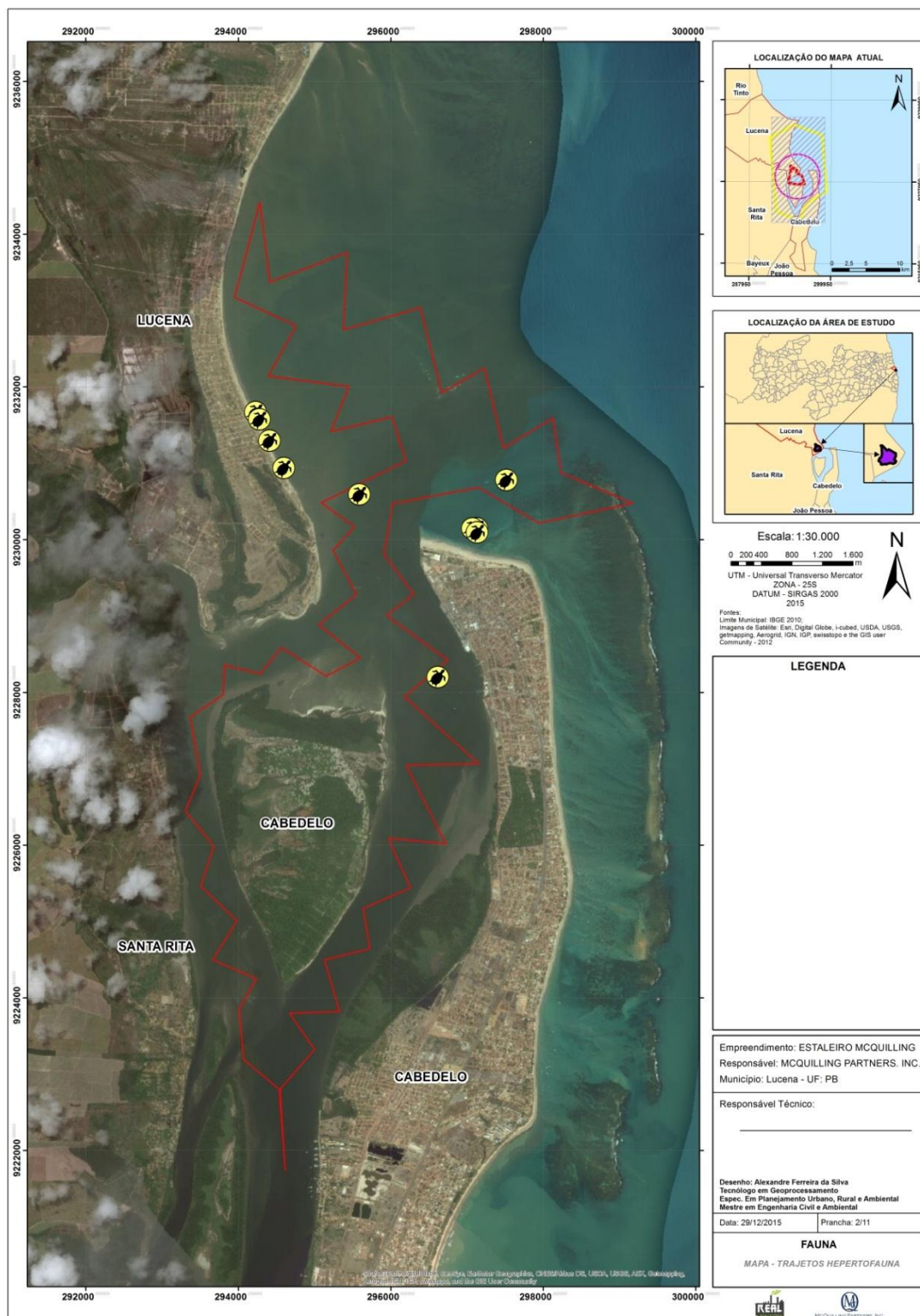
Estudos indicam que a população que desova no litoral paraibano, aparentemente não apresenta indivíduos híbridos, tornando esses animais, extremamente importantes para a conservação de tartaruga de pente no Brasil e no mundo.

Impedir a incidência de iluminação (por mais tênue que seja) é primordial para a que o ciclo reprodutivo se complete naturalmente, bem como a preservação da faixa de vegetação fixadora de dunas, que mantêm a estabilidade da praia e locais secos onde ocorrem as desovas.

Tartarugas marinhas são fauna silvestre do território nacional, listadas como ameaçadas de extinção no mundo todo, protegidas por diversas leis nacionais e acordos internacionais, portanto para a implantação de qualquer atividade no entorno, é preciso estudos da capacidade de carga do local, planos de mitigação de impactos, intensa atividade de educação ambiental, bem como do intenso monitoramento de praias e sítios de alimentação para compreensão e registro das tendências populacionais dessas espécies de valor ecológico alto.

# ANEXO V

## Mapa 10. Quelônios Marinhos



## **MAMÍFEROS AQUÁTICOS (CETÁCEOS E SIRÊNIOS)**

### **INTRODUÇÃO**

No senso estrito, os mamíferos aquáticos podem ser definidos como qualquer mamífero com adaptações para viver na água, dependendo total ou parcialmente desse meio para o desenvolvimento de suas atividades vitais (ex. alimentação, reprodução e descanso). Embora existam outros mamíferos que possuam uma estreita relação com o ambiente aquático (determinados marsupiais e roedores, o hipopótamo e o ornitorrinco), esse termo tem sido utilizado para incluir espécies das ordens Cetacea (baleias, botos e golfinhos), Sirenia (peixes-boi e dugongo) e Carnivora - subordem Pinnipedia (lobos, leões e elefantes marinhos, focas e morsas), família Mustelidae/subfamília Lutrinae (lontras e ariranha), família Ursidae (urso-polar). Dentre esses, apenas os cetáceos e os sirênios são totalmente dependentes do meio aquático para completar seu ciclo de vida, desde a concepção até a morte (REEVES *et al.*, 2008).

A ordem Cetacea (do grego *ketus* – monstro marinho e do latim *cetus* – grande animal marinho) conta com representantes em todos os oceanos, mares internos e algumas grandes bacias fluviais da América do Sul e da Ásia (LODI & BOROBIA, 2013). Os cetáceos compõem o grupo mais diverso entre os mamíferos aquáticos, com 88 espécies atuais, no entanto, é preciso ter em mente que sua taxonomia é bastante complexa e dinâmica (REEVES *et al.*, 2008). A ordem está dividida em duas subordens com representantes vivos, Mysticeti (baleias verdadeiras com barbatanas) e Odontoceti (cetáceos com dentes), e a subordem Archaeoceti, com espécies extintas no final do Oligoceno, há 25 milhões de anos (LODI & BOROBIA, 2013).

A ordem Sirenia (nome derivado das legendárias sereias da Mitologia Grega) é composta por apenas quatro espécies viventes classificadas em duas famílias: Trichechidae, três espécies de peixes-boi; e Dugongidae, o dugongo, *Dugong dugon* (REEVES *et al.*, 2008). Os sirênios possuem uma característica única entre os mamíferos aquáticos, o hábito alimentar herbívoro, e como consequência

sua distribuição está restrita a águas costeiras das regiões tropicais do globo, onde é possível encontrar vegetação aquática (JEFFERSON *et al.*, 2008).

A diversidade de mamíferos aquáticos na Paraíba atinge números expressivos (**Tabela 34**). Segundo LODI & BOROBIA (2013) existem 44 espécies e um gênero de cetáceos com ocorrência confirmada para águas do Brasil. Destas, 23 são registradas para o estado da Paraíba, distribuídas em cinco famílias, o que corresponde a 52,3% da diversidade de cetáceos inventariadas no país. Quanto aos sirênios, a única família com representantes no Brasil é Trichechidae, com duas espécies: *Trichechus manatus*, peixe-boi marinho; e *Trichechus inunguis*, peixe-boi amazônico. Destes, apenas o peixe-boi marinho ocorre em águas paraibanas.

**Tabela 34.** Espécies de mamíferos aquáticos com registro de ocorrência na Paraíba. O status de ameaça está de acordo com a IUCN (2014) e os Planos de Ação Nacional para Conservação de Mamíferos Aquáticos (2011) - CR: criticamente em perigo; DD: dados insuficientes; EP: em perigo; MP: menor preocupação; VU: vulnerável. Fonte: Companhia de Pesca Norte do Brasil (COPESBRA); Grupo de Estudo de Mamíferos Marinhos da Paraíba (GEMMAR-PB); Centro de Mamíferos Aquáticos/ICMBio (CMA).

Táxon	Nome Popular	Status	Hábito alimentar	Fonte
Ordem Cetacea				
Subordem Mysticeti				
Família Balaenopteridae				
<i>Balaenoptera musculus</i> Linnaeus, 1758	Baleia-azul	EP/CR	Pequenos crustáceos	COPESBRA
<i>Balaenoptera physalus</i> Linnaeus, 1758	Baleia-fin	EP/EP	Pequenos crustáceos, peixes e lulas	COPESBRA
<i>Balaenoptera borealis</i> Lesson, 1828	Baleia-sei, espadarte	EP/VU	Pequenos crustáceos, peixes e lulas	COPESBRA/GE MMAR-PB
<i>Balaenoptera edeni</i> Anderson, 1878	Baleia-de-bryde	DD/DD	Pequenos crustáceos, peixes e lulas	COPESBRA
<i>Balaenoptera acutorostrata</i> Lacépède, 1804	Baleia-minke-comum, minke-anã	MP/DD	Pequenos crustáceos, peixes e lulas	COPESBRA/GE MMAR-PB
<i>Balaenoptera bonaerensis</i> Burmeister, 1867	Baleia-minke-antártica	DD/MP	Pequenos crustáceos e peixes	COPESBRA/GE MMAR-PB
<i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781)	Baleia jubarte, corcunda	MP/VU	Pequenos crustáceos e peixes	COPESBRA/GE MMAR-PB
Subordem Odontoceti				
Família Physeteridae				

<i>Physeter macrocephalus</i> Linnaeus, 1758	Cachalote	VU/VU	Cefalópodes, peixes e crustáceos	COPESBRA/GE MMAR-PB
Família Kogiidae				
<i>Kogia breviceps</i> (Blainville, 1838)	Cachalote pigmeu	DD/DD	Cefalópodes, peixes e crustáceos	GEMMAR-PB
<i>Kogia sima</i> (Owen, 1866)	Cachalote anão	DD/DD	Cefalópodes, peixes e crustáceos	GEMMAR-PB
Família Ziphiidae				
<i>Ziphius cavirostris</i> Cuvier, 1823	Baleia-bicuda-de-Cuvier	MP/DD	Lulas, peixes e crustáceos	GEMMAR-PB
Família Delphinidae				
<i>Orcinus orca</i> Linnaeus, 1758	Orca	DD/DD	Peixes, cefalópodes, outros vertebrados marinhos e crustáceos	COPESBRA
<i>Pseudorca crassidens</i> Owen, 1846	Falsa-orca	DD/DD	Peixes, cefalópodes e outros vertebrados marinhos	COPESBRA
<i>Globicephala macrorhynchus</i> Gray, 1846	Baleia-piloto-de-peitorais- curtas	DD/DD	Cefalópodes e peixes	GEMMAR-PB / CMA
<i>Grampus griseus</i> (G. Cuvier, 1812)	Golfinho-de-Risso	MP/DD	Cefalópodes, peixes e crustáceos	GEMMAR-PB
<i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821)	Golfinho-nariz-de-garrafa	MP/DD	Peixes, cefalópodes e pequenos crustáceos	GEMMAR-PB / CMA
<i>Steno bredanensis</i> (Lesson, 1828)	Golfinho-de-dentes- rugosos	MP/DD	Peixes e cefalópodes	CMA
<i>Sotalia guianensis</i> (Van Bénédén, 1864)	Boto-cinza	VU/DD	Peixes, cefalópodes e pequenos crustáceos	GEMMAR-PB / CMA



<i>Stenella frontalis</i> (G. Cuvier, 1829)	Golfinho-pintado-do-atlântico	DD/DD	Peixes, cefalópodes e pequenos crustáceos	GEMMAR-PB
<i>Stenella attenuata</i> (Gray, 1846)	Golfinho-pintado-pantropical	MP/DD	Peixes, lulas e pequenos crustáceos	GEMMAR-PB
<i>Stenella longirostris</i> (Gray, 1828)	Golfinho-rotador	DD/DD	Peixes, lulas e pequenos crustáceos	GEMMAR-PB
<i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833)	Golfinho-estriado	MP/DD	Peixes, lulas e pequenos crustáceos	GEMMAR-PB
<i>Stenella clymene</i> (Gray, 1850)	Golfinho-climene	DD/DD	Peixes e lulas	GEMMAR-PB
Ordem Sirenia				
Família Trichechidae				
<i>Trichechus manatus</i> Linnaeus, 1758	Peixe-boi marinho	VU/CR		GEMMAR-PB

Os mamíferos aquáticos representam componentes essenciais da biodiversidade, possuindo grande importância ecológica para o meio ambiente devido à contribuição para a manutenção da estrutura trófica (PARSONS, 1992). São potenciais indicadores da qualidade ambiental devido algumas características comuns ao grupo: grande longevidade, altos níveis na cadeia trófica e a espessa camada subcutânea de gordura - onde poluentes e metais pesados se acumulam e atingem maiores concentrações (WELLS *et al.*, 2004; JEFFERSON *et al.*, 2008). Por tais razões, os mamíferos aquáticos, especialmente os cetáceos, são conhecidos como sentinelas do oceano, ou bioindicadores, alertando para condições de risco antes que se tornem irreversíveis e prejudiciais ao ambiente. Essa função é ainda exacerbada por conta do grande apelo que esses mamíferos exercem sob o homem, sendo exemplos claros de espécies bandeiras e guarda-chuva em campanhas conservacionistas (REDDY *et al.*, 2001).

Apesar desse fascínio, os mamíferos aquáticos enfrentam um número crescente de ameaças. Segundo os Planos de Ação Nacionais para Conservação dos Mamíferos Aquáticos (ICMBio 2011a, b e c), existem no país 09 (nove) espécies ameaçadas. Centenas de milhares de indivíduos morrem todos os anos devido às capturas incidentais e/ou intencionais. Soma-se a isso outras problemáticas bem conhecidas, como a degradação de hábitat, a poluição dos ambientes aquáticos, a poluição sonora e o aumento do tráfego de embarcações (ICMBio, 2011a). Como agravante, a maioria das espécies ainda carece de informações científicas sobre a história de vida, o que, muitas vezes, ofusca o real estado de conservação (ICMBio, 2011a).

Em obras portuárias, os maiores impactos são principalmente de escala local e incidem em espécies de mamíferos aquáticas de distribuição costeira, uma vez que é nessa zona onde estão situados esses empreendimentos. Os impactos causados sob essas espécies estão geralmente associados ao aumento do nível de ruído sonoro, poluição química e o aumento do risco de colisões, provocados temporariamente durante o processo de dragagem e permanentemente pelo elevado tráfego de embarcações. No litoral da Paraíba, duas espécies, particularmente, estão

mais susceptíveis aos impactos causados por esse tipo de empreendimento: o boto-cinza, *Sotalia guianensis*; e o peixe-boi marinho, *Trichechus manatus*. Ambas são estritamente costeiras, estando comumente associadas a águas rasas, turvas e protegidas de enseadas, baías e estuários (WEDEKIN *et al.*, 2007; ICMBio, 2011c).

De pequeno porte (até 2 m), o boto-cinza é certamente o cetáceo mais comum na costa do Brasil, onde é alvo de diversos estudos, porém, informações vitais, como dados populacionais e bioacústicos, permanecem insuficientes. A espécie está restrita a costa tropical e subtropical das Américas do Sul e Central, estando comumente associada a enseadas, baías e estuários, com baixas profundidades e protegidas de correntes marítimas e fortes ventos (SIMÕES-LOPES, 1988). É nessa zona onde estão concentradas diversas atividades humanas, o que a torna uma das espécies mais susceptíveis a pressões antrópicas no Brasil, sendo elevada recentemente ao grau de “Vulnerável” (MMA, 2014). Na IUCN é categorizado como “Deficiente de Dados”, justamente devido à falta de estimativas populacionais, de mortalidade não natural e outros parâmetros considerados importantes (SECCHI, 2012). Na Paraíba, 40% dos encalhes registrados são desta espécie, que pode ser observada em agrupamentos durante todo o ano na desembocadura do Rio Paraíba do Norte, na Barra de Mamanguape e na Baía da Traição (Banco de dados do Grupo de Estudos de Mamíferos Marinhos da Paraíba - UFPB).

O peixe-boi marinho é o maior dos sirênios, com alguns indivíduos atingindo 1500 kg e comprimento total de 4 m (REYNOLDS *et al.* 2008). As fêmeas tendem a ser um pouco maiores que os machos, mas o comprimento do corpo não pode ser utilizado determinar o sexo ou a idade exata do indivíduo. A espécie é eurialina, isto é, pode tolerar água doce e salgada, apesar que periodicamente ter que acessar regiões de água doce para beber (REYNOLDS *et al.* 2008).

O peixe-boi marinho ocorre em águas costeiras e em rios da região do Atlântico, do norte do Estado da Flórida (EUA), a cerca de 12° de latitude Sul, na costa leste do México e da América Central e norte da América do Sul, até o nordeste do Brasil. Ocupa também em águas costeiras e estuários do Caribe e das

Antilhas (ICMBio, 2011c). A espécie é considerada o mamífero mais ameaçado de extinção no Brasil, recebendo o status de criticamente em perigo (ICMBio 2011c) e a Paraíba recebe posição de destaque no que tange a sua conservação. A Área de Proteção Ambiental (APA) da Barra do Rio Mamanguape, em Rio Tinto, constitui um importante berçário para espécie. Além disso, o litoral do estado apresenta um conjunto de ecossistemas composto por manguezais, lagunas, lagoas, dunas, praias e formações recifais constituem um sistema que garante o equilíbrio dinâmico entre as espécies naturais, incluindo o peixe-boi marinho (PALUDO & KLONOWSKI, 1999). Entre as maiores ameaças a conservação do peixe-boi marinho em águas brasileiras destacam-se: a caça indiscriminada (principal responsável pela iminente extinção da espécie no Brasil); a morte acidental em redes de pesca; a intensa degradação do hábitat; o assoreamento dos estuários; e tráfego de embarcações motorizadas de barcos (OLIVEIRA *et al.*, 1990; ICMBio, 2011c).

Nesse contexto, dada a importância ecológica e o potencial como bioindicadores da qualidade ambiental em resposta aos potenciais efeitos deletérios das atividades antrópicas, o estudo da mastofauna aquática é um algo chave para mitigação dos impactos causados pelo homem. Isto exposto, e com o intuito de atingir as demandas específicas no processo de licenciamento ambiental e investigar os possíveis impactos de obras portuárias sobre o meio biótico, esse trabalho apresenta as informações referentes às espécies de mamíferos aquáticos como parte do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Estaleiro de Docagem Pedra de Ingá, localizado no município de Lucena, Paraíba.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **➤ Área de estudo**

Os estuários são corpos de água costeiros com uma livre conexão com o mar aberto, dentro dos quais ocorre a diluição da água do mar pela água doce proveniente da drenagem continental (CAMERON & PRITCHARD, 1963). Esses ecossistemas têm sua dinâmica associada à morfologia, efeitos de ondas, marés e

descarga fluvial, onde diferentes organismos se adaptam as variações dos padrões de salinidade (PALUDO & KLONOWSKI, 1999).

As Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AI) do futuro empreendimento estão inseridas no Estuário do Rio Paraíba do Norte (ERPN), este localizado entre as coordenadas 34°50' e 34°57'W e 06°55' e 07°07'S. Na Bacia do Baixo Paraíba, feições tipicamente estuarinas são observadas desde a região Bayeux até a foz do Rio Paraíba do Norte, numa distância aproximada de 20 km. Esta porção estuarina é margeada por uma vegetação de mangue em quase toda sua extensão e possui 07 (sete) tributários, 04 (quatro) pela margem esquerda (Rios Paroeira, Tiriri, Ribeira e da Guia) e 03 (três) pela margem direita (Rios Sanhauá, Tambiá e Mandacaru), os quais contribuem com aporte de água superficial de baixa salinidade, que carrega materiais erodidos, detritos domésticos e/ou industriais (SASSI & WATANABE, 1980).

O ERPN localiza-se em uma área estratégica no Estado da Paraíba, onde está instalada uma série de empreendimentos intimamente vinculados à vocação náutica, incluindo o atual terminal portuário do estado, o Porto de Cabedelo. Essa região recebe intensa carga de sedimentos trazidos pelo rio, bem como efluentes domésticos e industriais provenientes das cidades situadas no seu entorno que não possuem sistema de coleta e tratamento de esgoto, contribuindo significativamente para o assoreamento da bacia de evolução e do canal de acesso do atual Porto do estado (G2 Meio Ambiente, 2012). Soma-se a isso a alta taxa de eutrofização e uma série de outros problemas ambientais (NEPREMAR, 1980).

A área do futuro empreendimento está situada próxima a duas Unidades de Conservação, uma de âmbito Federal e outra Estadual (**Figura 185**) (Mapa 11 – Anexo). A primeira delas é a Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo (Decreto s/nº de 02/06/2004), inserida no bioma da Mata Atlântica e abrange 103 hectares (ICMBio website). A segunda, o Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (Decreto nº 21.263 de 07/02/2000), é formada por recifes de corais, constituindo-se nos únicos ecossistemas recifais do Atlântico sul, é um local que abriga uma grande biodiversidade marinha e possui 230,91 hectares (SUDEMA website).

A área de estudo é particularmente interessante no tocante aos mamíferos aquáticos, tendo uma história rica e singular na Paraíba. A região de Costinha, município de Lucena foi escolhida pelo holandês Julius von Sohsten para instalar, a que viria a ser, uma das principais estações baleeiras terrestres do Atlântico Sul (TOLEDO, 2009). A estação operada pela Companhia de Pesca Norte do Brasil (COPESBRA), que funcionou de 1911 a 1985, foi construída na margem esquerda da desembocadura do Rio Paraíba do Norte por uma série de vantagens de navegação e logística, mas principalmente pela riqueza e abundância de baleias encontrada em águas oceânicas do estado (TOLEDO & LANGGUTH, 2009). No seu período de atuação, a COPESBRA capturou cerca de 20 mil baleias de oito espécies (TOLEDO, 2009). Grande parte das informações obtidas acerca dos cetáceos que ocorrem no estado ainda é proveniente dos livros de registro (*logbooks*) dos navios baleeiros (TOLEDO & LANGGUTH, 2009).



**Figura 186.** Delimitação da Área de estudo (amarelo) do empreendimento na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. Imagem obtida a partir do Google Earth (Google Inc.).

## Coleta de dados secundários

Para aquisição de dados secundários foi realizada uma consulta bibliográfica e documental dos relatórios técnicos, artigos científicos, jornais, revistas, imagens, catálogos e material não publicado. A principal fonte de informações foi obtida a partir do banco de dados do Grupo de Estudo de Mamíferos Marinhos da Paraíba (GEMMAR-PB), do Laboratório de Mamíferos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), que vem atuando desde o fim da década de 1970, sobretudo com o registro e aproveitamento de espécimes encalhados.

O levantamento pretérito das espécies de mamíferos marinhos com possível ocorrência na área de influência do futuro empreendimento foi fundamental para o delineamento amostral e escolha dos procedimentos de coleta de dados primários, uma vez que se mostrou coerente concentrar os esforços nas espécies costeiras mais frequentes na região de estudo, *Sotalia guianensis* e *Trichechus manatus*.

## Coleta de dados primários

### ➤ Saídas de Campo

Os trabalhos de campo foram realizados em duas etapas: **Campanha 1** - entre 11 e 15 de Março de 2014; **Campanha 2** - entre 15 e 19 de Fevereiro de 2016.

A coleta de dados foi obtida a bordo de uma embarcação motorizada portando três pesquisadores/observadores. A amostragem diária foi de 8 hs, perfazendo 40 hs de esforço.observador por campanha (\*3 observadores = 120 hs). O esforço somado de ambas campanhas foi de 80 hs por observador, o que equivale a 240 hs total.

A cada encontro com os mamíferos aquáticos, o protocolo consistiu: (1) aproximação lenta da embarcação; (2) desligamento do motor; e (3) permanência por período indeterminado para obtenção satisfatória dos dados e fotografias de cada indivíduo do grupo. A partir do momento em que os animais não eram mais

avistados, foi realizada uma varredura por até 15 minutos, e após este intervalo qualquer outro grupo encontrado foi considerado um novo encontro. Ao encerramento de um encontro, a embarcação foi reposicionada no transecto com rota pré-determinada (definido em coleta piloto e em concordância com o Órgão Ambiental Estadual) para busca por outros agrupamentos (**Figura 186**). A definição de grupo seguiu SHANE (1990), que consiste em um conjunto de animais relativamente próximos e frequentemente, mas nem sempre envolvidos em uma mesma atividade.

No momento do encontro e cada cinco minutos, como proposto por QUEIROZ & FERREIRA (2008), foram registrados em ficha de campo: horário inicial e final do encontro, condições climáticas, coordenadas geográficas (GPS Garmin E-trex Summit HC), número, composição (classe etária) e estado comportamental dos animais, além de outros dados considerados pertinentes (eg. presença de barcos, banhistas ou redes de pesca) (ANEXO 1). As classes etárias, definidas com base no comprimento do corpo, adotadas neste estudo foram adulto, juvenil e filhote. Consideramos os quatro estados comportamentais básicos definidos por Tosi & Ferreira (2008), registrados pelo método *grupo focal* (ALTMANN, 1974): (1) Forrageio; (2) Deslocamento; (3) Descanso; e (4) Socialização.



**Figura 187.** Área percorrida por transectos (linha vermelha) a bordo de embarcação motorizada para amostragem de mamíferos marinhos na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. Imagem obtida a partir do Google Earth (Google Inc.).

Fotografias e vídeos foram obtidos com auxílio de máquinas digitais de alta resolução e lentes zoom de grande alcance. Esses registros serviram para confecção de um catálogo de imagens das nadadeiras dorsais de *S. guianensis* que está sendo utilizado para identificação individual dos espécimes. Essa técnica, denominada foto-identificação, combinada a modelos de marcação e recaptura, possibilita a estimativa dos parâmetros populacionais e a determinação dos padrões de movimentação de cetáceos (WÜRSIG & JEFFERSON, 1990). Apenas imagens consideradas de boa e excelente qualidade, isto é, luminosidade, contraste, foco e ângulo adequados, serão aproveitadas (BAIRD *et al.*, 2001). Os espécimes foram primariamente identificados com base nos cortes e cicatrizes permanentes da nadadeira dorsal, no entanto, características secundárias, tais como pigmentação, formato singular da nadadeira e cicatrizes superficiais, também foram utilizadas quando julgadas informativas. Quando necessário, as imagens foram tratadas em programas de edição e em seguida adicionadas ao catálogo. Cada indivíduo identificado receberá um código alfanumérico, para auxiliar na recuperação das informações.

Os dados coletados e anotados nas fichas de campo foram transferidos para planilhas eletrônicas específicas onde receberam tratamento estatístico. Nestas foram calculados o sucesso de amostragem, a frequência de avistagem e as demais análises de estatística descritivas.

Uma vez que os resultados aqui apresentados são referentes apenas a duas campanhas, as análises dos parâmetros populacionais são consideradas ainda preliminares, já que é estatisticamente recomendada a utilização de mais réplicas (BAIRD *et al.*, 2001). No entanto, cabe ressaltar que o presente estudo é de caráter inédito para a Paraíba, se configurando como a primeira tentativa sistemática de conhecer aspectos e tendências populacionais do boto-cinza na região. Essa iniciativa abre um leque de oportunidades e certamente é um avanço para o maior entendimento e consequente conservação da espécie na Paraíba. Como será visto mais adiante, esse catálogo de imagens e as análises obtidas a parte dele deverão

servir de alicerce em etapas posteriores, já na fase de operação do futuro empreendimento (programa de monitoramento de fauna).

## Aplicação de Questionários

A obtenção de dados preliminares sobre ocorrência, frequência e demais informações biológicas desse grupo na região estudada foi realizada também através da realização de entrevistas com os pescadores e pessoas ligadas a atividades que envolvam um contato próximo com o ambiente marinho.

O questionário foi elaborado com os objetivos principais de confirmar a presença de grupos de cetáceos na região, além de buscar estimar a diversidade de espécies, os locais de ocorrência, épocas de maior frequência e o grau de conhecimento dos pescadores sobre as espécies.

A seleção dos entrevistados ocorreu pela aplicação do método “Bola de Neve” onde os próprios entrevistados indicavam as demais pessoas a ser entrevistadas, formando uma sequência de apontamentos estratégicos baseados no cumprimento dos objetivos da amostragem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

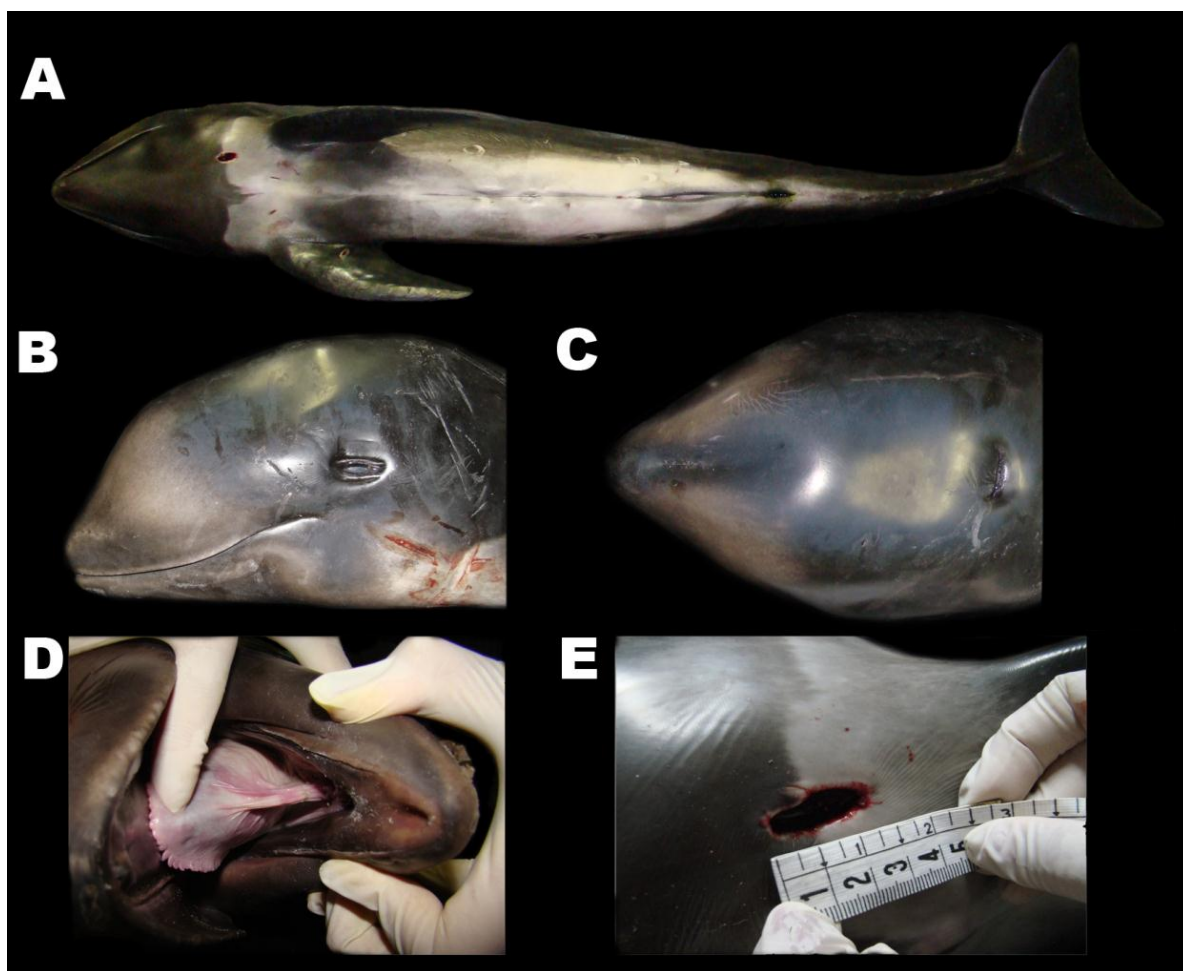
### ➤ Dados secundários

O levantamento secundário de dados confirmou a presença de 04 (quatro) espécies de mamíferos aquáticos na área de estudo: o golfinho-de-Risso, *Grampus griseus*, o cachalote, *Physeter macrocephalus*, o boto-cinza, *Sotalia guianensis* e o peixe-boi marinho, *Trichechus manatus*.

Um espécime de cachalote e um espécime de golfinho-de-Risso encalharam vivos na desembocadura do Rio Paraíba do Norte, em 2007 e em 30 de Abril de 2010, respectivamente. Em ambos os casos tratavam-se de filhotes recém-nascidos e bastante debilitados (Banco de dados GEMMAR-PB). O indivíduo de *P. macrocephalus* de aproximadamente 04 (quatro) metros permaneceu por 06 (seis) horas sob os cuidados de membros do GEMMAR-PB e da ONG Guajiru até a chegada de pesquisadores do Centro de Mamíferos Aquáticos (CMA/ICMBio), que

se deslocaram de Itamaracá-PE. Dessa parceria e com o auxílio da população local, foi devolvido ainda com vida e liberado em mar aberto.

O filhote do golfinho-de-Risso foi resgatado pelo Corpo de Bombeiros e encaminhado ao Centro de Triagem de Animais Silvestres, localizado na FLONA de Cabedelo. Devido ao alto grau de debilitação, inclusive com ferimentos provocados por objetos cortantes (provavelmente arpão; **Figura 187**), o animal veio a óbito, ficando sob os cuidados dos membros do GEMMAR-PB e atualmente encontra-se depositado na Coleção de Mamíferos da UFPB (UFPB 6083). O encalhe do golfinho de Risso na desembocadura do Rio Paraíba do Norte trata-se do primeiro reporte para o estado (TOLEDO *et al.*, 2015).



**Figura 188.** Filhote de golfinho de Risso, *Grampus griseus*, encalhado no Sistema Estuarino do Rio Paraíba do Norte, Paraíba (UFPB 6083: macho 157 cm). (A) vista ventral; (B) vista lateral da cabeça; (C) vista dorsal da cabeça; (D) boca aberta sem dentes eclodidos; (E) ferimento provocado por objeto cortante. Fonte: TOLEDO *et al.* (2015).

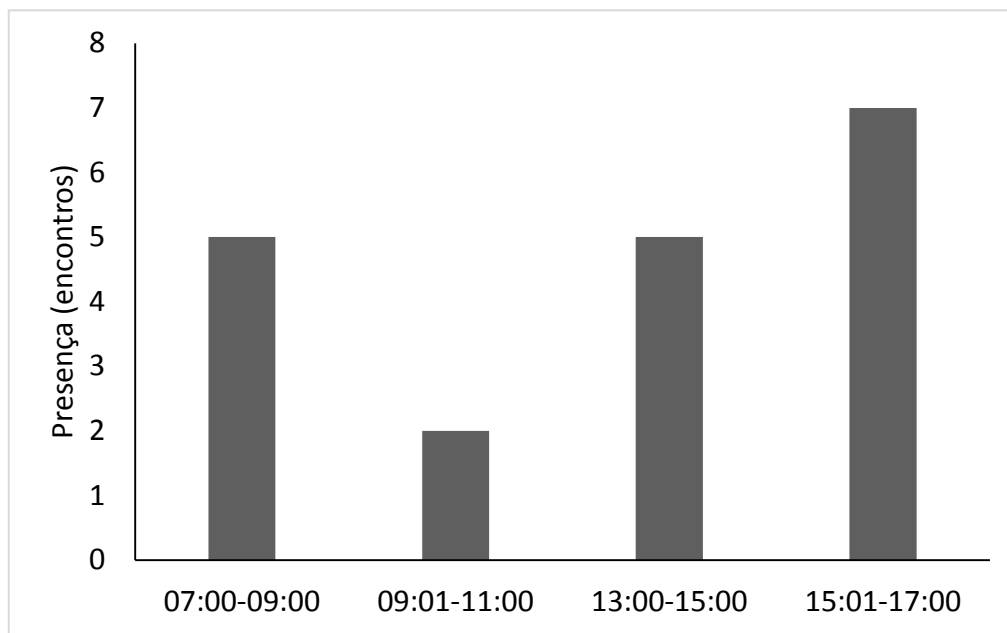
O boto-cinza e o peixe-boi marinho têm sido constantemente registrados em todo litoral da Paraíba (Banco de dados de GEMMAR-PB) e dada sua distribuição costeira e a preferência por águas abrigadas de baías e estuários foram escolhidos como espécies alvo deste estudo e puderam ser analisados com mais detalhes, como pode ser visto na seção seguinte.

### ➤ Dados primários

#### **Boto-cinza, *Sotalia guianensis***

Na primeira campanha o esforço efetivo de avistagem do boto-cinza foi de 597 min, o que correspondeu a 15% do esforço total empregado. Essa taxa de amostragem é considerada satisfatória se compararmos a outros estudos realizados com a espécie em diferentes localidades do Brasil (ver WEDEKIN *et al.*, 2007; PARO, 2010; ESPÉCIE, 2011; SCHULZE, 2012).

Ao total, foram registrados 15 (quinze) encontros com indivíduos de *S. guianensis* e estes só não foram avistados em 03 (três) dos 10 (dez) dias de amostragem, muito provavelmente por conta das condições climáticas e de visibilidade adversa devido a fortes chuvas e ventos que ocorram nesses dias. Os encontros duraram entre 03 (três) e 97 (noventa e sete) minutos (média de 40 min) e ocorreram em todos os períodos de amostragem, sobretudo a tarde, entre 15:00 e 17:00 hs (**Figura 188**). Em Baía Formosa, litoral sul do Rio Grande do Norte, TOLEDO (2006) também verificou que os picos de atividades de *S. guianensis* ocorrem no início e no final do dia, correlacionando esse fato ao período preferencial para forrageio e consumação de presas, especialmente tainha, *Mugil* sp.



**Figura 189.** Horário de encontros com indivíduos de boto-cinza, *Sotalia guianensis* na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba.

Os encontros ocorreram especialmente na margem direita da desembocadura do Rio Paraíba do Norte e estiveram concentrados na área de transição (e influência) com o mar, na porção conhecida como o Dick de Cabedelo (**Figura 190**). Isto se deve provavelmente ao fato dos botos utilizarem a estrutura de pedra dos molhes para cercar e encurralar os cardumes de peixes, principalmente tainhas, durante a atividade de forrageio. Essa estratégia comportamental, registrada em diversas oportunidades durante este estudo, é comumente reportado para a espécie (ROSSI-SANTOS & FLORES, 2009) e está diretamente relacionado ao aumento no sucesso de captura das presas.



**Figura 190.** Posição geográfica dos encontros com os agrupamentos do boto-cinza, *Sotalia guianensis* na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. Imagem obtida a partir do Google Earth (Google Inc.).

O tamanho do grupo variou entre 01 (um) e 22 (vinte e dois) indivíduos, com média de 5.8 (**Figura 191**). Segundo FLORES & SILVA (2008) a média do tamanho dos grupos para o Brasil é entre 2 (dois) e 6 (seis), no entanto, agrupamentos mais de 50 (cinquenta) indivíduos são comuns. De acordo com esses autores, grupos maiores (de até 200 animais) são mais frequentemente registrados nas regiões Sudeste e Sul do país, e geralmente envolvem atividades de forrageio cooperativo.



**Figura 191.** Agrupamento de 06 (seis) indivíduos de boto-cinza, *Sotalia guianensis*, registrado na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba.

A composição do grupo foi sempre dominada por espécimes adultos, porém a presença de jovens e/ou filhotes foi registrada em 09 (nove) das 15 (quinze) ocasiões de encontro (**Figura 192**). Os filhotes foram registrados em 08 (oito) oportunidades e em apenas uma ocasião passaram de um por grupo.

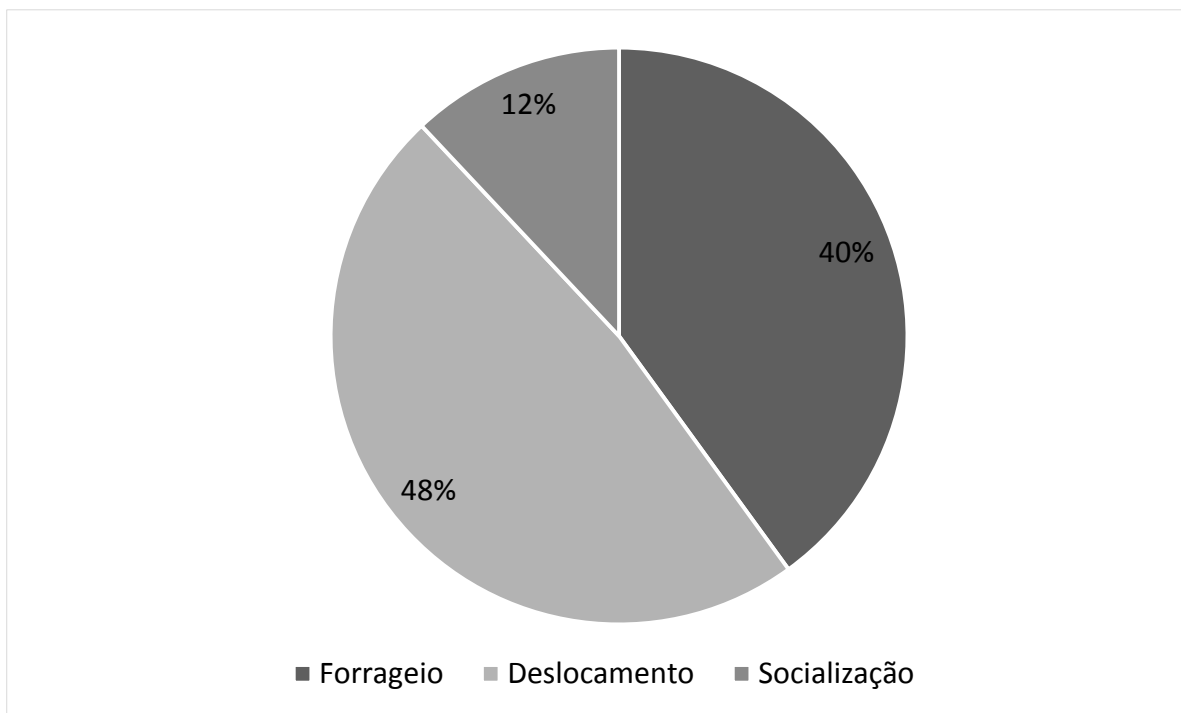
A observação de indivíduos imaturos, sobretudo os filhotes, é uma importante informação, e indica que a região de estudo possa ser utilizada como

área de cria para essa população de *S. guianensis*. É sabido que a espécie exibe preferência por águas rasas e protegidas para o processo de cria e aprendizado (socialização) dos infantes, algo vital do ponto de vista para o valor adaptativo (FLORES & DA SILVA, 2008).



**Figura 192.** Indivíduo filhote (em primeiro plano) de boto-cinza, *Sotalia guianensis*, acompanhado de um adulto (em segundo plano) registrado na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. Foto: Gustavo Toledo.

Com relação as categorias comportamentais observadas, o deslocamento foi o mais frequente, sendo registrado em 48% dos encontros, seguido do forrageio com 40% e da socialização com 12% (**Figura 193**). Apenas a categoria comportamental “descanso” não foi observada durante o estudo. O descanso está geralmente mais associado a águas mais protegidas, como baías e águas interiores de estuários (TOLEDO, 2006; CAMPOS *et al.* 2010), e apesar dos moradores locais terem afirmado que o boto-cinza frequenta águas interiores do sistema estuarino do Rio Paraíba, isso não foi verificado neste estudo.



**Figura 193.** Frequência das categorias comportamentais registradas nos encontros com grupos de boto-cinza, *Sotalia guianensis*, na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba.

A alta frequência de forrageio indica que a área estudada, apesar do alto nível de antropização, se configura como uma importante zona de alimentação para o boto-cinza. O aumento nas atividades de alimentação em áreas protegidas como baías e estuários, é algo já observado por outros autores (SILVA *et al.*, 1998; GEISE *et al.*, 1999; CREMER, 2000; BONIN, 2001; TOLEDO, 2006), que correlacionam este fato a maior disponibilidade de presas (maior sucesso de captura) e à topografia do substrato. Foi comum o registro de estratégias de forrageio já descritas na literatura (DOMIT, 2006; ROSSI-SANTOS & FLORES, 2009; CAMPOS *et al.* 2010), incluindo a varredura, seguido do deslocamento rápido em perseguição das presas, finalizando com o bote (**Figura 193**). Outros comportamentos relacionados ao forrageio e que também foram registrados incluem batidas de cauda, display de forrageio e interações interespecíficas com fragatas, *Fregata magnificens*.



**Figura 194.** Registro de eventos comportamentais no contexto de “forrageio” realizado pelo boto-cinza, *Sotalia guianensis*, na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. A) Encurralamento cooperativo (Foto: Rodrigo Salles); B) Batida de cauda; C) Interação interespecífica com fragatas, *Fregata magnificens*; D) Perseguição em torpedo (Fotos B, C e D: Gustavo Toledo).

Com relação à socialização, foram registradas atividades pertencentes ao repertório comportamental da espécie (CAMPOS *et al.*, 2010), como saltos parciais e periscópios (**Figura 195**). Esses eventos comportamentais geralmente estão associados a outras atividades, como o forrageio, e envolvem indivíduos imaturos em processo de aprendizado (cognição) (Nascimento *et al.*, 2008).



**Figura 195.** Registro de eventos comportamentais no contexto de “socialização” realizado pelo boto-cinza, *Sotalia guianensis* na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. A) Salto total (brincadeira com objeto); B) Brincadeira de impulsão entre mãe e filhote; C) Periscópio; D) Toques entre dois indivíduos. Fotos: Gustavo Toledo.

No âmbito geral, o repertório comportamental de *S. guianensis* se mostrou rico na área de estudo. Dos 26 (vinte e seis) eventos comportamentais observados por CAMPOS *et al.* (2010) para a espécie em Baía Formosa, Rio Grande do Norte (cerca de 70 km de distância de Lucena, Paraíba), 20 (vinte) foram registrados na área de estudo, o que representa 77% do repertório descrito por esses autores.

Após uma triagem inicial, foram analisadas 275 fotos de nadadeiras dorsais de *S. guianensis*, destas 70 (25,5%) foram selecionadas como sendo de excelente qualidade. Um total de 23 (quinze) indivíduos de boto-cinza puderam ser foto-identificados devido à presença de cicatrizes na nadadeira dorsal (**Figura 196**).

O espécime código de registro SG003 chamou bastante atenção, pois foi avistado (capturado) pela primeira vez em 12 de março de 2014, reavistado (recapturado) em 15 de março de 2014 e reavistado novamente nos dias 15 e 17 de

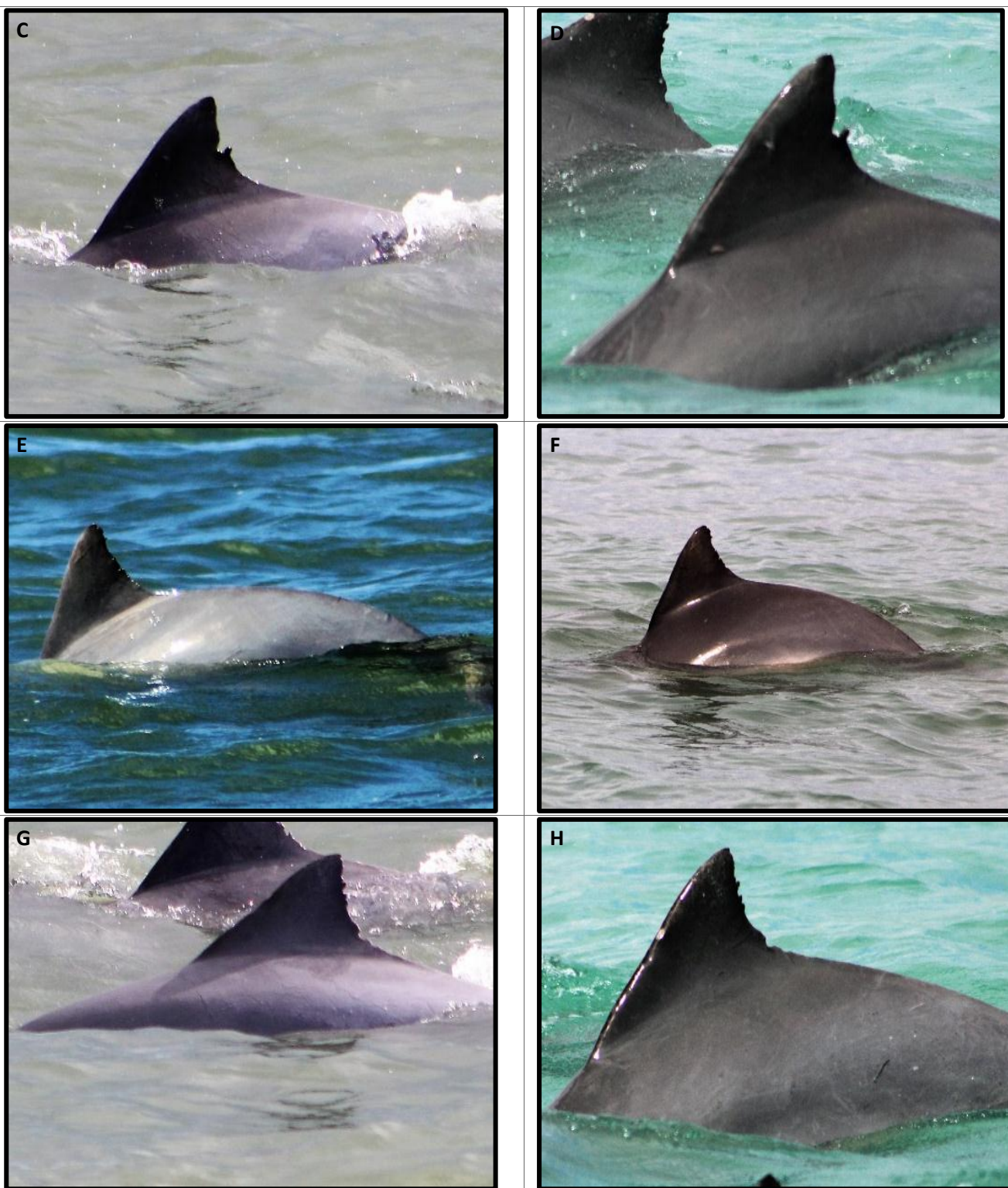
fevereiro de 2016, ou seja, quase dois anos após a primeira marcação. Esse intervalo de reavistamento é um forte indício de que os botos-cinza componham uma população residente no Sistema Estuarino do Rio Paraíba do Norte.

Apesar de nenhum outro animal, além do SG003, ter sido reavistado nas duas campanhas, 11 (onze) indivíduos foram reavistados em dois ou mais dias, o que reforça a hipótese de fidelidade de área (**Figura 197**). Foram eles: SG001, SG004, SG005, SG006, SG007, SG008, SG011, SG012, SG013, SG021 e SG023. Outros 11 (onze) espécimes foram observados apenas em uma oportunidade (SG002, SG009, SG010, SG014, SG015, SG016, SG017, SG018, SG019, SG020 e SG022).

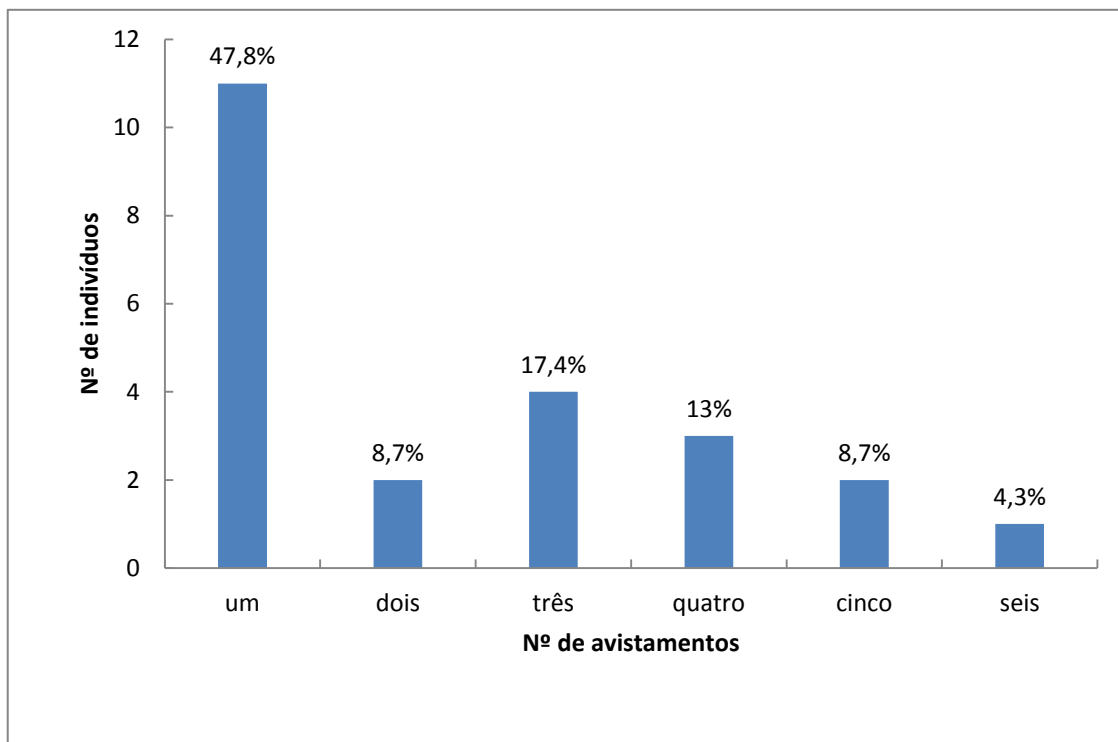
Padrões de residência para o boto-cinza são bem conhecidos em outras regiões do Brasil (Flores & Bazzalo, 2004; Cantor et al., 2011), incluindo áreas com grande fluxo de embarcações, como em Baía Formosa e Pipa, no Rio Grande do Norte (Paro, 2010) e na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro (Azevedo *et al.*, 2004).

Dada a baixa taxa de recaptura, em razão do esforço amostral pontual, fica inviável realizar uma estimativa populacional de *S. guianensis* na área estudada. Para isso, é necessário um estudo de médio a longo prazo, o que certamente poderá ser atingido caso seja efetivado o monitoramento de fauna.





**Figura 196.** Exemplos de indivíduos de boto-cinza, *Sotalia guianensis*, foto-identificados na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. A e B: SG001; C e D: SG003; E e F: SG004; G e H: SG012. Fotos: Gustavo Toledo.



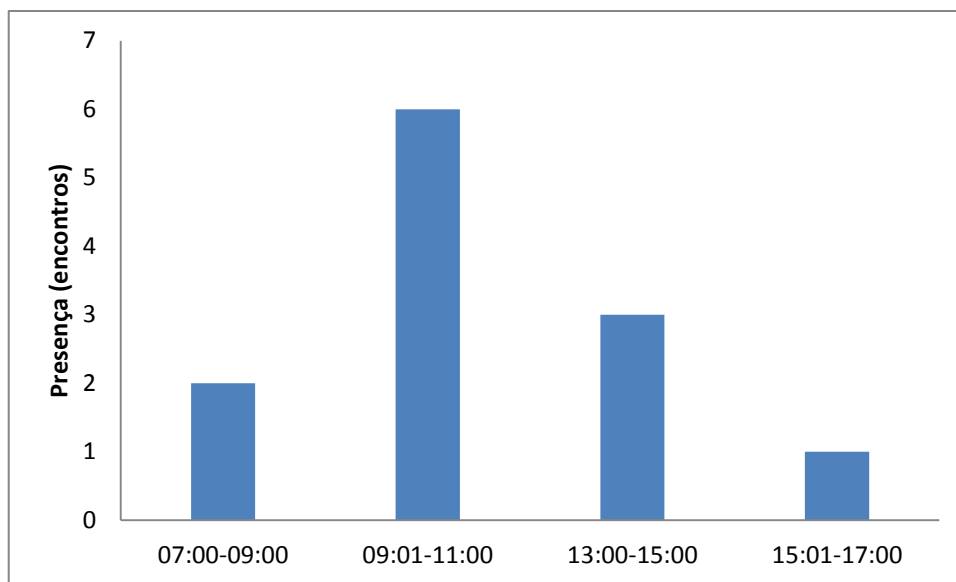
**Figura 197.** Número de indivíduos do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, foto-identificados em razão do número de avistamentos registrados na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba.

É importante salientar que este estudo trata-se de algo inédito para Paraíba, pois se configura como a primeira tentativa de analisar padrões de residência e uso de área para *S. guianensis* no Estado. Os dados aqui apresentados abrem um leque de oportunidades para o maior entendimento da dinâmica populacional e de movimentos migratórios da espécie na região, sendo passível de comparação com as informações já disponíveis em áreas adjacentes, como Pipa e Baía Formosa, no Rio Grande do Norte. Dessa forma, o monitoramento dessa população é fortemente recomendado nas fases seguintes deste empreendimento, como será detalhado mais abaixo.

## Peixe-boi marinho, *Trichechus manatus*

O esforço efetivo de avistagem do peixe-boi marinho foi de 354 min, o que correspondeu a 9% do esforço total empregado. Foram contabilizados 10 (dez) encontros com peixes-boi marinhos na área de estudo. Dos 10 (dez) dias de amostragem, em 06 (seis) foram observados grupos de *T. manatus*. Nos dias 15/03/14, 16, 17 e 19/02/16 foram os que mais houveram encontros com os peixes-boi, 02 (dois) em cada dia.

A duração dos encontros variou entre 05 (cinco) e 97 (noventa e sete) minutos, com tempo médio de 35 minutos. Os animais foram registrados durante todo dia amostral, mas ocorreram principalmente no final da manhã, como pode ser visto na **Figura 198**.



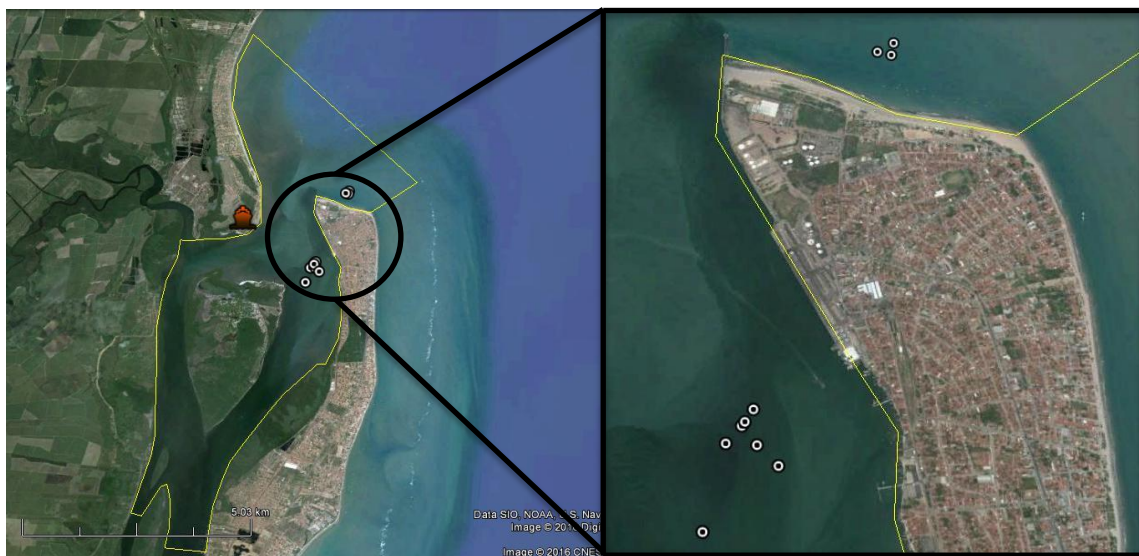
**Figura 198.** Horário de encontros com indivíduos de peixe-boi marinho, *Trichechus manatus*, na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba.

Assim como registrado para o boto-cinza, os encontros com os peixes-boi ocorreram sobretudo na margem direita do estuário do Rio Paraíba do Norte. Uma pequena área em especial (em frente a Balsa que faz o trajeto Cabedelo-Lucena), concentrou 06 (seis) dos 10 (dez) registros. Isto se deveu provavelmente por essa

porção concentrar um banco raso de capim marinho (*Halodule wrightii*), uma das principais fontes de alimento de *T. manatus* no Nordeste brasileiro (PALUDO, 1997). Foi perceptível o engajamento dos animais em atividade de forrageio nessa localidade.

Três registros foram realizados na área externa do estuário, na porção leste que fica em frente à praia do Dick de Cabedelo e estiveram associados ao contexto comportamental "deslocamento", sugerindo ser uma área de passagem para os peixe-boi marinho na região (**Figura 199**).

Apesar de prematuro se afirmar, a maior frequência de indivíduos de *T. manatus* no interior do estuário do Rio Paraíba do Norte é visto como algo positivo, pois apesar dos impactos ambientais já presentes na área, como o intenso tráfego de embarcações e a degradação do habitat, incluindo a perda da vegetação do manguezal, os animais têm ocupado essa porção e foram observados desenvolvendo atividades vitais do seu ciclo de vida. Esse tipo de ecossistema é tido como local primário para forrageio e reprodução da espécie (PALUDO & LANNGUTH, 2002; LIMA *et al.*, 2011). Um montante maior de dados se faz necessário para confirmação dessa hipótese.

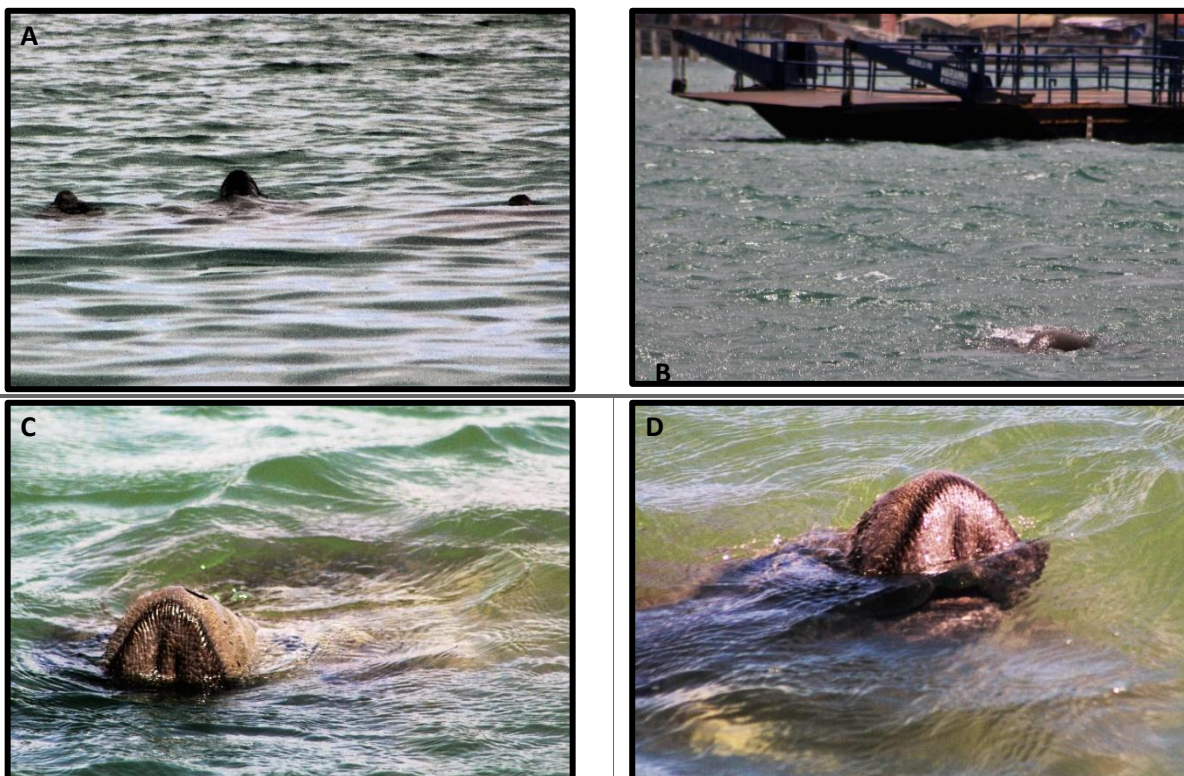


**Figura 199.** Posição geográfica dos encontros com peixe-boi marinho, *Trichechus manatus*, na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. Imagem obtida a partir do Google Earth (Google Inc.).

O número de indivíduos registrados por encontro variou entre 01 (um) e 05 (cinco), média de 2,4 indivíduos. Animais solitários foram registrados em 03 (três) ocasiões, no entanto foram mais frequentemente observados em duplas (4 encontros). Isto condiz com o descrito na literatura, pois segundo ALVES *et al.* (2013) a estrutura social dos peixes-boi marinho é predominantemente solitária ou aos pares. Surpreendentemente em 03 (três) encontros foram observados agregações consideradas grandes para a espécie, com 05 (cinco) indivíduos, no entanto, PALUDO & LANGGUTH (2002) registraram agrupamentos com até 06 (seis) espécimes no litoral da Paraíba. Vale destacar que em todas as oportunidades em que foram observados grupos maiores, os animais estavam engajados na atividade de forrageio.

Nos 03 (três) encontros com animais solitários, todos eram indivíduos adultos. Em outros 03 (três) encontros em duplas, a composição também foram de apenas adultos. Os filhotes foram registrados em 03 (três) ocasiões, duas vezes em grupos com 05 (cinco) indivíduos (3 adultos, 1 jovem e 1 filhote) e em outra oportunidade em par mãe-filhote (**Figura 200**).

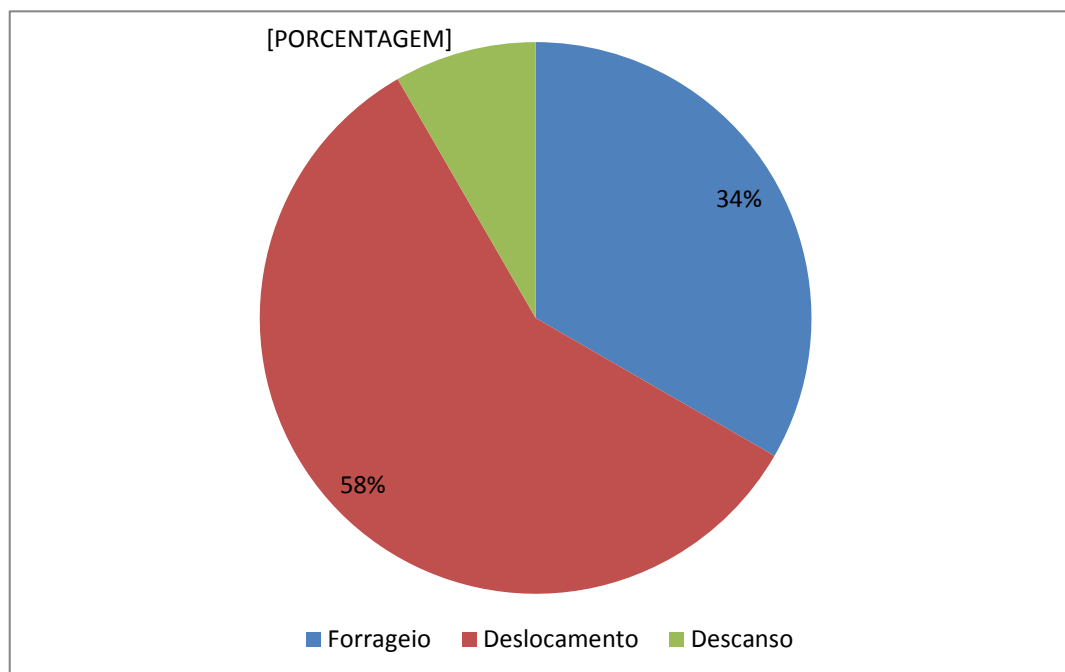
Dados da literatura (PALUDO 1998; MEIRELLES, 2008; LIMA *et al.*, 2011) indicam que o período de cria de filhotes no Nordeste brasileiro ocorre na estação seca, entre Outubro e Maio, no entanto, em sensos recentes entre o Ceará e Alagoas, ALVES *et al.* (2013) observaram apenas um infante nessa temporada, o que é preocupante para conservação da espécie. Há de se considerar também, que esses poucos registros possam ser devido à falta de amostragem dentro dos estuários ou a maior dificuldade dos filhotes serem detectados, dado o menor tamanho.



**Figura 200.** Registros do peixe-boi marinho, *Trichechus manatus*, na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba. A) Registro de três indivíduos de peixe-boi marinho, espécime filhote à esquerda; B) Mergulho de um peixe-boi próximo a Balsa que realiza o trajeto Cabedelo-Lucena; C e D) Indivíduo adulto de peixe-boi submerge para respirar. Fotos A, B e C: Gustavo Toledo. Foto D: Fabricio Furni.

Com relação ao repertório comportamental, o deslocamento foi observado em 58% dos encontros, seguido do forrageio com 34% e do descanso com 8% (**Figura 201**). Como já mencionado anteriormente, a atividade de descanso foi mais frequente na área externa ao estuário, enquanto que o forrageio foi apenas observado em águas interiores, assim como o descanso. Essa observação é condizente aos dados da literatura, que associa a presença do peixe-boi marinho em águas rasas de estuários, geralmente inferior a 12m de profundidade (como no caso do Sistema Estuarino do Rio Paraíba do Norte), a disponibilidade de recursos alimentares. Segundo PALUDO (1998), na Paraíba os animais são registrados se alimentando em águas com profundidades entre 0.4 e 5.6m.

Os dados coletados apontam para o estuário do Rio Paraíba do Norte como uma importante área de alimentação para a espécie, em especial a porção na margem direita do rio, logo à frente a balsa.



**Figura 201.** Frequência das categorias comportamentais registradas nos encontros com indivíduos de peixe-boi marinho, *Trichechus manatus*, na área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba.

É importante ressaltar que a continuidade do esforço de avistagem sobre essa espécie ameaçada de extinção é extremamente recomendado. Além das suas populações estarem claramente em declínio, fruto das ações antrópicas ao longo dos anos (ICMBio 2011c), a avistagem do peixe-boi marinho em ambiente natural é dificultada por conta de fatores específicos como: (1) o hábito em geral solitário; (2) a exposição rápida e pouco visível sobre a superfície da água; (3) sua coloração cinza-amarronzada que dificulta sua visualização em águas turvas, como de ambientes estuarinos. Estas limitações podem acarretar em uma contagem subestimada e por vezes imprecisa (EDWARDS *et al.*, 2007). Atualmente, as estimativas mais precisas têm sido obtidas através de sensores aéreos, como o realizado por ALVES *et al.* (2013) para o Nordeste brasileiro, no entanto, o método empregado, a partir de embarcação motorizada, se mostrou satisfatório para a região em questão.

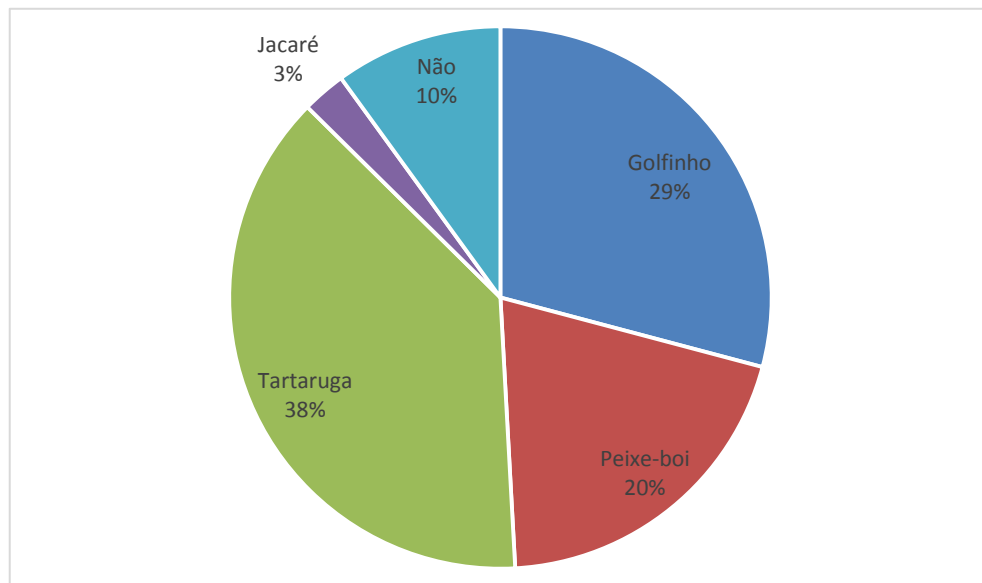
### ➤ Questionários

Os resultados obtidos a partir dos questionários foram considerados relevantes e complementares a coleta de dados primária no que tange os mamíferos aquáticos.

A frota pesqueira da área de estudo é composta basicamente por embarcações motorizadas, 67% ( $n = 31$ ), que certamente contribuem para o aumento do ruído sonoro subaquático da região. Com relação aos artefatos de pesca utilizados, as redes de emalhe, assim como a linha de mão, foram apontadas como as mais utilizadas para captura, com 35% cada ( $n = 26$ ). Esse resultado é importante em termos conservacionistas, já que esse tipo de aparato é sabidamente o mais prejudicial às espécies costeiras de mamíferos aquáticos, como o boto-cinza e o peixe-boi marinho (ICMBio a e c).

Em um universo amostral de 230 pessoas, 29% ( $n = 67$ ) e 20% ( $n = 46$ ) afirmaram que já observaram golfinhos/botos e peixes-boi na área de estudo, respectivamente (**Figura 201**). A grande maioria dos entrevistados respondeu que os animais são avistados especialmente na zona costeira (47%), seguido das águas

interiores do Rio Paraíba do Norte (28%). Esse é resultado é condizente com o padrão de distribuição descrito para essas espécies na literatura, uma vez que, como mencionado anteriormente, tratam-se de animais estritamente costeiros e de ocorrência associada a áreas de baías, estuários e enseadas.



**Figura 202.** Porcentagem de avistagem de vertebrados marinhos (exceto peixes) apontada por moradores da comunidade (n = 230) no entorno da área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba.

Com relação à sazonalidade, 43% (n = 64) não soube precisar a época do ano em que os animais mais ocorrem na área de estudo, porém, uma boa parte dos entrevistados afirmou que eles estão presentes ao longo de todo ano, 29% (n = 41). Já quanto ao número de indivíduos, 44% (n = 52) respondeu que os animais são avistados solitariamente, enquanto que 36% (n = 42) os observam em grupos. Outros 20% (n = 24) não souberam responder. A presença de filhotes parece ser algo difícil de ser distinguida pela população local. Cento e quatro pessoas (72%) afirmaram que não observam filhotes junto aos animais, o que não deixa de ser plausível. Tanto o peixe-boi quanto o boto-cinza, passam a maior parte do tempo submerso, intercalando curtos períodos de exposição a superfície para respirar, dessa forma é

comum pessoas leigas não distinguirem animais adultos de infantes. Isso requer muita prática e um longo treinamento de observação.

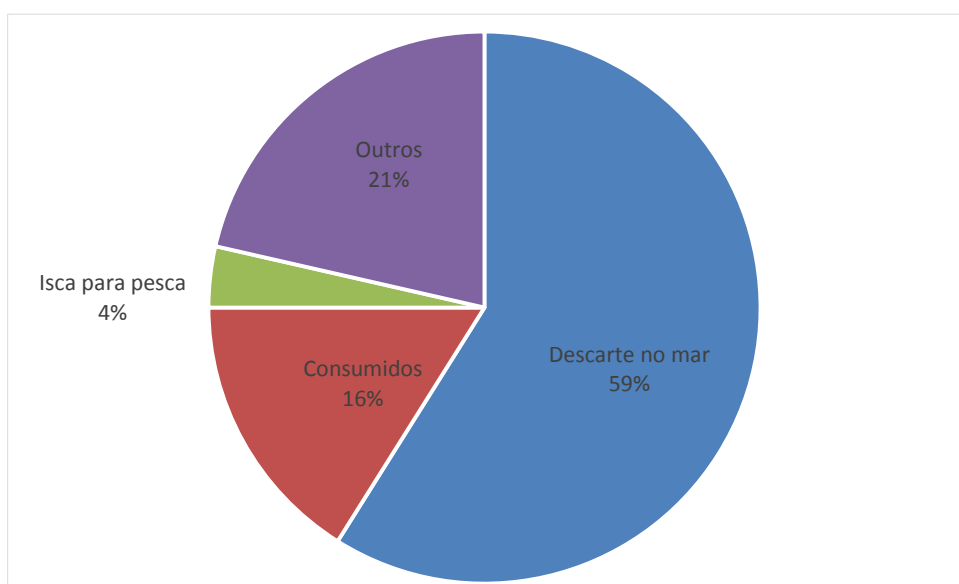
Alguns aspectos comportamentais dos animais também puderem ser evidenciados através das entrevistas. Atividades de fácil distinção como forrageio/alimentação (35%), brincadeiras/atividades aéreas (27%) e descanso (13%) foram as mais apontadas. A alta frequência de atividade de forrageio na região foi condizente com os dados primários levantados neste estudo. A tainha, *Mugil* sp., apesar de ser considerado pelos próprios pescadores como um recurso de baixo valor comercial, foi apontado como o quarto peixe mais capturado pelos entrevistados, 7% (em um universo de 17 espécies de peixes). Esse dado é interessante, uma vez que foi verificado que esse foi o item alimentar mais capturado pelo boto-cinza na área de estudo. No entanto, apenas uma pessoa respondeu que a quantidade de tainha está reduzindo nos últimos anos.

Uma série de informações com implicações conservacionistas também foram obtidas. Ao serem perguntados sobre a quantidade de animais observados nos últimos anos, 43% (n = 53) respondeu que não houve alteração no número de indivíduos, enquanto 37% (n = 45) acreditam que diminuiu e uma parcela menor, 20% (n = 24), afirma que essa quantidade aumentou.

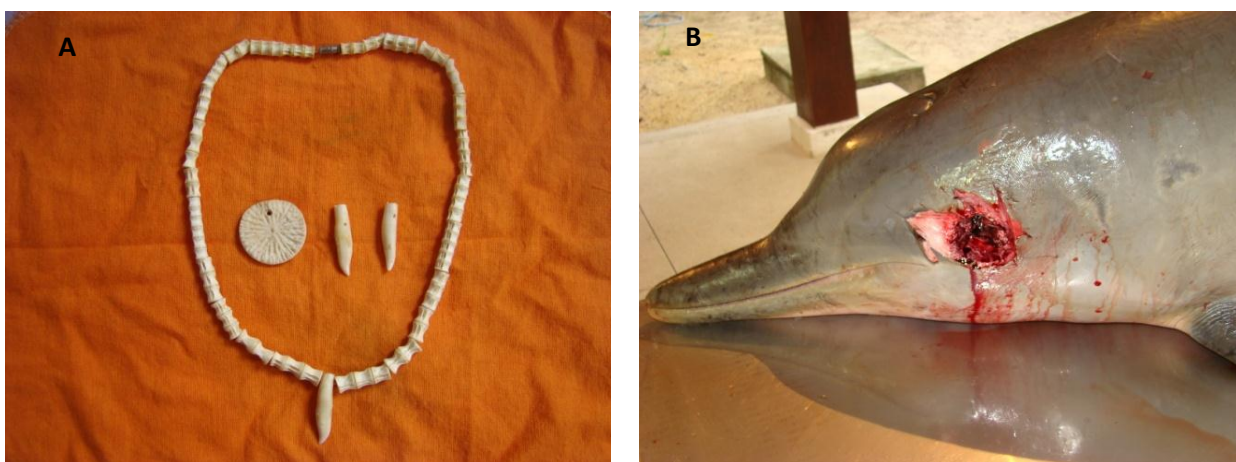
Como esperado, 19% (n = 14) dos entrevistados afirmaram que já viram animais presos em redes de emalhe. Quando perguntados qual seria o destino das carcaças dos botos, 59% (n = 33) disseram que estas são descartadas no mar, 16% (n = 9) que são consumidas, 4% (n = 2) utilizadas como isca e 21% (n = 12) para outros fins (**Figura 202**). A esmagadora maioria afirmou que não existe captura intencional desses animais (94%, n = 161), nem que os animais possam ser utilizados para fins mágico/religioso (99%, n = 166).

O emalhe em redes de pesca é umas principais ameaças as espécies costeiras de mamíferos aquáticos, e muitas vezes é subestimado, especialmente por entrevistas, já que muitas vezes é de conhecimento dos pescadores que esses animais são protegidos por legislação federal, o que os deixam receosos de expor essa problemática (ICMBio, 2011a e c). Para obtenção da real situação e

minimização desse impacto é necessário o monitoramento sistemático *in loco* e, concomitantemente, conquistar o apreço e ter empatia com a comunidade local. O uso das carcaças para diversos fins tem sido comumente registrado para as regiões norte e nordeste do Brasil, incluindo para Paraíba (ALVES *et al.*, 2010). Nessa revisão, os autores apontaram *S. guianensis* como a espécie mais vulnerável a esse impacto, destacando seu uso posterior para alimentação, isca de pesca, mágico/religioso e para confecção de artesanato (**Figura 203**).



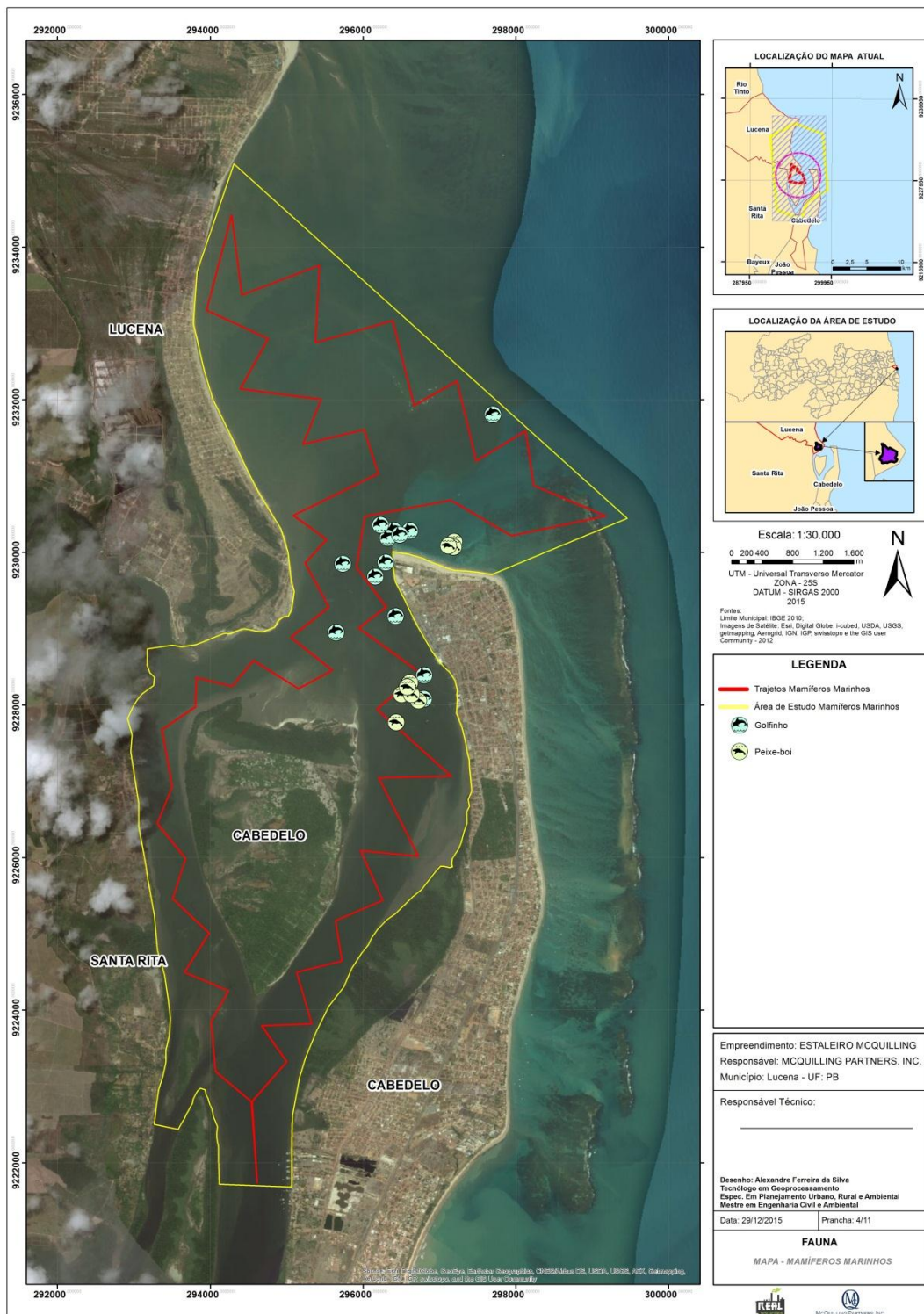
**Figura 203.** Destino/uso das carcaças de botos/golfinhos emalhados em redes de pesca no entorno da área de estudo do Estaleiro de Docagem Pedra do Ingá, Paraíba.



**Figura 204.** Aproveitamento das carcaças do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, para (A) confecção de artesanato e (B) uso mágico/religioso (olho extraído), na Paraíba. Fotos: Gustavo Toledo. Fonte: ALVES *et al.*, 2010.

# Anexo

Mapa 11. Levantamento dos mamíferos marinhos ocorrentes na área do empreendimento



### **5.2.3 BIOINDICADORES**

O homem, ao longo de sua existência, vem provocando alterações no ambiente, transformando paisagens estruturadas, em ambientes simplificados e, conseqüentemente, reduzindo a biodiversidade e afetando as relações ecológicas e o seu manejo, além de suas distribuições e abundâncias (Caughley & Gunn, 1996; McGeoch, 1998; Oliveira et al., 2014). Essa transformação pode, ainda, levar à exclusão de espécies-chave dos ecossistemas, afetando a flora, a fauna, as relações ecológicas entre os organismos e prejudicando a qualidade de vida no planeta (Didham, 1997).

Essas intervenções antrópicas, causam perturbações ambientais, tanto em pequena escala, quanto em escala global, sendo refletidas através de mudanças físicas como, variações mínimas na temperatura, na precipitação, incidência solar, acidez do solo ou poluição atmosfera, que são fatores determinantes para estabilidades dos organismos. Ou ainda modificações fisiológicas, morfológicas, adaptativas, podendo levar até mesmo a extinção de espécies sensíveis por pequenas variações físico-químicas do ambiente. Esses organismos são altamente sensíveis a poluentes, a toxinas e a perturbações do meio, podendo servir como alertas de desequilíbrio ambiental. (RICKLEFS, 2009).

Esses indicadores incluem espécies ou grupos taxonômicos superiores com características (como presença/ausência; densidade populacional, dispersão, sucesso reprodutivo) que podem ser teoricamente usadas como um índice para outros atributos ecossistêmicos mais difíceis ou caros de mensurar (Landres et al.1988; Hilty e Merenlender, 2000).

A primeira referência de bioindicadores foi feita por Platão, que citou os impactos da atividade humana sobre a produção de frutas (Rapport, 1992). Morrison (1986), ao revisar os trabalhos de Clements (1920), observou que os primeiros conceitos de bioindicadores para comunidades de plantas e animais datam do século XVI; e que o uso de organismos com esta finalidade tem sido desenvolvido em diversos setores. Por exemplo, o uso de pássaros para monitorar as condições do ar

em minas subterrâneas (Burrell&Siebert, 1916); o uso de bioindicadores aquáticos, na avaliação da qualidade da água (Rapport, 1992; Rosenberg & Resh, 1993) e, mais recentemente, o uso de invertebrados como bioindicadores terrestres (Mendelike et al., 2005; Gardner et al., 2008).

No entanto, o desenvolvimento e aplicação de bioindicadores nos estudos ambientais tornou-se mais amplo a partir dos anos de 1960, com a consolidação de dispositivos legais e normas para a obtenção de licenças para uma série de atividades humanas que envolvam mudanças significativas no ambiente (De Andréa, 2015).

Bons bioindicadores devem ser mais fáceis de medir do que as estruturas dos ecossistemas ou os processos em questão, enquanto fornecem informações úteis sobre outros taxa e processos ecológicos que são mais difíceis de monitorar em outras palavras, eles deveriam levantar preocupações ambientais antes que impactos nocivos das intervenções florestais tornassem-se completamente aparentes (Azevedo-Ramos, 2005).

Todavia, não se deve confundir o uso de bioindicadores com o uso de biomonitores, já que biomonitoramento é a observação contínua de organismos usados como sentinelas de uma determinada área. É o monitoramento que pode fornecer avisos precoces de mudanças no ambiente e os riscos para espécies individuais, populações, comunidades ou ecossistemas. Como não se podem monitorar todas as espécies de um ecossistema, faz-se o uso de um conjunto de bioindicadores para se avaliar o status e as tendências de efeitos antrópicos em um ecossistema (DE ANDRÉA, 2015).

Os bioindicadores ainda são identificados com medidas de efeitos e biomarcadores com medidas de exposição ou da dosagem dos agentes de estresse. Pode-se apontar como bioindicadores, por exemplo: mudanças na riqueza e abundância de espécies de populações de diferentes comunidades; no tamanho dos espécimes e na integridade reprodutiva. Como exemplos de biomarcadores podem-se citar: atividade enzimática, integridade do DNA, presença de determinadas enzimas e conteúdo de lipídios. (EPA, 2003).

Dessa maneira, os bioindicadores apontam a probabilidade de um agente estressor (contaminantes, alterações das condições físicas, etc.) causar efeito adverso no ambiente e nas populações, ou seja, indicam o grau de perigo, gerando cenários e estimativas dos possíveis riscos ecológicos advindos de mudanças na saúde do ambiente (Bartell, 2006). O biomonitoramento por sua vez, é um método de avaliação indireta, utilizando bioindicadores que respondem ao estresse a que são submetidos com alterações nos seus ciclos vitais (CARNEIRO, 2004).

Assim, os bioindicadores respondem as alterações do ambiente por meio de reações comportamentais ou fisiológicas mensuráveis, que indicam e transpareçam alguma mudança no ambiente onde eles vivem. Através das mudanças na riqueza e abundância de espécies de populações de diferentes comunidades, no tamanho dos espécimes e integridade reprodutiva (DE ANDRÉA, 2015).

É fato que a bioindicação se tornou um termo amplamente utilizado na área ambiental, médica e agrônômica. A aplicação em diferentes campos acaba por criar contradições quanto ao emprego do termo. Na sugestão de McGeoch (1998), subdividiram-se os bioindicadores em três categorias:

1. **Indicador ambiental**: É uma espécie, ou grupo de espécies que respondem demonstrando, através da observação e quantificação, de distúrbios ambientais, ou mudanças o estado do ambiente. São os indicadores utilizados para mensurar a ação de fatores abióticos. São bastante aplicados à poluição - como pesticidas, metais pesados e gases tóxicos. Para isso, são realizados, na maioria das vezes, testes fisiológicos, moleculares e citoquímicos com espécies ou grupos taxonômicos que apresentam contato direto com determinada substância, e que serão potencialmente absorvidas, funcionando como ótimos indicadores ambientais (Arias et. al., 2007; Dauwe, et. al., 2002; Marques, et. al., 1997). Por exemplo, o trabalho de Dauwe et al. (2002), que para avaliar a contaminação por metais pesados na região da Antuérpia, Bélgica, mensurou a

quantidade de metal pesado presente nas penas da cauda e órgãos (indivíduos mortos) de duas espécies de aves (*Parus major* e *Parus caeruleus*). Concluíram que as aves utilizadas são boas indicadoras de qualidade ambiental, pois sofrem alteração significativa quanto à quantidade de metal pesado, tanto nas penas quanto no organismo.

2. **Indicador de biodiversidade:** É um grupo de taxa (gênero, tribo, família ou ordem), ou um grupo selecionado de espécies, ou mesmo um grupo funcional, qual se estabelece uma medida que reflete a diversidade - riqueza de espécies ou nível de endemismo, de outros grupos mais amplos no ambiente. Ao responder às alterações ambientais com a mesma intensidade, que todo o grupo a ser avaliado simplifica-se o processo de avaliação, pois extrapola amostragens de um único grupo e obtem-se uma resposta efetiva para toda a diversidade de espécies a que está relacionada. Como exemplo temos o trabalho de Beccaloni & Gaston (1995), onde usou-se a diversidade para eco-avaliação é o promovido com borboletas, no qual a família Ithomiinae apresentou padrões de riqueza semelhante à riqueza de 14 famílias de borboletas de florestas neotropicais, o que permite que essa família seja usada como indicador de diversidade do grupo.
3. **Indicador Ecológico:** Um indicador ecológico é uma espécie, ou grupo de espécies, assembléia ou táxon característico que é sensível a estresse relacionado aos processos no ambiente e, assim, demonstram os efeitos desse estresse na biota. 37 Indicadores ecológicos podem fornecer um sinal de alerta precoce de mudanças no ambiente, e podem ser utilizados para diagnosticar a causa de um problema ambiental (Dale & Beyeler, 2001). Estudos ecológicos, do ponto de vista funcional, ou seja, que tratam as populações e comunidades como elas existem e são mensuradas agora, são orientados em direção à dinâmica e às

relações. Portanto, procuram identificar e analisar problemas gerais e comuns a muitos ou a todos os diferentes ecossistemas. Como observado por Dirzo & Miranda (1991), que analisaram a taxa de herbivoria por mamíferos nas plantas do sub-bosque de florestas mexicanas. E inferiram a ausência de mamíferos pela ausência de herbivoria.

A partir disso, podemos notar que diversos organismos podem ser utilizados na avaliação das respostas de ecossistemas às perturbações ambientais (Spellerberg, 1993; McKenzie et al., 1995). Muitos grupos animais ou espécies têm sido propostos como indicadores da qualidade ambiental. Autores, geralmente, defendem o uso de um dado táxon como um indicador oferecendo uma lista de várias características (como, por exemplo, comportamento de especialista, sensibilidade às mudanças de habitat, ampla distribuição), mas nem sempre expressam claramente o que o indicador proposto realmente indica. Na verdade, poucos estudos abordam a questão essencial sobre a correlação entre o status do indicador e as mudanças nas variáveis ambientais (Azevedo-Ramos, 2005).

- **Fitoplâncton**

Segundo New (1995), a indicação dos níveis de perturbação ambiental ou mudança de um sistema é o papel principal dos invertebrados na avaliação da conservação biológica, sendo um dos bioindicadores mais recomendados nessa mensuração. Essa indicação de perturbação pode se dar pelo declínio da diversidade de espécies especialistas, aumento da abundância dos outros taxa ou, de forma mais genérica, alguma mudança na composição faunística a partir de um estado não perturbado (Brown, 1991; New, 1995).

O uso da comunidade fitoplanctônica como bioindicador fornecem informações sobre a saúde dos ecossistemas, bem como o risco à saúde humana. O seu estudo é de fundamental importância como indicativo da qualidade da água e

possibilita a realização de previsões a partir de alterações ambientais (BEYRUTH, 1996). A eutrofização artificial produz mudanças na qualidade da água incluindo a redução de oxigênio dissolvido, da biodiversidade aquática, a perda das qualidades cênicas, a morte extensiva de peixes e o aumento da incidência de florações de microalgas e cianobactérias. Essas florações podem provocar o aumento no custo do tratamento da água de abastecimento e problemas relacionados à saúde pública, como danos ao fígado, ao sistema nervoso e a epiderme (AZEVEDO & BRANDÃO, 2003).

- **Insetos**

Vários autores têm ressaltado a riqueza de espécies, a abundância e a importância científica, econômica e ecológica dos invertebrados em geral (Wilson, 1997; New, 1995) e dos insetos em particular (Samways, 1995; Erwin, 1997; New, 1997), e a importância de sua preservação (1997; Samways, 1995; Erwin, 1997). Os insetos respondem a praticamente qualquer tipo e intensidade de alteração ambiental, são os melhores indicadores de sua própria condição de conservação e, algumas vezes, da condição de outros grupos, podendo consequentemente ser bons indicadores do sistema como um todo (FREITAS et al., 2006).

Borboletas, por exemplo, têm sido considerado um dos melhores grupos utilizáveis como bandeiras (flagshipspecies) para conservação e como indicadores para monitoramento ambiental (Brown, 1991, 1996a, 1996b, 1997a, 1997b; Brown & Freitas, 1999; New, 1997). As formigas por sua vez, possuem varias características que as fazem organismos ideais para inventários rápidos e programas de monitoramento, já que são importantes ecologicamente porque interagem com outros organismos em todos os níveis tróficos. Além disso, a maioria das espécies de formigas possui ninho perene e estacionário, assim como área de forrageamento restrita sendo uma presença mais constante em um local, podendo então ser amostradas e monitoradas com a segurança de que representam as unidades (FREITAS et al., 2006).

- **Herpetofauna (Répteis e Anfíbios)**

Dentre a maioria dos estudos que usam espécimes da herpetofauna como bioindicadores (Heanget al., 1996; Bloxam et al., 1996; Lang, 2000; Lima et al., 2001), apenas 44,4 % demonstraram que a riqueza e composição de anfíbios e lagartos não diferiram entre florestas primárias e florestas secundárias (e.g. Bloxan et al., 1996; Pearman, 1997; Azevedo-Ramos, 1998). Contudo, mudanças na abundância de espécies têm sido mostradas para ambos os grupos após a exploração da área em questão. A abundância de espécies do interior da floresta (e.g., sapos Eleutherodactylidae) diminuiu em florestas exploradas (Pearman, 1997), enquanto a abundância de sapos generalistas (como hylideos) e lagartos heliotérmicos (como Kentropyx, Mabuya), comuns nas bordas ou nas clareiras, aumentaram após distúrbios na área (Pearman 1997; Vittet al. 1998; Lima et al. 2001).

- **Ornitofauna (Aves)**

O desenvolvimento do trabalho com aves tornou-as o grupo de preferência entre os vertebrados para avaliação e monitoramento da qualidade ambiental. As principais características das aves que indicam sua adequação aos estudos são: 1) as espécies são primordialmente diurnas, detectáveis através de visualização ou pelo canto característico de cada espécie; 2) a grande maioria das espécies já foram catalogadas cientificamente; 3) existem sistemas de trabalho em campo padronizados em escala global; e 4) têm seu papel no ecossistema compreendido. Todos esses fatores apontam a utilização das aves como bioindicadores seguros (Antas & Almeida, 2016).

- **Mastofauna (Mamíferos)**

No estudo de pequenos mamíferos, podemos afirmar segundo Magnus & Cáceres (2012), que os impactos ambientais afetam diretamente as comunidades de pequenos mamíferos, observou-se que os roedores são os mais afetados quando comparados aos marsupiais, o que torna este grupo significativamente importante na conservação ambiental e uso como ferramenta biológica, tal como indicador ambiental. Pois, marsupiais apresentam maior capacidade de deslocamento entre manchas de habitat (Pires et al., 2002), além de serem mais generalistas de habitat do que roedores (Santori & Astúa de Moraes, 2006).

Como exemplos de espécies de tamanhos similares, a espécie de marsupial *Metachirus nudicaudatus* apresenta maior taxa de locomoção do que o roedor *Nectomys squamipes* (Pires et al., 2002), A riqueza de roedores se mostrou afetada pelo tamanho de área, confirmando que fragmentos isolados e relativamente menores em tamanho são prejudiciais para esse grupo de mamíferos. A maior mobilidade de marsupiais entre fragmentos pode justificar sua baixa vulnerabilidade, enquanto mamíferos de baixo poder de locomoção, como os pequenos roedores, têm uma dispersão limitada na paisagem pelo fato de estarem “ilhados” em fragmentos de habitat (Umetsu et al., 2008).

Quando discorremos sobre mamíferos de médio e grande porte, usados como bioindicadores, a presença de determinadas espécies, e o numero de visualizações irá apontar o nível de preservação de determinada área, como é o caso do gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e a lontra (*Lontra longicaudis*), espécies ameaçadas de extinção (Fonseca et al., 1994).

Dessa maneira o objetivo principal de um biomonitoramento realizado através de levantamento faunístico de um EIA/RIMA, como é o caso deste trabalho, é observar a condição primária da área estudada para que seja possível identificar as áreas que ainda podem ser preservadas faunisticamente e aquelas com diferentes graus de degradação (BONATTO & FILHO, 2007).

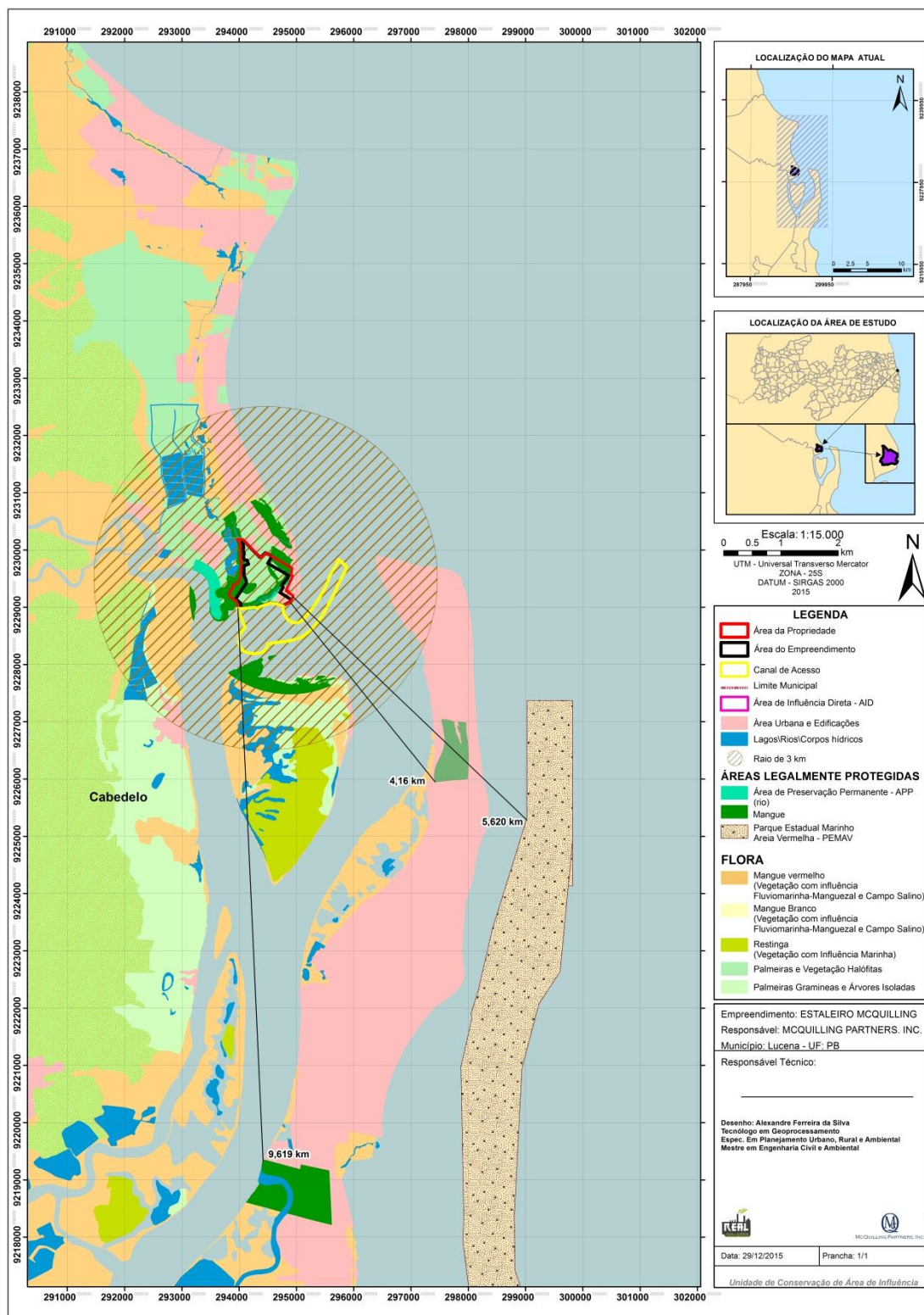
#### **5.2.4. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

Unidade de Conservação/UC se constituem como áreas naturais relevantes para proteção ambiental, por sua relevância como resquícios ou refúgios únicos da vida animal e vegetal, de relevância para o equilíbrio dos ecossistemas locais. São Áreas Protegidas no território nacional, segundo as diretrizes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza/SNUC (Lei 9.985 de 2000). Nestas UC's dentro do território nacional e águas jurisdicionais, o patrimônio tanto biológico quanto geológico, é protegido, assegurando sobrevivência de amostras significativas de populações, habitats e ecossistemas.

Podendo classificar estas áreas protegidas como de Uso Sustentável, onde há permissão para exploração de alguns dos recursos naturais, desde que sejam de forma racional e manejados conforme a legislação e vocação da UC. Existindo também, outro tipo de uso mais restrito, ou de Proteção Integral, voltado de forma mais específica, para a educação ambiental, pesquisa e uso turístico controlado.

##### **5.2.4.1. Unidades de Conservação e áreas prioritárias para conservação na Área de Influência do Empreendimento**

Como descrito no TR/SUDEMA (de acordo com a Resolução CONAMA 001/86), relativo à Área de Influência do empreendimento em um raio de 3Km observáveis, nenhuma Unidade de Conservação se encontra nesse perímetro. Sendo destacadas algumas Áreas de Preservação Permanente/APP, com possibilidade de vir a ser transformadas em Unidades de Conservação, conforme interesse dos órgãos competentes e entendimento da Lei do SNUC (**Figura 206**).



**Figura 205.** Distancia das Unidades de Conservação para o Empreendimento

Fonte: Real, 2016

Assim, em resumo, não há nenhuma UC nas áreas de influência indireta (AII), indiretamente afetada (AID) ou diretamente afetada (ADA) pela instalação e/ou operação da empresa.

Sendo considerado, para este EIA, mais uma área de influência denominada de Área de Abrangência Regional (AAR), que engloba toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Norte, enquanto parte integrante do Estuário em questão. Essa bacia é um dos sistemas hidrográficos mais importantes do semiárido nordestino e é a segunda maior bacia do estado da Paraíba.

Dessa maneira ao considerar esse amplo espaço como uma área de Influência, mesmo que regional, pode-se descrever a presença das seguintes Unidades de Conservação, nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal, respectivamente.

#### **5.2.4.1.1. Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo (FLONA de Cabedelo)**

Criada por decreto federal em junho de 2004, localizada no Município de Cabedelo, com os objetivos básicos de uso múltiplo dos recursos florestais e a pesquisas científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. Não possui plano de manejo e conseqüentemente não apresenta descrição de zona de amortecimento ou qualquer área de transição para efeito tampão para filtrar efeitos negativos sobre seu espaço. Dista cerca de 9,61 km do local do empreendimento (**Figura 207**)



**Figura 206.** Sede da Flona de Cabedelo. (Fonte <http://www.icmbio.gov.br/>)

#### **5.2.4.1.2. Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (PEMAV)**

Criado por decreto estadual em 2002, localizado no município de Cabedelo, em agosto de 2000, com o objetivo de proteger a biodiversidade local. Não possui plano de manejo, ou qualquer zona de proteção contra impactos negativos sobre seu espaço geográfico. Dista 6.5 km da localidade destinada ao estaleiro (**Figura 206**).



**Figura 207.** Foto: Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha. (Fonte: Sudema)

#### **5.2.4.1.3. Mata do Estado**

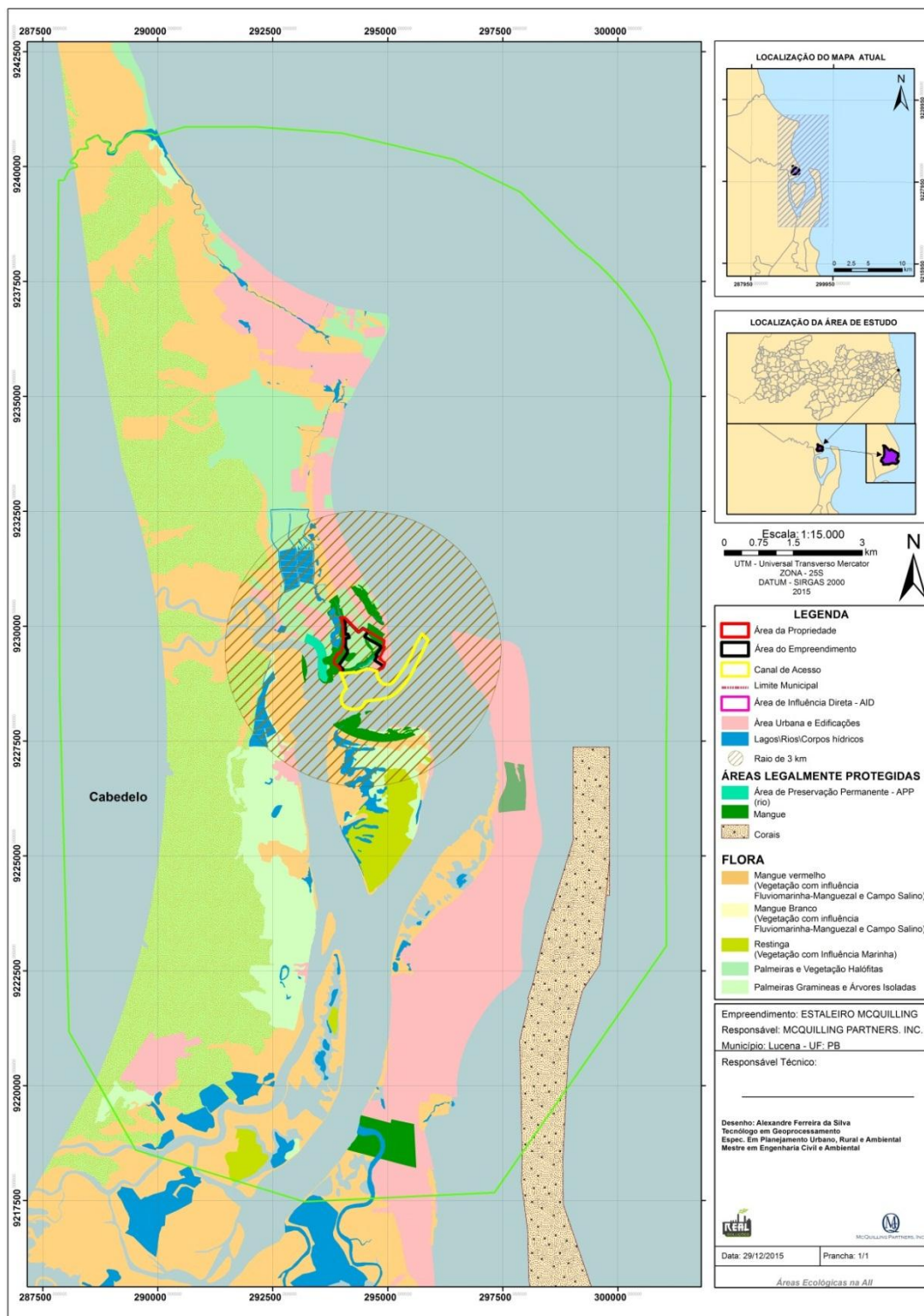
Criado em 2002, com o objetivo de proteção de resquícios de Mata Atlântica, Manguezais e toda a fauna associada a esses ecossistemas. Não possui plano de manejo, portanto não tem determinação legal de sua vocação nem instituída sua zona de amortecimento. A localização dessa unidade pode ser visualizada na imagem a seguir (**Figura 209**).



**Figura 208.** Parque Natural Municipal Restinga de Cabedelo. (Fonte: [www.casadosertao.com.br](http://www.casadosertao.com.br)).

#### 5.2.4.2. Áreas de Valor Ecológico

As questões relativas ao valor da natureza em seu pleno funcionamento, hoje, ganha grandes debates, tanto no meio acadêmico, como empresarial, pela necessidade do equilíbrio da vida na terra. Sendo os serviços ambientais ofertado pela natureza como ar despoluído, manutenção de fontes hídricas, princípios fármacos, bem com, fontes de alimento natural entre outros, fazem da questão, um tópico relevante (**Figura 210**).



**Figura 209.** Áreas de Valor Ecológico na Área de Influência do empreendimento Fonte: Real, 2016

#### **5.2.4.2.1. Manguezais**

Em maior volume e dimensão, dentro do estuário, os manguezais são áreas úmidas de transição entre o ambiente terrestre e marinho, típicos das áreas costeiras nas regiões tropicais e subtropicais do planeta como um todo, e na região em destaque para este EIA. Formado por vegetação resistente à salinidade e fluxo de marés, composta de arbusto, gramíneas até árvores de grande porte, banco de lama e de sal, com fauna característica adaptada a essas variáveis. Ecologicamente recebem o nome de Ecotone (transição entre dois ecossistemas).

Esse ecossistema é componente da Mata Atlântica, sendo, portanto protegido pela Lei 11.428 de 2006, pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/12) e pelaS Resoluções CONAMA 261/99 e 303/02.

Há ocorrência de manguezais (antropizado) dentro da ADA, onde haverá supressão de parte dessa vegetação, para as instalações dos equipamentos de operação do estaleiro. Consequentemente há também manguezais dentro das áreas de influência indireta (AII), de influência direta (AID) e área de abrangência regional, não sofrerão qualquer tipo de alteração em sua estrutura morfodinâmica.

#### **5.2.4.2.2. Restinga**

Ecologicamente, Restinga se refere à formação vegetal presente em solos arenosos na faixa litorânea. É caracterizada fisicamente pelas condições edáficas (solo arenoso) e pela influência do mar e estão distribuídos ao longo do litoral brasileiro e por várias partes do mundo.

Caracterizado, enquanto um ecossistema de importância incomensurável, na manutenção do equilíbrio ecológico, caracterizada pela singularidade de sua fauna e flora. Possui vegetação tipicamente rasteira e arbustiva, sendo um dos componentes da mata atlântica, assim sua proteção está assegurada pela Lei da Mata Atlântica (Lei 11.428 de 2006), pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/12), pela Lei Federal

7.661/98, que instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e pela Resolução CONAMA 303/02.

Formação de Restinga está presente nas áreas de influência do empreendimento (ADA, AII, AID e AAR), sendo impactado de forma direta, somente um pequeno trecho dentro da ADA, não sofrendo alterações nas demais.

#### **5.2.4.2.3. Recifes de Corais**

Recifes de coral são ecossistemas, de grande importância e com alta diversificação de vida marinha. Por abrigarem uma extraordinária variedade de plantas e animais, são considerados como o mais diverso habitat marinho do mundo, e por isso mesmo, possuem grande importância econômica, pois representam a fonte de alimento e renda para muitas comunidades. Uma em cada quatro espécies marinhas vive nos recifes, incluindo 65% dos peixes.

Cerca de 3 mil km de costa brasileira abriga esse ecossistema, desde o Maranhão ao Sul da Bahia, representando as únicas formações recifais do Atlântico Sul. Parte desse ambiente é protegida em forma de unidades de conservação federais, estaduais e municipais. Apesar de toda sua importância, os ambientes recifais em todo o mundo, vêm sofrendo um rápido processo de degradação através das atividades humanas. A degradação dos recifes de coral está intimamente ligada às atividades humanas e econômicas. Mudanças climáticas, sobreexploração, poluição e contaminação são graves ameaças a esses sistemas e sua diversidade.

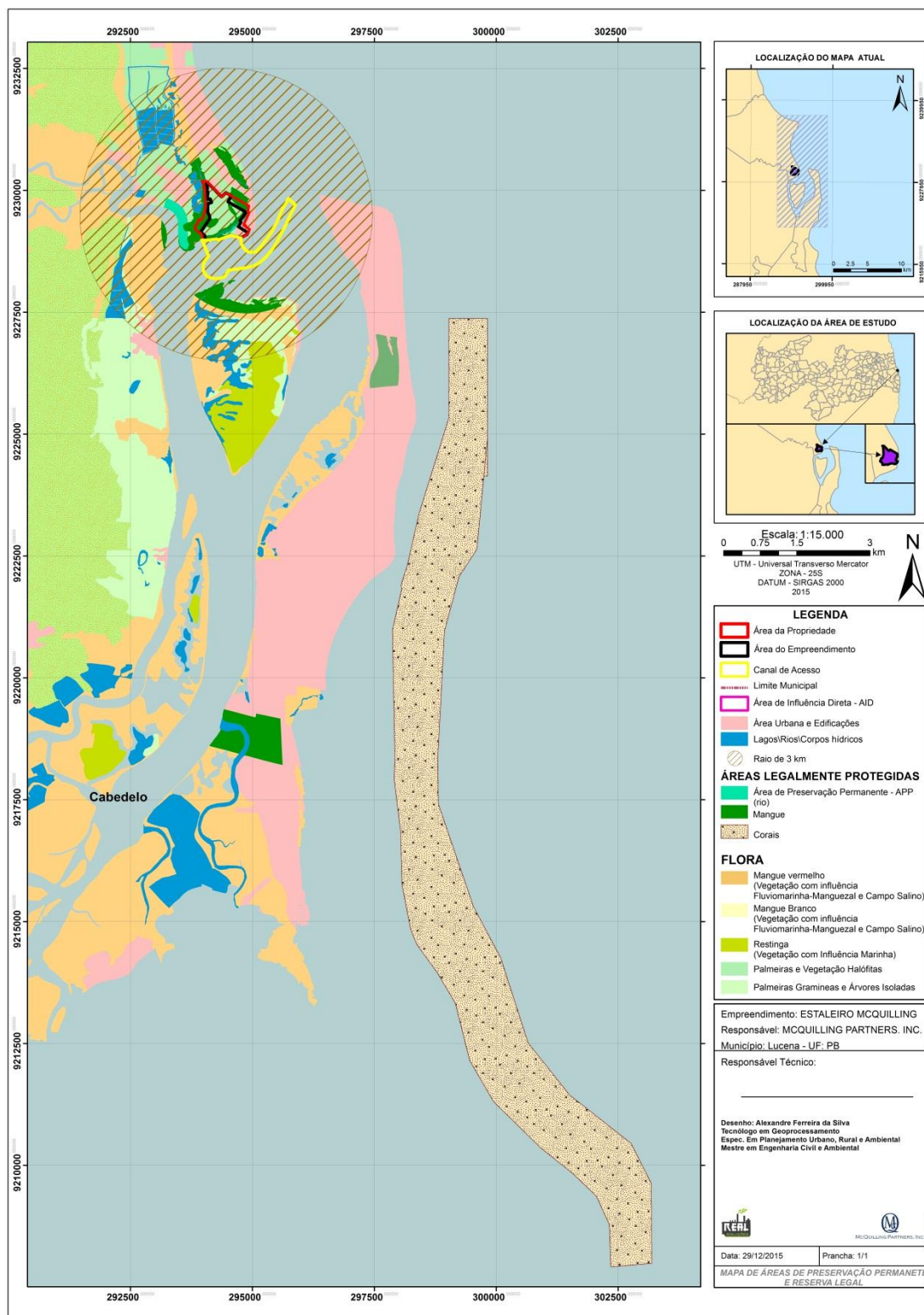
No Estado da Paraíba, ambientes recifais ocorrem no litoral norte, nas proximidades da desembocadura do rio Mamanguape e próximo à cidade da Baía da Traição, e ao sul do estuário do rio Paraíba até os limites com o vizinho Estado de Pernambuco. Ao sul do estuário do Rio Paraíba, especificamente em frente a Praia de Ponta de Matos (dentro da AII e AAR) essas formações são muito próximas a costa o que aumenta a pressão e ameaças pela facilidade de acesso (Sassi, 1987).

Nos Recifes de Corais e dentro do Estuário do Rio Paraíba, encontram-se bancos de algas e fanerógamas marinhas, local de recrutamento e fonte de

alimentação para diversas espécies, em destaques para tartarugas marinhas e péixes boi (ambas ameaçadas de extinção).

#### **5.2.4.3. Unidades de Conservação em criação na AII, AID e ADA**

Oficialmente, há uma indicação da criação de uma UC de âmbito estadual para proteção de toda a barreira de corais do litoral sul do Estado da Paraíba. O Decreto Estadual de número 35.750 de 09 marços de 2015 cria uma comissão técnica, para elaboração de estudos que subsidiem a criação dessa unidade, formada por diversos representantes do setor público (**Figura 209**).



**Figura 210.** Recifes estudados para criação de Unidade de Conservação Fonte: Real, 2016

#### **5.2.4.4. Interferência do Empreendimento sobre as Unidades de Conservação**

Seguindo o Termo de Referência/TR, a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, compreende um raio de 3 km ao redor do local preterido para o empreendimento. Não sendo encontrado, dentro deste polígono, ou o de maior necessidade de cuidado e atenção devido a possíveis acidentes ambientais, não se encontram Unidades de Conservação. Isso significa que o risco de impactos sobre esses ambientes protegidos se torna praticamente nulo, uma vez que distam geograficamente do mesmo, sem comunicação direta. Ocorrendo uma pequena probabilidade para o Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha, por sua situação geográfica de ligação via correntes oceânicas, podendo sofrer impactos em casos de acidentes durante a operação do estaleiro.

#### **5.2.4.5. Locais de destaque para a reprodução de espécies na AI**

Dentro da área de influência indireta (AI), podem-se identificar locais importantes para a reprodução de diversas espécies de animais.

No que se referem às tartarugas marinhas, as praias de Costinha (em Lucena) e Ponta de Matos (em Cabedelo), constituem locais de reprodução para pelo menos uma espécie, a tartaruga de pente, considerada como criticamente ameaçada (MMA, 2008). Estas praias são importantes para essa espécie por seu grau de conservação. Apesar da proximidade com centros urbanos apresentam pouca alteração por processos de urbanização, sendo assim sítios importantes por sua manutenção das populações que se reproduzem na costa do estado da Paraíba.

Para os peixes-boi, o estuário e os pequenos braços de rio afluentes do Rio Paraíba do norte são utilizados como berçários e ambientes de reprodução.

Outros filos são estritamente dependentes das áreas de mangue situados no estuário, como os filos Mollusca e Crustácea, como também todo o estuário é utilizado como berçário de grande parte da fauna de peixes ocorrentes na área.

As áreas de mangue, e áreas adjacentes são utilizadas para reprodução e alimentação de grande parte das aves listadas no local, fcomo também para os

mamíferos terrestres e voadores, seja temporariamente ou durante todo o seu ciclo de vida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. Litoral do Brasil. São Paulo: Meta Livros, 287p. 2001.
- ABBOTT, R.T. American Seashells. New York: Van Nostrand Reinhold Company. 663 p. 1974
- ABSALÃO, R.S. Three new species of Barleeidae (Mollusca, Gastropoda, Rissooidea) from Brazil. Zootaxa, 56: 1-7. 2002.
- ABSALÃO, R.S. Mollusca. p. 31-95. In: Lavrado H.P. & Brasil A.C.S. (Orgs.). Biodiversidade da região oceânica profunda da Bacia de Campos: Macrofauna. Rio de Janeiro: SAG Serv. 232 p. 2010.
- ABSALÃO, R.S.; Pimenta A.D. Moluscos marinhos da APA do Arquipélago de Santana, Macaé, RJ: chave ilustrada para identificação das espécies do substrato inconsolidado. Ciência Moderna: Rio de Janeiro. 2005.
- ABSALÃO, R.S.; OLIVEIRA C.D.C. The genus Cuspidaria (Pelecypoda: Septibranchia: Cuspidariidae) from the deep sea of Campos Basin, Brazil, with descriptions of two new species. Malacologia, 54: 119-138. 2011.
- ABSALÃO R.S.; SANTOS F.N. A new genus and species of Typhinae (Mollusca, Gastropoda, Muricidae) from off northeastern Brazil. Zootaxa, 279: 1-6. 2003.
- ABSALÃO, R.S.; SANTOS F.N.; TENÓRIO D.O. Five new species of Turbonilla Risso, 1826 (Gastropoda, Heterobranchia, Pyramidellidae) found off the northeast coast of Brazil (02-13 S). Zootaxa, 235: 1-11. 2003.
- ACQUAPLAN. 2009a. Programa de monitoramento da biota aquática do baixo estuário do rio Itajaí-Açu – Terminal Portuário Itajaí S/A – TEPORTI. ACQUAPLAN Tecnologia & Consultoria Ambiental Ltda.
- ACQUAPLAN. 2009b. Caracterização Acústica da Baía de Babitonga e Monitoramento de Mamíferos Aquáticos na Área de Influência Direta e Indireta

- do Terminal Marítimo Mar Azul. Barreto, A. S.; Furtado, J. A. M. F.. Estudo Complementar a EIA-Rima do Terminal Marítimo Mar Azul. 59p.
- ACQUAPLAN. 2009c. Relatório de Impacto Ambiental – RIMA da Dragagem para Aprofundamento do Canal de Acesso e da Bacia de Evolução do Porto Organizado de Itajaí, SC. ACQUAPLAN Tecnologia & Consultoria Ambiental Ltda. 412p.
- AGUIRRE, A. A. Fibropapilomas en Tortugas Marinas: un Taller del XVIII Simpósio anual sobre la biología y la conservación de las tortugas marinas. Noticiero de Tortugas Marinas 82: 10-12. 1998.
- ALBERTONI, E.F.; PALMA-SILVA, C. Caracterização e Importância dos Invertebrados de Águas Continentais com Ênfase nos Ambientes de Rio Grande. Caderno de Ecologia Aquática 5(1): 9–27. 2010.
- ALHO, C.J.R. Conservação da biodiversidade da Bacia do Alto Paraguai. Editora UNIDERP, 2003.
- ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. Behaviour, 48, 227-267. 1974.
- ALVES, M.D. et al. Aerial survey of manatees, dolphins and sea turtles off northeastern Brazil: Correlations with coastal features and human activities. Biology Conservation, 161: 90–100. 2013.
- ALVES, R.R.N. et al. Traditional uses and conservation of dolphins in Brazil. In: Dolphins: Anatomy, Behavior and Threats, Pearce, A.G. & Correa, L.M. (Eds). Nova Science Publishers, Inc., New York, USA. 2010.
- ALVES, J.R.P. Manguezais: educar para proteger. Rio de Janeiro: FEMAR: SEMADS. 2001.
- ALVES, R. R. N.; NISHIDA, Alberto Kioharu. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do Rio Mamanguape, Nordeste do Brasil. Interciencia, v. 28, n. 1, p. 36-43, 2003.

- ALVES, R.R.N.; NISHIDA, A.K. Population structure of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda; Brachyura) in the estuary of the Mamanguape River, Northeast Brazil. *Tropical Oceanography*, 32 (1): 23-37. 2003.
- ALVES, V.S.; SOARES A.B.A.; COUTO, G. S. Aves marinhas e aquáticas das ilhas do estado do Rio de Janeiro, p. 83-100. In: J.O. BRANCO (Ed.). *Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação*. Itajaí, Editora da Univali, 266p. 2004.
- ALVES, T. V. S. Impacto sobre a degradação ambiental sobre a ictiofauna do estuário do rio Paraíba - PB. UFPE, Recife, PE. 2011.
- AMARAL, A.C.Z.; JABLONSKI, S. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. *Megadiversidade*. 1(1): 43–51. 2005.
- AMARAL, V.S.; SIMONE, L.R.L. Revision of genus *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) of Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 94: 811-836. 2014.
- AMARAL, A.C.Z. et al. Araçá: biodiversidade, impactos e ameaças. *Biota Neotropica*, 10(1): 219–264. 2010.
- ALMEIDA, M. H.; DITCHFIELD, A. D.; TOKUMARU, R. S. Atividades de morcêgos e preferências de habitat na zona urbana da Grande Vitória, ES, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, 9(1). 2009.
- AMARAL, A.C.Z.; JABLONSKI, S. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. *Megadiversidade*. 1(1): 43–51. 2005.
- AMARAL, A.C.Z.; RIZZO, A.E.; ARRUDA, E.P. Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região sudeste-sul do Brasil. Edusp, São Paulo-SP, 1, 291 pp. 2006.
- ANDRADE, F. A. et al. Comparison between the chiropteran fauna from terra firme and mangrove forests on the Braganca peninsula in Para, Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 43(3), 169-176. 2008.
- ANDRADE, B.G.; COSTA, P.M.S.; PIMENTA, A.D. Taxonomic review of the genus *Opaliopsis* (Gastropoda: Nystiellidae) from Brazil, with description of a new

- species. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 91: 1561-1566. 2011.
- ASSUMPÇÃO, J.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunas Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. Acta bot bras, v. 12, n. 3, p. 301–315, 2000.
- ARAÚJO, M. E., TEXEIRA, J.M.C.; OLIVEIR A. M. E. Peixes estuarinos marinhos do Nordeste brasileiro, Guia ilustrado. - Fortaleza, Edições UFC, 260 p. 2004
- ARRUDA, E.P. et al. *Corbula tarasconii*, a new species of Corbulidae (Bivalvia) from offshore Brazil. The Nautilus, 121: 201-209. 2007.
- AZEVEDO, A. F.; SLUYS, M.V. Whistles of tucuxi dolphins (*Sotalia fluviatilis*) in Brazil: Comparisons among populations. Journal of The Acoustical Society of America, 117 (3). 2005.
- AZEVEDO, A.F. J.; LAILSON-BRITO JR.; H.A. CUNHA,; M. VAN SLUYS. A note on site fidelity of marine tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) in Guanabara Bay, southeastern Brazil. Journal of Cetacean Research and Management 6(1):265-268. 2004.
- BAIRD, R.W. et al. Mark-recapture abundance estimate of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) around Maui and Lana'i, Hawai'i, during the winter of 2000/2001. Report prepared under Contract #40JGNF0-00262 to the Southwest Fisheries, National Marine Fisheries Service, La Jolla, CA. 2001.
- BARROS, L. T. Comparação interanual da ocorrência de *Tursiops truncatus* (Cetacea: Delphinidae) na Foz do Rio Itajaí, Santa Catarina, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, 61p. 2005.
- BARROS, J.C.N.; LIMA, S.F.B. Three new species of Cancellariidae (Gastropoda: Neogastropoda) from northeast Brazil with first record of *Gergovia* for the Atlantic Ocean. Zootaxa, 1387: 59-68. 2007.
- BARROS, J.C.N.; PETIT, R.E. A new species of *Microcancilla* (Gastropoda: Cancellariidae) from the continental slope off northeastern Brazil. The Nautilus, 121: 95-98. 2007

- BARROS, J.C.N.; LIMA, S.F.B.; FRANCISCO, J.A. Two new species of *Aclis* (Mollusca: Gastropoda: Aclididae) from the continental slope of northeast Brazil. *Zootaxa*, 1614: 61-68. 2007.
- BEESELEY, P.L.; ROSS, G.J.B.; WELLS, A. Mollusca: The Southern Synthesis. Fauna of Australia. Volume 5. Part A xvi: 563 p., Part B viii. Melbourne: CSIRO Publishing. 1234 p. 1998.
- BENAIM, N.P.; ABSALÃO, R.S. Deep sea *Yoldiella* (Pelecypoda: Protobranchia: Yoldiidae) from Campos Basin, Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 91: 513-529. 2011.
- BERNARD, E. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 19(1), 173-188. 2002.
- BERNARD, E. Vertical stratification of bat communities in primary forests of Central Amazon, Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 17(1): 118-126. 2001.
- BIERREGAARD, R. O. et al. *BioScience* Vol. 42, No. 11, Stability and Change in the Tropics, pp. 859-866. 1992.
- BIBBY, C.; JONES, M. E.; MARDSEN, S. Expedition Field Techniques: Bird Surveys. Royal Geographical Society, London. 134 p. 1998.
- BERNARD, E.; FENTON, M. B. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forests, and savannas in central Amazonia, Brazil. *Canadian Journal of Zoology*, 80(6), 1124-1140. 2002.
- BLAUSTEIN, A. R.; WAKE, D. B.; SOUSA, W. P. Amphibian declines: Judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation Biology*, v. 8, n. 1, p. 60-71,. 1994.
- BLUEVOICE.ORG website. [http://www.bluevoice.org/news\\_issueseffects.php](http://www.bluevoice.org/news_issueseffects.php)  
Acessado em Junho de 2014.
- BJORNDAL, K.A.; BOLTEN, A.B.; LAGUEUX, C.J. Ingestion of marine debris by juvenile sea turtles in coastal Florida habitats. *Marine Pollution Bulletin* 28, pp. 154-158. 1994.

- BOLTEN, A.B. Variation in Sea Turtle Life History Patterns: Neritic vs. Oceanic Developmental Stages. In: Lutz, P.L.; Musick, J.A. e Wyneken, J. (Eds.), The biology of sea turtle, Volume II. CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 243-258. 2003
- BONACCORSO, F.J. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. Bull Florida State Mus Biol Sci Vol 24: 359-408. 1979.
- BONVICINO, C. R.; LINDBERGH, S. M.; MAROJA, L. S. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. Braz. J. Biol., 62(4B): 765–774. 2002.
- BONIN, C. A. Utilização de habitat pelo boto-cinza, *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea, Delphinidae), na porção norte do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, PR. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 106 p. 2001.
- BORGES, J. C. G. et al. Embarcações motorizadas: uma ameaça aos peixes-bois marinhos (*Trichechus manatus*) no Brasil. Biota Neotropica (Ed. Portuguesa), 7:001-006. 2007.
- BOUCHET, P. Inventorying the molluscan diversity of the world: what is our rate of progress? The Veliger, 40: 1-11. 1997.
- BOUCHET, P. The magnitude of marine biodiversity. In: Duarte C. M. (ed.) The exploration of marine biodiversity: scientific and technological challenges. Bilbao and Madrid: Fundación BBVA. 160 p. 2006.
- BOUCHET, P. et al. Assessing the magnitude of species richness in tropical marine environments: exceptionally high numbers of molluscs at a New Caledonia site. Biological Journal of the Linnean Society, 75: 421–436. 2002.
- BOULON, R.H.J. Trends in sea turtle strandings, U.S. Virgin Islands: 1982 to 1997. Proceedings of the Eighteenth International Sea Turtle Symposium. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-436, pp. 261–263. 2000.

- BRITO, S. A. D. C. Dinâmica populacional da cuíca *Micoureus demerarae* (Didelphidae: Marsupialia) em áreas contíguas de manguezal e terra firme, no município de Bragança-Pará. TCC: UFP. Pará. 2004.
- BRANCO, J. O.; MACHADO, I. F.; BOVENDORP, M. S. Avifauna associada a ambientes de influência marítima no litoral de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21 (3): 459-466. 2004.
- BRITTO, M. K. et al. O efeito de ações antrópicas sobre os golfinhos flipper (*Tursiops truncatus*) ocorrentes na foz do Rio Itajaí. In: 11a Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 2004, Quito. Resúmenes. p. 172-172. 2004.
- BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. *Invertebrates*. 2 ed. Massachusetts: Sinauer Associates. 936 p. 2004
- BUCKUO, L.; BOND-BUCKUP, G. *Os Crustáceos do Rio Grande do Sul*, Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, 502pp. 1999.
- BUGONI, L. et al. Potential bycatch of seabirds and turtles in hook-and-line fisheries of the Itaipava Fleet, Brazil. *Fisheries Research* 90, pp. 217–224. 2008.
- BURGER, J.; GOCHFELD, M. Human activity influence and diurnal and nocturnal foraging of Sanderlings. *Condor* 93:259-265. 1991.
- BURTON, N.H.K. et al. Impacts of sudden winter habitat loss on the body condition and survival of Redshank *Tringa totanus*. *J. Appl. Ecol.* 43:464-473. 2006.
- BURTON, N.H.K. Landscape approaches to studying the effects of disturbance on waterbirds. *Ibis* 49:95-101. 2007.
- BUGONI, L.; KRAUSE, L.; PETRY, M.V., Marine debris and human impacts on sea turtles in southern Brazil. *Marine Pollution Bulletin* 42, pp. 1330-1334. 2001.
- BITRAGO, J.; GUADA, H.J.; La tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en Venezuela. *Interciencia* 27 (8), pp. 392 - 399. 2002.
- CAILLOUET, C.W. et al. Relationship between sea turtle stranding rates and shrimp fishing intensities in the northwestern Gulf of Mexico: 1986–1989 versus 1990–1993. *Fishery Bulletin* 94, pp. 237–249. 1996.

- CAMARGO, F.S.; BELLINI, C. Report on the collision between a spinner dolphin and a boat in the Fernando de Noronha Archipelago, Western Equatorial Atlantic, Brazil. *Biota Neotropica*, 7(1): 209-211. 2007.
- CAMERON, W. N.; PRITCHARD, D. W. Estuaries. In: Goldberg, E. D.; McCave, I. N.; O'Brien, J. J.; Steele, I. H. eds. *The Sea*. New York, John Wiley & Sons. p. 306-324. 1963.
- CAMPBELL, L. M. 2003. Contemporary culture, use, and conservation of sea turtles. In: *The Biology of Sea Turtles, Volume II*. (Eds. by Lutz, P. L., Musick, J. A., Wyneken, J.). Boca Raton, FL: CRC Press, 301–332p.
- CAMPOS, B.A.T.P. et al. Behavioural Repertoire of *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) in Baía Formosa, Rio Grande do Norte, Brazil, with Emphasis in Foraging Strategies. In: Pearce, A.G.; Correa, L.M. (Org.). *Dolphins: Anatomy, Behavior, and Threats*. 1ª ed. New York: Nova Science Publishers Inc., 1: 207-230. 2010.
- CARVALHO, S. Levantamento das aves marinhas no percurso. *Bolm. Inst. oceanogr.* 38 (2):161-167. 1990.
- CASALE, P. Incidental Catch of Marine Turtles in the Mediterranean Sea: Captures, Mortality, Priorities. Rome, Italy. WWF Mediterranean Marine Turtle Programme, 64pp. 2008.
- CAVALCANTI, A. B. Diagnóstico ambiental da região da Ilha da Restinga, Cabedelo, Paraíba, como subsídio para a implantação de ostreicultura da *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1828). 2010. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 2010.
- CBRO, 2007. Lista das Aves do Brasil. 6ª Edição (16 de agosto de 2007). Comitê de registros Ornitológicos, Sociedade Brasileira de Ornitologia. <http://www.cbro.org.br> (acesso em 03/12/202015).
- CECHIN, S. T. Z. História natural de uma comunidade de serpentes da região da depressão central (Santa Maria), Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado. PUCRS. Porto Alegre. 66 p. 1999.

- CESTARI, C. O uso de praias arenosas com diferentes concentrações humanas por espécies de aves limícolas (Charadriidae e Scolopacidae) neárticas no sudeste do Brasil. *Biota Neotrop.*, v. 8, n. 4. p. 83-88. 2008.
- CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Acesso em: 11 de Março de 2016 (<https://cites.org/eng/app/index.php>)
- CHALOUPKA, M. ET AL. Cause-specific temporal and spatial trends in green sea turtle strandings in the Hawaiian Archipelago (1982–2003). *Marine Biology* 154(5): 887-898. 2008.
- CHEN, J.J.V.; HUANG, D. The origin of crustaceans: new evidence from the Early Cambrian of China. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 268 (1482): 2181-2187. 2001.
- CHRISTOFOLETTI, R.A. Ecologia trófica do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Ocypodidae) e o fluxo de nutrientes em bosques de mangue, na região de Iguape (SP). Tese Doutorado, Universidade Estadual Paulista, 127 pp. 2005.
- CONCEA, Conselho Nacional De Controle De Experimentação Animal. Site: <http://www.fiocruz.br/ioc/media/DIRETRIZ%20DA%20PRATICA%20DE%20EUTANASIA%20DO%20CONCEA.doc>. 2015. Acessado em: 10/02/2016
- CONDEZ, T.H.; SAWAYA, R.J.; DIXO, M. Herpetofauna of the Atlantic Forest remnants of Tapiraí and Piedade region, São Paulo state, southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 1, 2009.
- CONQUILIOLOGISTAS DO BRASIL. (2001-2016) Disponível em: <http://www.conchasbrasil.org.br>. Acessado entre 20 de Fevereiro a 12 de Março de 2016.
- COSTA, H.C. Revisão Taxonômica de *Drymoluber* AMARAL, 1930 (Serpentes, Colubridae). Diss. Universidade Federal de Viçosa, 2010.
- COSTA, H.C.; BERNILS, R. S. Répteis brasileiros: Lista de espécies. *Herpetologia Brasileira*, v.3, n. 3, p.74-84, 2014
- COSTA, P.M.S.; PIMENTA, A.D. Revision of the Genus *Pazinotus* (Gastropoda, Muricidae) from Brazil. *American Malacological Bulletin*, 30: 117-126. 2012

- COSTA, P.M.S.; SIMONE, L.R.L. A new species of Lucapina from Canopus Bank, N.E. Brazil (Vetigastropoda, Fissurellidae). *Strombus*, 13: 1-5. 2006
- COUTINHO, R. 2002. Bentos de costões rochosos. In: Pereira R.C. & Soares-Gomes A. (editors). *Biologia Marinha*. Rio de Janeiro: Interciência. p. 147–157.
- COWELL, R. K. A. et al. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblages. *Journal of Plant Ecology* 5:3-21. 2012
- CREMER, M.J. Ecologia e Conservação do Golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetacea: Delphinidae) na Baía de Babitonga, Litoral Norte de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 226 pp. 2000.
- CRUZ, L. D.; MARTÍNEZ, C.; FERNANDES, F. R. Comunidades de morcegos em habitats de uma Mata Amazônica remanescente na Ilha de São Luís, Maranhão. *Acta Amazon*, 37(4), 613-619. 2007.
- CUNHA-LIGNON, M. et al. Estudos de caso nos manguezais do estado de São Paulo (Brasil): aplicação de ferramentas com diferentes escalas espaço-temporais. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, v. 9, n. 1, p. 79–91, 2009.
- DAY, J.H. A monograph on the Polychaeta of Southern Africa, Part 1. Errantia. London: Trustees of the British Museum (Natural History). 1967
- DAY, J.H. 1967b. A monograph on the Polychaeta of Southern Africa, Part 2. Sedentaria. London: Trustees of the British Museum (Natural History).
- DE ALMEIDA, A.O.; COELHO, P.A. Estuarine and marine brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from Bahia, Brazil: checklist and zoogeographical considerations. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 36(2): 183–222. 2008.
- DE ANDRADE, F. A. G. Diversidade e ecologia de morcegos, com ênfase na família Phyllostomidae (Chiroptera: Mammalia), associada às florestas de mangue e terra firme na fazenda das Salinas, Bragança-PA. Dissertação de Mestrado. UFPA: Pará. 2004.

- DE CARVALHO, W. D. et al. Efeito da chuva na captura de morcegos em uma ilha da costa sul do Rio de Janeiro, Brasil. *Chiroptera Neotropical*, 17(1), 808-816. 2012
- DIAZ J.M.M.; PUYANA M.H. *Moluscos del Caribe Colombiano*. Santafé de Bogota: Colciencias y Fundación Natura. 291 p. 1994
- DOMIT, C. Comportamento de pesca do boto-cinza na região do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia/Paranaguá, Brasil [MSc Dissertation]. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brazil. 2006.
- DUARTE R.C.S.; MOTA E.L.S.; DIAS T.L.P. Mollusk fauna from shallow-water back reef habitats of Paraíba coast, Northeastern Brazil. *Strombus*, 21: 15-29. 2014
- DUARTE R.C.S. et al. Gastropods associated to three reef macroalgae with different architectures. *Strombus*, 22: 5-18. 2015
- EDWARDS, H.H. et al. Estimation of detection probability in manatee aerial surveys at a winter aggregation site. *J. Wild Manage.* 71, 2052–2060. 2007.
- EKEN et al. Key biodiversity areas as site conservation targets. *BioScience* 54: 1110–1118. 2004
- EPPERLY, S.P. et al. Beach strandings as an indicator of at-sea mortality of sea turtles. *Bulletin of Marine Science* 59, pp. 289–297. 1996.
- ERKERT H.G. Ecological aspects of bat rhythms. In: *Ecology of bats* (editado por Kunz T.H.), pp. 201- 242. New York: Plenum Press. 1982.
- ESBÉRARD C.E.L. Efeito da coleta de morcegos por noites seguidas no mesmo local. *Revista Brasileira de Zoologia* 23(4): 1093- 1096. 2006.
- ESBÉRARD C.E.L. Influência do ciclo lunar na captura de morcegos phyllostomidae. *Iheringia, Série Zoologia* 97(1): 81-85. 2007.
- ESCHMEYER, W. N. editor. 2015. *Catalog of fishes: genera, species, references*. California, California Academy of Sciences. Online version. Available from: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>, California, California Academy of Sciences.
- ESPÉCIE, M. A. Tamanho Populacional e Estimativa da Sobrevivência Relativa de *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) na Parte Oeste da Baía da Ilha

- Grande, R.J. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba. 52 p 2011
- FALKENBERG, D.B. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Insula* 28: 1-30. 1999.
- FARIA, D., SOARES-SANTOS, B.; SAMPAIO, E. Bats from the Atlantic rainforest of southern Bahia, Brazil. *Biota Neotropica*, 6(2), 0-0. 2006.
- FARIAS, M.C.Q. Crustáceos Decápodos da Ilha da Restinga. *Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo* 29(2): 169–172. 1980.
- FAUSH, K. D. J. et al. Fish communities as indicators of environmental degradation. *American Fisheries Society Symposium* 8:123-144. 1990.
- FEDRIZII, C. E. Abundância Sazonal e Biologia de Aves Costeiras na Coroa do Avião, Pernambuco, Brasil. Dissertação de Mestrado. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 2003.
- FELICIANO, M.L.M.; MELO, R.B. Atlas do Estado da Paraíba – Informação para gestão de Patrimônio Natural. 1º Ed. SEPLAN/IDENE, João Pessoa, 58pp. 2003.
- FENTON, M. B. et al. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica*, 440-446. 1992.
- FERNANDES, M. E. Association of mammals with mangrove forests: a world wide review. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, 13(1). 2000.
- FERNANDES, M. E.; ANDRADE, F. A.; SILVA JÚNIOR, J. D. S. Diet of *Micoreus demerarae* (Thomas)(Mammalia, Didelphidae) associated with contiguous forests of mangrove and terra firme in Braganca, Para, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(4), 1087-1092. 2006.
- FERNANDES M.R.; PIMENTA A.D. Taxonomic review of the genus *Metaxia* (Gastropoda; Triphoridae) from Brazil, with description of a new species. *Zoologia*, 28: 819-830. 2011
- FERNANDES M.R.; PIMENTA A.D.; LEAL J.H. Taxonomic review of Triphorinae (Gastropoda: Triphoridae) from the Vitória-Trindade Seamount Chain, southeastern Brazil. *The Nautilus*, 127: 1-18. 2013.

- FERREIRA, E.N. et al. Folk classification of the crabs and swimming crabs (Crustacea – Brachyura) of the Mamanguape river estuary, Northeastern – Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 5 (22): 1-11. 2009.
- FIGUEIRA, R.M.A.; ABSALÃO, R.S. Deep-water Drilliinae, Cochlespirinae and Oenopotinae (Mollusca: Gastropoda: Turridae) from the Campos Basin, southeast Brazil. *Scientia Marina*, 74: 471–481. 2010.
- FIGUEIREDO, J. L.; N. A. MENEZES. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 1-90p. 1980.
- FIGUEIREDO, J. L.; N. A. MENEZES. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 1-116p. 2000.
- FINDLEY, J. S. Bats: a community perspective. CUP Archive. 1993.
- FLORES, P.A.C.; DA SILVA, V.M.F. Tucuxi and Guiana Dolphin (*Sotalia fluviatilis* and *Sotalia guianensis*). In *Encyclopedia of Marine Mammals* (W.F. Perrin, B. Würsig, J.G.M. Thewissen). Elsevier, Amsterdam, p.1188-1192. 2009.
- FRANCISCO, J.A.; BARROS, J.C.N.; LIMA, S.F.B. Five new species of Arcidae from Brazil with description of new genus: *Paranadara* (Mollusca: Bivalvia). *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 92: 1139-1150. 2012.
- FREIRE, M. S. B. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas do Natal. *Acta bot. bras*, v. 4, n. 2, 1990.
- FRID, A.; DILL, L. Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. *Conserv. Ecol.* 6:11-26. 2002.
- G2 Meio Ambiente. 2012. 11º Relatório Referente ao Monitoramento Ambiental da Obra de Dragagem de Aprofundamento do Porto de Cabedelo – Solicitado pela Companhia Docas da Paraíba para Subsidiar as Obras de Dragagem do Canal de Acesso e da Bacia de Evolução do Porto de Cabedelo. 160p.
- GARDNER, T. Declining amphibian populations: a global phenomenon in conservation biology. *Animal Biodiversity and Conservation* 24: 25-44. 2001.

- GEIGER, D.L. et al. Techniques for collecting, handling, preparing, storing and examining small molluscan specimens. *Molluscan Research*, 27: 1–50. 2007.
- GENOVESI, P.; SHINE, C. European strategy on invasive alien species: Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Council of Europe, 2004. Disponível em: (<https://books.google.com.br/books>). Acesso: 27. Jan, 2016.
- GEISE, L.; GOMES, N.; CERQUEIRA, R. Behaviour, habitats use and population size of *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Cetacea: Delphinidae) in the Cananéia estuary region, São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 59(2):183-194. 1999.
- GIBBONS, J. W. et al. The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians *BioScience*, v. 50, n. 8, p. 653-666, 2000.
- GOODWIN, L.; COTTON, P.A. Effects of boat traffic on the behavior of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). *Aquatic Mammals* 30(2):279-383. 2004.
- GONDIM, A.I. et al. Macrofauna benthica do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha, Cabedelo, Paraíba, Brasil. *Biota Neotrop.*, 11 (2): 76-86. 2011.
- GROSSMAN, A. et al. Morphometrics of the green turtle at the Atol das Rocas Marine Biological Reserve, Brazil. *Mar. Turt. News*. 118, 12-13. 2007.
- HART, K.M.; MOORESIDE, P.; CROWDER L.B. Interpreting the spatio-temporal patterns of sea turtle strandings: Going with the flow. *Biological Conservation* 129, pp. 283–290. 2006.
- HASZPRUNAR, G. Mollusca (Molluscs). *Encyclopedia of Life Sciences*. Macmillan Publishers Ltd. Nature Publishing Group. 6 p. 2002.
- HASZPRUNAR, G.; SCHANDER, C.; HALANYCH, K.M. Relationships of Higher Molluscan Taxa. In: Ponder W.F. & Lindberg D.R. (eds.) *Phylogeny and Evolution of the Mollusca*. California: University of California Press, 2008. 469 p. 2008.
- HENDRICKX, M.E. Checklist of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from the eastern tropical Pacific. Royal Belgium Institute of Natural Sciences, Belgique, 65pp. 1995.

- HERBST, L. H. Fibropapillomatosis of marine turtles. *Annual Review of Fish Diseases* 4: 389-425. 1994.
- HUMPHREY, S. R.; BONACCORSO, F. J. Population and community Special Publications Museum, Texas Tech University, 16, 1-441. 1979.
- IBAMA, Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília, MMA/SBF/DCB, Biodiversidade 19, 512 pp. 2008.
- IUCN, International Union for Conservation of Nature. Redlist of Threatened Species. 2009.
- ICMBio. 2011a. Plano de ação nacional para a conservação dos mamíferos aquáticos: pequenos cetáceos. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, 132 p.
- ICMBio. 2011b. Plano de ação nacional para a conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, 156p.
- ICMBio. 2011c. Plano de ação nacional para a conservação dos mamíferos aquáticos: sirênios. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, 80 p.
- ICMBio website. <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2226-flona-da-restinga-de-cabedelo.html> Acessado em Junho de 2014.
- JEFFERSON, T.A.; WEBBER, M.A.; PITMAN, R.L. Marine mammals of the world: a comprehensive guide to their identification. London: Academic Press. 2008.
- JONG K.M.; COOMANS H.E. Marine gastropods from Curaçao, Aruba and Bonaire. New York: E.J. Brill. 261 p. 1988.
- KAJIWARA, N. et al. Contamination by Persistent Organochlorines in Cetaceans Stranded along Brazilian Coastal Waters. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 46 (1):124-134. 2004.
- KAMEL, S. J.; MROSOVSKY, N. Repeatability of nesting preferences in the hawksbill sea turtle, *Eretmochelys imbricata*, and their fitness consequences. *Animal Behaviour* 70, 819–828. 2005.

- KALKO, E. K. V. Diversity in tropical bats. In Tropical biodiversity and systematics (pp. 13-43). Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig. 1997.
- KALKO, E. K.; HANDLEY JR, C. O. Neotropical bats in the canopy: diversity, community structure, and implications for conservation. *Plant Ecology*, 153(1-2), 319-333. 2001.
- KENSLEY, B.; SCHOTTE, M. Guide to the marine Isopod Crustaceans of the Caribbean, Smithsonian Institution Press, Washington D.C, London, 308pp. 1989.
- KJERFVE, B.; LACERDA, L.A. Mangroves of Brazil. In: p: 245-272, L.D. Lacerda (ed.) Conservation and Sustainable Utilization of Mangrove Forests in Latin America and Africa Regions. Part I. Latin America. ITTO/ISME, Okinawa. 1993.
- KUNZ T.H.; KURTA A. Capture methods and holding devices. In: Ecology and behavioral methods for the study of bats (edited by Kunz, T.H.), pp. 1-30. Washington, Smithsonian Institution Press. 1988.
- KUNZ, T. H.; PIERSON, E. D. Bats of the world: an introduction. *Walker's Bats of the World*, 1-46. 1994.
- LACERDA, L.D. Brazil case study. In: Principles for a Code of Conduct for the Management and Sustainable Use of Mangrove Ecosystems. ISME/WB/CENTER, Aahruus, p: 31-35. 2005.
- LAIST, D. W., A. R.; KNOWLTON, J. G.; MEAD, A. S. Collet and M. Podesta Collisions between ships and great whales. *Marine Mammal Science* 17(1):35-75. 2001.
- LANA, P.C. et al. O Bentos da Costa Brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858 - 1996). Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/revizee/\\_arquivos/bentos](http://www.mma.gov.br/estruturas/revizee/_arquivos/bentos) (Acesso em 22/Mar/2016). 1996.
- LEAL, J.H. Marine prosobranch gastropods from oceanic islands off Brazil: Species Composition and Biogeography. Ooestgeest, The Netherlands: Universal Book Service Press. 418 p. 1991.

- LEITE, F.P.P.; TAMBOURGI M.R.S.; CUNHA C.M. Gastropods associated with the green seaweed *Caulerpa racemosa*, on two beaches of the Northern coast of the State of São Paulo, Brazil. *Strombus*, 16(1-2): 1–10. 2009.
- LESSA, L. G.; GEISE, L. Hábitos alimentares de marsupiais didelfídeos brasileiros: análise do estado de conhecimento atual. *Oecologia Australis*, 14, 918-927. 2010.
- LEY, J. A. C. C.; MCIVOR, C. L.; MONTAGUE. Fishes in mangrove prop-root habitats of northeastern Florida Bay: distinct assemblages across an estuarine gradient. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 48:701-723. 1999.
- LEWISON, R.L.; CROWDER, L.B.; SHAVER, D.J. The impact of turtle excluder devices and fisheries closures on loggerhead and Kemp's ridley strandings in the western Gulf of Mexico. *Conservation Biology* 17, pp. 1089–1097. 2003.
- 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*, 37: 27-34. 2014.
- LIMA, R. P. et al. Levantamento da distribuição, ocorrência e status de conservação do Peixe-Boi Marinho (*Trichechus manatus*, Linnaeus, 1758) no litoral nordeste do Brasil. *Nat. Resour Aquidabã*; 1, 41–57. 2011.
- LIMA, S.F.B.; BARROS, J.C. N. Two new species of *Cerithiella* (Apogastropoda: Cerithiopsidae) for the continental slope of Pernambuco (northeast Brazil). *Zootaxa*, 1441: 63-68. 2007.
- LIMA, S.F.B.; CHRISTOFFERSEN M.L. Nystiellidae (Gastropoda: Epitonioidae) Collected During the REVIZEE Program/Northeast Brazil with Descriptions of New Species and a Checklist of the Family from the Atlantic Coast of South America. *American Malacological Bulletin*, 31: 289-296. 2013
- LIMA, S.F.B.; TENÓRIO, D.O.; BARROS, J.C.N. (2007b). New species of Brazilian deep-water *Terebra* (Caenogastropoda: Terebridae) with the first record of *Terebra colombiensis* Simone & Gracia, (2006) for the southwestern Atlantic. *Miscellanea Malacologica*, 2: 63-72.

- LIMA, S.F.B.; BARROS, J.C.N.; FRANCISCO, J.A. A new deep-sea species of *Mitromorpha* (Gastropoda: Conoidea: Conidae) off Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 90: 599-603. 2010
- LIMA, S.F.B. et al. New Records of Caribbean Gastropods (Skeneidae, Tornidae, Orbitestellidae and Omalogyridae) for Saint Peter and Saint Paul Archipelago (Brazil). *Tropical Zoology*, 24: 87-106. 2011.
- LIMA S.F.B. et al. Records and Descriptions of Epitoniidae (Orthogastropoda: Epitonioidea) from the Deep Sea off Northeastern Brazil and a Checklist of Epitonium and Opalia from the Atlantic Coast of South America. *International Journal of Zoology*, 2012: 1-12. 2012
- LIMA S.F.B.; SANTOS F.N.; ABSALÃO R.S. New Species of *Caecum* (Caenogastropoda: Rissoidae: Caecidae) from the Atlantic Coast of South America (Brazil) with a Description of the Protoconch and Growth Stages. *Zoological Science*, 30: 767-778. 2013.
- 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*, 37: 27-34. 2014.
- LODI, L.; BOROBIA, M. Baleias, Botos e golfinhos do Brasil: Guia de identificação. Technical Books Editora, 419 p. 2013.
- LOHMANN KL. et al. Orientation, navigation and natal beach homing in sea turtles. In: Lutz PL, Musick JA (eds) *The Biology of Sea Turtle*. CRC Press, New York, pp 107-136. 1997
- LONERAGAN, N. R.; BUNN, S. E.; D. M. KELLAWAY. Are mangroves and seagrasses sources of organic carbon for penaeid prawns in a tropical Australian estuary? A multiple stable-isotope study. *Marine Biology* 130:289-300. 1997
- LONGO, L.L.; AMADO-FILHO, G.M. O conhecimento da fauna marinha bentônica brasileira através dos tempos. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 21(3): 995-1010. 2014.

- LOURENÇO, E. C. et al. Morcegos em manguezal—análise de uma assembléia e compilação de dados disponíveis no Brasil. Mamíferos de restingas e manguezais do Brasil (organizado por Pessoa LM; Tavares WC e Siciliano S.). Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Rio de Janeiro. 2010.
- LYRA-NEVES, R. M. S. M. et al. Comunidade de aves da Reserva Estadual de Gurjaú, Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba 21 (3): 581–592. 2004.
- LOURENÇO, E. C. et al. Morcegos em manguezal—análise de uma assembléia e compilação de dados disponíveis no Brasil. Mamíferos de restingas e manguezais do Brasil (organizado por Pessoa LM; Tavares WC e Siciliano S.). Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Rio de Janeiro. 2010.
- MACHADO, A. B.M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. MMA; Fundação Biodiversitas, 2008.
- MACKINNON, J.; PHILLIPSS, K. A field guide to the birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali. Oxford: Oxford University Press. 1993.
- MARCELINO, R. L. Diagnóstico sócio-ambiental do estuário do Rio Paraíba do Norte-PB, com ênfase nos conflitos de uso e interferências humanas em sua área de influência direta. João Pessoa. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba. 99p. 2000.
- MARCENIUK, A. P. Chave para identificação das espécies de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da costa brasileira. B. Inst. Pesca, São Paulo, 31(2): 89 - 101. 2005.
- MCNAB, B. K. Evolutionary alternatives in the physiological ecology of bats. In Ecology of bats (pp. 151-200). Springer US. 1982.
- MAIA, L. P. et al. Atlas dos manguezais do Nordeste do Brasil. SEMACE, Fortaleza, 125p, 2006.
- MARCOVALDI, M.A., MARCOVALDI, G.G. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. Biological Conservation 91, 35-41. 1999.

- MARCOVALDI, M.A., VIEITAS, C.F., GODFREY, M.H. Nesting and conservation management of hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) in Northern Bahia, Brazil. *Chelonian Conservation Biology* 3, 301-307. 1999.
- MARCOVALDI, M.A. et al. Fifteen Years of Hawksbill Sea Turtle (*Eretmochelys imbricata*) Nesting in Northern Brazil. *Chelonian Conservation and Biology* 6, 223-228. 2007.
- MARCOVALDI, M. A. ET AL. Sea turtles and fishery interactions in Brazil: identifying and mitigating potential conflicts. *Marine Turtle Newsletter* 112: 4-8. 2006.
- MARCELINO, R.S. et al. Uma abordagem sócio-econômica e sócio-ambiental dos pescadores artesanais e outros usuários ribeirinhos do estuário do Rio Paraíba do Norte, Estado da Paraíba, Brasil. *Tropical Oceanography*, 33 (2): 183-197. 2005.
- MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. *Megadiversidade*. V. 1 (1). 2005.
- MARINHO-FILHO, J.; SAZIMA, I. Brazilian bats and conservation biology: a first survey. *Bat biology and conservation*, 282-294. 1998.
- MÁRQUEZ M.R. Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. In Fischer W. and Scialabba N. (eds) *FAO Species Catalogue*. *FAO Fisheries Synopsis*, no. 125, vol. 11, 81 pp. 1990
- MARQUES, O.A.V.; EREROVIC, A.; SAZIMA, I. *Serpentes da Mata Atlântica guia ilustrado para a Serra do Mar*. Ribeirão Preto: Holos. 184p. 2001.
- MARQUES, A.C.; LAMAS, C.J.E. Taxonomia zoológica no Brasil: Estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. *Papeis Avulsos de Zoologia, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo*, 46 (13): 139–174. 2006.
- MARTIN, J.W.; DAVIS, G.E. *An Updated Classification of the Recent Crustacea*. *Museum History Natural of Los Angeles, Science Series*, Los Angeles, 39pp. 2001.
- MARTINS, D.T.L. Caracterização do repertório acústico do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, e impacto de embarcações no Nordeste do Brasil. *Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte*, 122p. 2010.

- MASCARENHAS, R.; SANTOS, R.; ZEPPELINI, D. Stranded sea turtles on the coast of Paraíba, Brazil. *Mar. Turt. News*. 107, 13-14.
- MASCARENHAS, R.; ZEPPELINI, D.; MOREIRA, V.S. 2003. Observations on sea turtles in the State of Paraíba, Brazil. *Mar. Turt. News*. 101, 16-18. 2005.
- McCUNE, B.; J. B. GRACE. *Analysis of Ecological Communities*. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A. 2002.
- McCUNE, B.; M. J. MEFFORD. *PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data*. Version 4.27 edition. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A. 1999.
- MELO, G.A.S. *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro*. São Paulo, Editora Plêiade, 604p. 1996.
- MELO, G.A.S. *Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea*. Editora Pêiade, São Paulo. 551pp. 1999.
- MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)*. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 1-96p. 1980.
- 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. 1-105p. 1985.
- MEYLAN, A. B. E P. A. Introduction to the evolution, life history and biology of sea turtles. In: Eckert, K. L., K. A. Bjorndal, F.A. Abreus-Grobois e M. Donnelly (eds.). *Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4., pp. 3-5. 1999.
- MILTON, S., LUTZ, P.; SHIGENAKA, G. Oil Toxicity and Impacts on Sea Turtles. In: *Oil and Sea Turtles. Biology, Planning, and Response*. G. Shigenaka (Ed.). National Oceanic and Atmospheric Administration. NOAA's National Ocean Service: 35-45. 2003.

- MITTERMEIER, R. A. et al. in: Mittermeier, R. A.; Myets, N.; Gill, P. R. and Mittermeier, C. G. (eds.). Hotspots: Earth's biologically richest and endangered terrestrial ecoregions. Mexico City, Mexico: Cemex. 432 p. Melo, G.A.S. 1996. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Editora Pêiade, São Paulo, 604pp. 1999.
- MELO, G.A.S. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea. Editora Pêiade, São Paulo. 551pp. 1999.
- MMA. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção. 1. Brasília: Fundação Biodiversitas, 2008.
- MMA. Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. Brasília: MMA/SBF/GBA. 2010.
- MUSSER, G. G.; CARLETON, M. D. Superfamily Muroidea. In: D. E. Wilson & D. A. Reeder (eds.), Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3rd ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 2005.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Marine Mammals and Low-Frequency Sound. Washington: National Academy Press. 146 pp. 2000.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Marine Mammal Populations and Ocean Noise: Determining When Noise Causes Biologically Significant Effects. Washington: National Academy Press. 96 pp. 2005.
- NASCIMENTO, L.F.; MEDEIROS, P.I.A.P.; YAMAMOTO, M.E. Descrição do Comportamento de Superfície do Boto Cinza, *Sotalia guianensis*, na Praia de Pipa - RN. Psicologia: Reflexão e Crítica. 2008; 21(3), 509-517.
- NELSON, J. S. Fishes of the World. 4th edition. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2006.
- NEPREMAR, Núcleo de Estudos e Pesquisas dos Recursos do Mar. 1980. Estudos Ecológicos no Estuário do Rio Paraíba do Norte - PB. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB. Relatório Técnico Final, 162 p. 1980

- NIBBAKEN J.W. Marine Biology: an ecological approach. New York: Harper & Row, 446 p. 1982
- NOGUEIRA, M. R.; PERACCHI, A. L. Fig-seed predation by 2 species of Chiroderma: discovery of a new feeding strategy in bats. *Journal of Mammalogy*, 84(1), 225-233. 2003.
- NOVAIS, A. A.; FAGLIARI, J. J.; SANTANA, A. E. Valores sangüíneos de referência e investigação sobre a presença de antígenos eritrocitários caninos (DEA-dog erythrocyte antigen) em Lobos-guarás (*Chrysocyon brachyurus*) e Cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*). *Vet. Notícias*, 11(1), 59-67. 2005.
- NEVES, A.C.M. Determinantes do desmatamento na Mata Atlântica: uma análise econômica. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2006.
- NISHIDA, A. K.; NORDI, N.; ALVES, R. R. N. Aspectos socioeconômicos dos catadores de moluscos do litoral paraibano, Nordeste do Brasil. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 8(1), 207-215. 2008.
- NOWAK, R. M. Walker's bats of the world. JHU Press. 1994.
- NOWACEK, S.M.; WELLS, R.S.; SOLOW, A.R. Short-Term effects of boat traffic on bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in Sarasota Bay, Florida. *Marine Mammal Science* 17(4):673-688. 2001.
- O'BRIEN, M.; CROSSLEY, R.; KARLSON, K. 2006. The shorebird guide. Boston, Houghton Mifflin Harcourt. 496p. 2006.
- OKSANEN, J. et al. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.0-10. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>, 2013.
- OLIVEIRA, A. M. E. D. Peixes estuarinos do nordeste oriental brasileiro. *Arq. Ciên. Mar.* 12:35-41. 1972.
- OLIVEIRA, A. M. E. D. Ictiofauna das águas estuarinas do rio Parnaíba (Brasil). *Arq. Ciên. Mar.* 14:41-45. 1974.
- OLIVEIRA C.D.C.; ABSALÃO R.S. The genera *Myonera*, *Octoporia* and *Protocuspidaria* (Pelecypoda: Cuspidariidae) from deep waters of Campos Basin, Rio de Janeiro, Brazil with descriptions of two new species. *American Malacological Bulletin*, 27: 141-156. 2009

- OLIVEIRA C.D.C.; ABSALÃO R.S. Review of the Septibranchia (Pelecypoda, Mollusca) from Deep Sea of Campos Basin, Brazil: Family Verticordiidae, with description of a new species. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 90: 809-817. 2010
- OLMOS, F. Aves ameaçadas, prioridades e políticas de conservação no Brasil. *Natureza e Conservação*. 3 (1), p. 21-42. 2005.
- ORTENCIO-FILHO, H.; REIS, N. R.; MINTE-VERA, C. V. Time and seasonal patterns of activity of phyllostomid in fragments of a stationnal semidecidual forest from the Upper Paraná River, Southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 70(4), 937-945. 2010.
- PALUDO, D.; LANGGUTH, A. Use of space and temporal distribution of *Trichechus manatus manatus* Linnaeus in the region of Sagi, Rio Grande do Norte State, Brazil (Sirenia, Trichechidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 19(1): 205-215. 2002.
- PALUDO, D. Estudos sobre a ecologia e conservação do peixe-boi marinho, *Trichechus manatus manatus*, no nordeste do Brasil, in: IBAMA.(Eds.), *Série Meio Ambiente em Debate*, Brasília, 70p. 1998
- PALUDO, D.; KLONOWSKI, V.S. Barra de Mamanguape, PB - Estudo do impacto do uso da madeira de manguezal pela população extrativista e de possibilidades de reflorestamento e manejo dos recursos madeireiros. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, *Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica*, no. 16. 1999.
- PARO, A.D. Estimativa populacional e uso do hábitat do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) no litoral sul do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 126p.
- PARSONS, T.R. 1992. The removal of marine predators by fisheries and the impact of trophic structure. *Marine Pollution Bulletin*, 25:51–53. 2010.
- PASSOS, F. C. et al. Frugivoria em mor ia em mor ia em morcegos (Mammalia, os (Mammalia, os (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Interv que Estadual

- Interv que Estadual Intervalos, sudeste do Br sudeste do Br sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 20 (3): 511–517. 2003.
- PECKHAM, S. ET AL. High mortality of loggerhead turtles due to bycatch, human consumption and strandings at Baja California Sur, Mexico, 2003 to 2007. *Endangered Species Research* 5(2-3): 171-183. 2008.
- PEDRO, W. A.; TADDEI, V. A. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.)*, 6: 3-21. 1997.
- PEKALA, G.A. Nota preliminar sobre a composição do zooplâncton do estuário do Rio Paraíba do Norte, PB, Brasil. *Bolm Inst. oceanogr.*, S. Paulo, 29 (2): 291-29. 1980.
- PEREIRA, O. Caracterização do manguezal do rio Itanhaém, litoral sul do estado de São Paulo. In: XV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. 1998.
- PEREIRA-FILHO, O.; ALVES, J.R.P. Conhecendo o manguezal. Apostila técnica, Grupo Mundo da Lama, RJ. 4a ed. 10p. 1999.
- PEREIRA, A. P. F. G.; ANDRADE, F. A. G.; FERNANDES, M. E. B. Dois anos de monitoramento dos atropelamentos de mamíferos na rodovia PA-458, Bragança, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais*, 1(3), 77-83. 2006.
- PETERSON, A. P. 2003. Zoonomen Nomenclatural data. Disponível em: <http://www.zoonomen.net>. acesso em 25 de dezembro de 2015.
- PIELOU E.C. *Ecological Diversity*. New York: Willey & Sons, 1975.
- PIMENTA A.D.; OLIVEIRA C.D.C. Taxonomic Review of the Genus *Lyonsia* (Pelecypoda: Lyonsiidae) from East Coast of South America, with Description of a New Species and Notes on Other Western Atlantic Species. *American Malacological Bulletin*, 31: 75-84. 2013
- PIMENTA A.D.; SANTOS F.N.; ABSALÃO R.S. Taxonomic revision of the genus *Eulimella* (Gastropoda, Pyramidellidae) from Brazil, with description of three new species. *Zootaxa*, 3063, 22–38. 2011.

- PIRES-VANIN, A.M.S. 31: Peracarida. In: Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, 1: microrganismos & vírus. São Paulo, FAPESP: Canhos, V. P. & Vazoller, R.F. 1999.
- PORTO, FCS.; TEIXEIRA, DM. Um estudo comparativo preliminar sobre as avifaunas das restingas do leste do Brasil. In LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. and TURQ, B. (eds.). Restingas: origem, estrutura e processos, CEUFF/UFF, Niterói, Rio de Janeiro. p. 343-350. 1984
- PONDER W.F.; LINDBERG D.R. Phylogeny and Evolution of the Mollusca. California: University of California Press. 469 p. 2008
- PLOTKIN, P. 2003. Adult migrations and habitat use. In: The biology of sea turtles. P. L. Lutz, J. A. Musick and J. Wyneken (Eds.). Boca Raton, Florida. CRC Press. 2: 225-242.
- QUEIROZ, R.E.M.; FERREIRA, R.G. Time Dependency on measuring estuarine dolphins' (*Sotalia guianensis*) behavior. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 6210: 6210-6210. 2008.
- QUINÕES, E. M. Relações água-solo no sistema ambiental do estuário de Itanhaém. Campinas, FEAGRI, UNICAMP. Revista Brasileira de Ecologia do Século 21 – Eco 21. Ano IX, nº 41. 2000.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2015.
- REDDY, M.L.; DIERAUF, L.A; GULLAND, F.M.D 2001. Marine mammals as sentinels of ocean health. Pp. 3–13 in Marine Mammal Medicine, Second Edition, L.A. Dierauf and F.M.D. Gulland, eds. CRC Press, Boca Raton, FL. 2001.
- REEVES, R.R. Conservation Efforts. In Perrin W.F., Wursig B. and Thewissen J.G.M. (eds) Encyclopedia of Marine Mammals. 2nd edition. San Diego, CA: Academic Press, pp. 275-289. 2009
- REEVES, R.R. et al. National Audubon Society Guide to Marine Mammals of the World. 2ª edition. New York: Knopf. 557p. 2008.
- REDFERN C. Bahamian Seashells: a thousand species from Abaco. Boca Raton, FL: Bahamianseashells.com. 280 p. 2001.

- REIS, HBR.; GONZAGA, LP. Análise da distribuição geográfica das aves das restingas do Estado do Rio de Janeiro, pp. 165-178. In ESTEVES, FA. and LD. LACERDA (eds.) Ecologia de restingas e lagoas costeiras. NUPEM/UFRJ, Macaé, Rio de Janeiro. . 2000.
- REIS, N.R. et al. Sobre os mamíferos do Brasil. In: Mamíferos do Brasil (N.R. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima, eds.). Londrina, p.23-29. 2011.
- RICHARDSON, W.J.; WÜRSIG, B.E. Influences of man-made noise and other human actions on cetacean behavior. *Marine and Freshwater Behavior and Physiology* 29(1-4):183-209. 1997.
- RIOS E.C. Compedium of Brazilian Sea shells. Rio Grande: Evangraf. 668 p. 2009
- RIUL, P. et al. Macrocrustaceans from Ponta do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brazil, The easternmost point of South America. *Revista Nordestina de Biologia*, 19 (1): 3-13. 2008.
- RODA, S. A. Aves endêmicas e ameaçadas de extinção no estado de Pernambuco. Pp. 537-556 in: Tabarelli, M. and J. M. C. Silva (orgs). Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco. Recife: Secretaria da Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, Ed. Massangana. 2002.
- RODA, S. A. Aves do Centro de Endemismo Pernambuco: composição, biogeografia e conservação. Tese de Doutorado. Belém: Universidade Federal do Pará. 2003
- RODRIGUES, M.T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 87-94, 2005.
- RODRIGUES, I. et al. Diagnóstico dos impactos ambientais advindos de atividades antrópicas na margem do rio Sanhauá e Paraíba. Centro Científico Conhecer-enciclopédia biosfera, Goiânia, 5(8). 2009.
- RODRIGUES, I. et al. Diagnóstico dos impactos ambientais advindos de atividades antrópicas na margem do Rio Sanhauá e Paraíba. Centro Científico Conhecer - ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, 5 (8): 1-14. 2009.
- ROSSI-SANTOS, M. R.; J. PODOS. Latitudinal variation in whistle structure of the estuarine dolphin *Sotalia guianensis*. *Behaviour* 143: 347-364. 2006.

- ROSSI-SANTOS, M. R.; FLORES, P. A. C. Feeding strategies of the Guiana Dolphin *Sotalia guianensis*. *Open Mar. Biol. J.* 3:70–76. 2009.
- ROSSI -WONGTSCHOWSKI, C.L.D.; MADUREIRA, L. S. O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil. Editora USP. 472. . 2006.
- RUNNEGAR B.; POJETA J. Molluscan Phylogeny: The Paleontological Viewpoint. *Science*, 186: 311-317. 1974
- RUPPERT, E.; BARNES, R.D. *Zoologia dos Invertebrados*. 6ª ed., Roca Ed., São Paulo. 1029 p. 1996
- SALES, G.; GIFFONI, B. B.; BARATA, P. C. R. Incidental catch of sea turtles by the Brazilian pelagic longline fishery. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 88(04): 853-864. 2008.
- SANCHES, T.M. ; BELLINI, C. Juvenile *Eretmochelys imbricata* and *Chelonia mydas* in the Archipelago of Fernando de Noronha, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology* 3, 308-311. 1999.
- SANTORI, R. T.; LESSA, L. G.; D ASTÚA, D. M. Alimentação, nutrição e adaptações alimentares de marsupiais brasileiros. *Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação* (NC Cáceres, ed.). Ed. UFMS. Campo Grande.[Links], 385-406. 2012.
- SARTI MARTINEZ, A.L. 2000. *Dermochelys coriacea*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Download em 17 de Dezembro de 2010.
- SASEKUMAR, A. Distribution of macrofauna on a Malayan mangrove shore. *The Journal of Animal Ecology*, 51-69. 1974.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. *Manguezal: Ecossistema entre a Terra e o Mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Research. 1995.
- SCHERER, A.; MARASCHIN-SILVA, F.; BAPTISTA, L. R. M. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de Restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. *Acta Botânica Brasileira* 19(4): 717-726. 2005.

- SCHULZE, B. Estimativa populacional e área de vida do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) na baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. Dissertação de Mestrado, UFSC, 119p. 2012.
- SECCHI, E. 2012. *Sotalia guianensis*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. Os Ecossistemas Costeiro e marinho do Extremo Sul do Brasil. Ecoscientia, rio Grande: 341p. 1998.
- SEGALLA, M. V. et al. Brazilian amphibians–List of species. Sociedade Brasileira de Herpetologia - SBH, 2014.
- SÉRET, B. Guia de identificação das principais espécies de raias e tubarões do Atlântico oriental tropical, para observadores de pesca e biólogos. Fundação Internacional do Banco D'Arguin (FIBA). Pg.: 9-75. 2006.
- SHANE SH. Behavior and ecology of the bottlenose dolphins at Sanibel Island, Florida. In: The Bottlenose Dolphin, Leatherwood S, Reeves RR (Eds.). San Diego: Academic Press. 1990.
- SHAVER, D. J.; TEAS, W. G. Stranding and Salvage Networks. In: Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois, M. Donnelly (Editors) IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4. pp:152-155. 1999.
- SHERIDAN, P.; HAYS, C. Are mangroves nursery habitats for transient fishes and decapods? Wetlands 23:449-458. 2003.
- SICK, H. Ornitologia Brasileira. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 1997.
- SILVA, L.M.T. Nas margens do Rio Paraíba do Norte. Cadernos do Logepa, 2: 74-80. 2003.
- SILVA, S.M. Pesca Artesanal: a história, a cultura e os (des) caminhos em Lucena/PB. Dissertação Mestrado (Geografia), Universidade Federal da Paraíba, 122 p. 2012.
- SILVA, C.J.F.; COSTA, R.S.; LOPES, P.M. A Exploração de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (MOLLUSCA, BIVALVIA, VENERIDAE) por

- marisqueiros de Grossos (RN) sob a perspectiva da teoria do forrageio ótimo. In: 13º Simpósio de Biologia Marinha.
- SILVA, F.J.L. et al. Ocorrência de Mamíferos Marinhos (pequenos cetáceos) no Litoral do Rio Grande do Norte. In: Reunião de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, Book of abstracts Olinda, Brazil: Sociedade Latino-americana de Especialistas em Mamíferos Aquáticos; 1998.
- SILVA, S. M. 1999. Diagnóstico das Restingas no Brasil. In: Fundação BIO RIO, Workshop Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade na Zona Costeira e Marinha. Porto Seguro, Anais Eletrônicos. [http://www.anp.gov.br/brasil-rounds/round7/round7/guias\\_r7/perfuracao\\_r7/refere/restingas.pdf](http://www.anp.gov.br/brasil-rounds/round7/round7/guias_r7/perfuracao_r7/refere/restingas.pdf) . Acesso em 20/03/2016.
- SILVA, E. V.; SOUZA, M. M. A. Principais formas de uso e ocupação dos manguezais do Estado do Ceará. Cadernos de Cultura e Ciência, v. 1, 2006.
- SILVA, J.M.C. et al. Impactos Ambientais da Exploração e Produção de Petróleo na Bacia de Campos, RJ. IV Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade (ANPPAS), Brasília, DF, Brasil. 2007.
- SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V. Conservação de anfíbios no Brasil. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 79-86, 2005.
- SILVA, J.M.C. et al. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. In: I.R. Leal, M. Tabarelli e J.M.C. Silva (eds). Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Ed Universitária da UFPE. 2003.
- SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. Nature 404, p. 72-74. 2000.
- SIGRIST, T. Aves do Brasil. São Paulo, Avis Brasilis. 672p. 2009.
- SIMMONS, N. B.; VOSS, R. S. mammals of Paracou, French Guiana, a neotropical lowland rainforest fauna. 1998.
- SIMMONS, N. B. Order chiroptera. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference, v. 1, p. 312-529, 2005.

- SIMMONS, N. B.; WETTERER, A. L. Estimating species diversity: how many bat species are there. In: 15th International Bat Research Conference', Prague. 2010.
- SIMONE L.R.L. 1999 The anatomy of *Cochlespira* Conrad (Gastropoda, Conoidea, Turridae) with a description of a new species from the Southeastern coast of Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16: 103-115. 1999
- SIMONE L.R.L.; CUNHA C.M. Taxonomic study on the molluscs collected in Marion-Dufresne expedition (MD55) to SE Brazil: Xenophoridae, Cypraeoidea, mitriforms and Terebridae (Caenogastropoda). *Zoosystema*, 34: 745-781. 2012.
- SIMONE L.R.L.; CAVALLARI D.C.; ABBATE D. Revision of the genus *Teralatirus* Coomans 1965 in the Western Atlantic, with an anatomical description of *T. roboreus* (Reeve 1845) (Gastropoda: Neogastropoda: Fascioliidae). *Archiv für Molluskenkunde*, 142: 215-226. 2013
- SIVIERO, M. C. B. Caracterização de micro-habitats do guaxinim (*Procyon cancrivorus*) em remanescentes de vegetação na região de Campinas, São Paulo (Mammalia: Carnivora). 2012.
- SPALDING, M.D.; BLASCO, F.; FIELD, C.D. World Mangrove Atlas. The International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japão. 178 p. 1997.
- STOTZ, D. F. et al. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. Chicago: University of Chicago Press. 502 p. ill. Maps. 1996.
- STRAUBE, F.C.; BIANCONI, G.V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. *Chirop. Neotrop.* 08(1-2): 150-152. 2002.
- SUDEMA website. <http://www.sudema.pb.gov.br/> Acessado em Junho de 2014.
- TALLARICO L.F. et al. Bivalves of the São Sebastião Channel, north coast of the São Paulo State, Brazil. *Check List*, 10, 97-105. 2014
- TENÓRIO D.O.; BARROS J.C.N.; FRANCISCO J.A. New species of Architectonicidae (Gastropoda: Heterobranchia) from northeastern Brazil. *Tropical Zoology*, 24: 173-191. 2011.

- TOLEDO, G. A. C. Uso de hábitat pelo boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), em Baía Formosa, Rio Grande do Norte - Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal da Paraíba, 72p. 2006.
- TOLEDO, G.A.C. O Homem e a Baleia: aspectos históricos, biológicos, sociais e econômicos da caça na Paraíba. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA – UFPB), 163 p. 2009.
- TOLEDO, G.A.C.; LANGGUTH, A. Data on biology and exploitation of West Atlantic sperm whales, *Physeter macrocephalus* (Cetacea:Physeteridae) off Paraíba, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 26: 663 – 673. 2009.
- TOURINHO, P. S.; IVAR DO SUL, J. A.; FILLMANN, G. Is marine debris ingestion still a problem for the coastal marine biota of southern Brazil? *Marine Pollution Bulletin* 60(3): 396-401. 2009.
- UETZ, P.; HOŠEK, J. The Reptile Database. [www.reptile-database.org](http://www.reptile-database.org). Acesso em 11 de Março de 2016.
- UMETSU F.; NAXARA, L. E.; PARDINI, R. Evaluating the efficiency of pitfall traps for sampling small mammals in the neotropics. *Journal of Mammalogy*, 87:757–765. 2006.
- VANUCCI, M. 1999. Os manguezais e nós: uma síntese de percepções. Trad. De D. Navas Pereira. São Paulo, SP. Editora EDUSP.
- VANZOLINI, P. E.; PAPAVERO, N. Manual de coleta e preparação de animais terrestres e de água doce. São Paulo, Secretaria de Agricultura de São Paulo, 223 p. 1967
- VERDADE, V. K.; DIXO, M.; CURCIO, F. F. Os Riscos de Extinção de Sapos, Rãs e Pererecas em Decorência das Alterações Ambientais. *Estudos avançados*, v. 24, n. 68, p. 161-172. 2010.
- VERMEIJ, M.J.A. et al. 2010. Coral larvae move toward reef sounds. *PlosOne* 5:e10660.

- VISSER, I.N. Propeller scars on and known home range of two orca (*Orcinus orca*) in New Zealand waters. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 33: 635-642. 1999.
- VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. San Diego: Academic Press, 2009.
- VOOREN, C. M.; BRUSQUE, L. F. As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação. Trabalho realizado para o Programa Nacional da Diversidade Biológica—PRONABIO, Subprojeto “Avaliação e Ações Prioritárias para a Zona Costeira e Marinha”, área temática “Aves marinhas”. Aves marinhas. 1999.
- VOOREN, C.M.; BRUSQUE, L. Diagnóstico sobre as aves do ambiente costeiro do Brasil. Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha Pronabio. <http://www.anp.gov.br>. 1999.
- VOSS, R. S.; EMMONS, L. H. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *American Museum of Natural History*. 1996
- VOKES H.E.; VOKES E.H. Distribution of shallow-water marine Mollusca, Yucatan Peninsula, Mexico. *Mesoamerican Ecology Institute, Monograph 1, Publication 54, Middle America Research Institute, New Orleans: Tulane University*. 183 p. 1983.
- WARREN, P.S. et al. Urban bioacoustics: it's not just noise. *Animal Behavior* 71: 491–502. Warmke G.L. & Abbott R.T. (1961) *Caribbean Sea Shells*. Narberth: Livingston Pub. 346 p. 2006.
- WARTZOK, D.; KETTEN, D. R. Marine mammal sensory systems. In: *Biology of marine mammals*, edited by Reynolds, J. & Rommel S. Smithsonian Institution Press, Washington. pp. 117-175. 1999.
- WEDEKIN, L.L. et al. Seasonal variations in spatial usage by the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) (Cetacea; Delphinidae) at its southern limit of distribution. *Brazilian Journal of Biology*, 67(1):1-8. Sarasota, Florida. *Marine Mammal Science* 13: 475-480. 2007

- WEINBEER M.; MEYER, C.F.J.; KALKO, E.K.V. Activity Pattern of the Trawling Phyllostomid Bat, *Macrophyllum macrophyllum*, in Panamá. *Biotropica* 38(1): 69- 76. 2006.
- WELLER, M. W. Wetland Birds: Habitat Resources and Conservation Implications. New York: Cambridge University Press. 1999.
- WIBBELS, T. Critical approaches to sex determination in sea turtles. Pp. 103-134. In: Lutz, P.L., Musick, J.A. (Eds.). *The Biology of Sea Turtles*. Florida: CRC Press, 432p. 2003.
- WILBUR K.M. *The Mollusca: Ecology*. Vol. 6. Orlando: Academic Press. 692 p. 1983.
- WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*. 33, 1-25. 1979.
- WITT, M.J. et al. Prey landscapes help identify potential foraging habitats for leatherback turtles in the NE Atlantic. *Marine Ecology Progress Series* 337, 231-244. 2007
- WOEHL, JR. G.; WOEHL, E. N. *Anfíbios da Mata Atlântica*. Jacará do Sul: Instituto Rã-bugio para Conservação da biodiversidade . 2008.
- WORMS 2004-2016. World Register of Marine Species: Crustacea. Disponível em: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1066>. Acessado em: 20 de Março de 2016.
- WÜRSIG, B.; JEFFERSON, T.A. Methods of photoidentification for small cetaceans. *Rep. Int. Whal. Commn. (Special Issue 12)*, 43-52. 1990.
- BARCIA RÉ, P.M.A.; *BIOLOGIA MARINHA*, Faculdade de ciências da universidade de Lisboa, 2000. disponível em: <http://www.astrosurf.com/re/biologia.pdf>
- BRANCO, C.W.C.; CAVALCANTI, C.G.B. A Ecologia das Comunidades Planctônicas no Lago Paranoá. *Ecologia de Reservatórios*, 19: 576p. 2001.
- CAVALCANTI, A. B., 2010. Diagnóstico ambiental da região da Ilha da Restinga, Cabedelo, Paraíba, como subsídio para a implantação de ostreicultura da *Crassostrea rhizophorae*(GUILDING 1828). Monografia de graduação. Curso de Ciências Biológicas, UFPB. 2010.

- EDWARDS, M., RICHARDSON, A. J. Impact of climate change on marine pelagic phenology and trophic mismatch. *Nature*, 430: 881-884. 2004.
- SANTOS, T.G. et al. Zooplâncton como indicador biológico da qualidade ambiental nos estuários dos rios Carrapicho e Botafogo, Itamaracá – PE. *Rev. Bras. Eng. Pesca* 4(1):44-56.]. 2009.
- SERPE, F. R. et al. Comunidade zooplanctônica em um estuário hipersalino no nordeste do Brasil. *Rev. Bras. Eng. Pesca* 5(3): 51-73. 2010.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H.; ROCHA, O. Cultivo em larga escala de organismos planctônicos para alimentação de larvas e alevinos de peixes: I, Algas clorofíceas. *Boitemas*, v. 6, n. 1, pp. 93-106. 1993.
- VIANNA, S.C.; SANQUETTA, C.R. Mudanças climáticas e o fitoplâncton marinho: uma revisão. *Enciclopédia biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15. 2012.
- UTERMÖHL, H. Zur Vervollkomnung der quantitativen Phyto-plankton-Methodik. *Mitteilung Internationalen Verein Limnologiae*, 9: 1-38. 1958.