

ÍNDICE

V.2 - Meio Biótico	1/98
V.2.1 - Ecosistemas Terrestres	2/98
V.2.1.1 - Flora da Área de Influência Direta	3/98
V.2.1.2 - Fauna Terrestre Associada	12/98
V.2.2 - Ecosistemas Aquáticos	21/98
V.2.2.1 - Caracterização dos Ecosistemas Costeiros e Litorâneos e Fauna Associada	21/98
V.2.2.2 - Caracterização dos Ecosistemas Marinhos e Biota Associada.....	39/98
V.2.3 - Unidades de Conservação.....	76/98
V.2.3.1 - Caracterização das Unidades de Conservação Existentes nas Proximidades da Área de Influência Direta da Atividade	76/98
V.2.3.2 - Áreas de Restinga - APPs	97/98

ANEXOS

- Anexo V.2.1-1- Classificação Taxonômica, Nome Comum, Grau de Ameaça e de Endemicidade das Espécies da Mastofauna de Ocorrência em Ambientes Semelhantes à Vegetação Original da Área de Influência do Cabo Submarino BRUSA na Praia do Futuro - CE
- Anexo V.2.1-2 - Classificação Taxonômica, Nome Comum, Grau de Ameaça e de Endemicidade das Espécies da Ornitofauna de Ocorrência em Ambientes Semelhantes à Vegetação Original da Área de Influência do Cabo Submarino BRUSA na Praia do Futuro - CE
- Anexo V.2.1-3- Classificação Taxonômica, Nome Comum, Grau de Ameaça e de Endemicidade das Espécies da Herpetofauna de Ocorrência em Ambientes Semelhantes à Vegetação Original da Área de Influência do Cabo Submarino BRUSA na Praia do Futuro - CE
- Anexo V.2.1-4- Classificação Taxonômica, Nome Comum, Grau de Ameaça e de Endemicidade das Espécies da Mastofauna de Ocorrência em Ambientes Semelhantes à Vegetação Original da Área de Influência do Cabo Submarino BRUSA na Praia da Macumba - RJ
- Anexo V.2.1-5- Classificação Taxonômica, Nome Comum, Grau de Ameaça e de Endemicidade das Espécies da Ornitofauna de Ocorrência em Ambientes Semelhantes à Vegetação Original da Área de Influência do Cabo Submarino BRUSA na Praia da Macumba - RJ
- Anexo V.2.1-6- Classificação Taxonômica, Nome Comum, Grau de Ameaça e de Endemicidade das Espécies da Herpetofauna de Ocorrência em Ambientes Semelhantes à Vegetação Original da Área de Influência do Cabo Submarino BRUSA na Praia da Macumba - RJ

Legendas

Figura V.2-1 - Praia do Futuro, em Fortaleza (CE).....	1/98
Figura V.2-2 - Vista geral da praia da Macumba (RJ).....	2/98
Figura V.2-3 - Orla urbanizada no ponto de chegada do cabo, município de Fortaleza - CE.....	3/98
Figura V.2-4 - Orla urbanizada no ponto de chegada do cabo, município de Fortaleza - CE.....	3/98
Figura V.2-5 - Vista geral da vegetação na circunvizinhança do ponto de interligação do cabo óptico na praia do Futuro (CE).	4/98
Figura V.2-6 - <i>Cocos nucifera</i> L. e <i>Zoysia japonica</i> Steud.nas proximidades do ponto de interligação do cabo óptico na praia do Futuro (CE).....	4/98
Figura V.2-7 - <i>Cocos nucifera</i> L. e <i>Terminalia catappa</i> nas proximidades do ponto de interligação do cabo óptico na praia do Futuro (CE).	5/98
Figura V.2-8 - Indivíduos de coqueiro (<i>Cocos nucifera</i>) na área ao sul do ponto de interligação do cabo óptico.	6/98
Figura V.2-9 - Indivíduos de grama-da-praia (<i>Sporolobus virginicus</i>) na área ao sul do ponto de interligação do cabo óptico.....	6/98
Figura V.2-10 - Indivíduos de batata-da-praia (<i>Ipomea pes-caprae</i>) nas adjacências da área passível de intervenção.	6/98
Figura V.2-11 - Indivíduos de periquito-da-praia (<i>Alternanthera maritima</i>) nas adjacências da área passível de intervenção.	6/98
Figura V.2-12 - Indivíduo de agave (<i>Agave</i> sp.) nas adjacências da área passível de intervenção.	6/98
Figura V.2-13 - Indivíduo de iuca-mansa (<i>Yucca guatemalensis</i>) nas adjacências da área passível de intervenção.	6/98
Figura V.2-14 - Indivíduos de lança-de-são-jorge (<i>Sansevieria cf. stuckyi</i>) consorciado com um indivíduo de lírio-aranha (<i>Hymenocallis cf. littoralis</i>) nas adjacências da área passível de intervenção.	7/98
Figura V.2-15 - Vista geral das adjacências da área passível de intervenção.	7/98
Figura V.2-16 - Trechos de mangue relativamente conservados próximos à foz do rio Cocó.	7/98
Figura V.2-17 - Evidências da influência antrópica próximo à foz do rio Cocó.	7/98
Figura V.2-18 - Indivíduos de xique-xique (<i>Pilocereus</i> sp.) próximo à foz do rio Cocó.....	8/98

Figura V.2-19 - Indivíduo de mangue-de-botão (<i>Conocarpus erectus</i>) próximo à foz do rio Cocó.	8/98
Quadro V.2-1 - Espécies Identificadas na Área de Abrangência do Empreendimento.	8/98
Figura V.2-20 - Recuperação de vegetação na praia da Macumba (RJ).	10/98
Figura V.2-21 - Indivíduo de capim-da-praia (<i>Sporobolus virginicus</i>) na área passível de intervenção.	10/98
Figura V.2-22 - Detalhe da floração de periquito-da-praia (<i>Alternanthera maritima</i>) na área passível de intervenção.	10/98
Figura V.2-23 - Detalhe dos frutos de comandaíba (<i>Sophora tomentosa</i>) nas adjacências da área passível de intervenção.	11/98
Figura V.2-24 - Detalhe da floração de um indivíduo da família Asteraceae presente nas adjacências da área passível de intervenção.	11/98
Figura V.2-25 - Detalhe da floração de feijão-da-praia (<i>Canavalia rosea</i>) presente nas adjacências da área passível de intervenção.	11/98
Figura V.2-26 - Detalhe dos frutos de feijão-da-praia (<i>Canavalia rosea</i>) presente nas adjacências da área passível de intervenção.	11/98
Figura V.2-27 - <i>Ipomea</i> sp.	11/98
Quadro V.2-2 - Plantas observadas na AID na praia da Macumba (RJ).	12/98
Quadro V.2-3 - Número, por grupo taxonômico, de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção ou pelo tráfico de animais, de ocorrência em ambientes semelhantes à vegetação original das áreas de influência do Cabo BRUSA na Praia do Futuro - CE.	13/98
Figura V.2-28 - <i>Callithrix jacchus</i> (soim).	14/98
Figura V.2-29 - <i>Milvago chimachima</i> (carrapateiro).	15/98
Figura V.2-30 - <i>Eupetomena macroura</i> (beija-flor-tesoura).	15/98
Figura V.2-31 - <i>Kinosternon scorpioides</i> (muçua).	16/98
Figura V.2-32 - <i>Epicrates cenchria</i> (salamanta).	16/98
Figura V.2-33 - Besourinho-da-praia <i>Phaleria testacea</i>	16/98
Figura V.2-34 - Sabiá-da-praia (<i>Mimus gilvus</i>).	16/98
Quadro V.2-4 - Número, por grupo taxonômico, de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção ou pelo tráfico de animais, de ocorrência em ambientes semelhantes à vegetação original da área de influência do Cabo BRUSA, na Praia da Macumba - RJ.	18/98

Figura V.2-35 - <i>Veniliornis maculifrons</i> (picapauzinho-de-testa-pintada).....	19/98
Figura V.2-36 - <i>Ramphocelus bresilius</i> (tiê-sangue).	19/98
Figura V.2-37 - <i>Tangara peruviana</i> (saíra-sapucaia).	19/98
Figura V.2-38 - <i>Aratinga leucophthalma</i> (periquitão-maracanã).	19/98
Figura V.2-39 - <i>Liolaemus lutzae</i> (lagartixa-da-areia).....	20/98
Figura V.2-40 - <i>Chelonoidis carbonaria</i> (jabuti-de-cabeça-vermelha).	20/98
Figura V.2-41 - Localização das estações de amostragem do trabalho de Rocha-Barreira <i>et al.</i> (2001).	24/98
Figura V.2-42 - <i>Lepton lepidum</i>	26/98
Figura V.2-43 - <i>Olivella minuta</i>	26/98
Figura V.2-44 - <i>Phaleria testacea</i>	26/98
Figura V.2-45 - <i>Mellita quinquiesperforata</i>	26/98
Figura V.2-46 - <i>Ocypode quadrata</i>	28/98
Figura V.2-47 - <i>Emerita brasiliensis</i>	28/98
Figura V.2-48 - <i>Excirrolana braziliensis</i>	28/98
Figura V.2-49 - <i>Donax hanleyanus</i>	28/98
Figura V.2-50 - <i>Phaleria testacea</i>	28/98
Figura V.2-51 - cracas, <i>Chthamalus bisinuatus</i>	31/98
Figura V.2-52 - ouriço-do-mar-preto, <i>Echinometra lucunter</i>	31/98
Figura V.2-53 - Ilhas das Peças e das Palmas, RJ.	32/98
Figura V.2-54 - Rota do cabo BRUSA em relação às Zonas de Amortecimento da Reserva Biológica do Atol das Rocas e do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha.	34/98
Figura V.2-55 - Atol das Rocas, vista aérea.	35/98
Figura V.2-56 - Donzela-de-Rocas, <i>Stegastes rocasensis</i>	36/98
Figura V.2-57 - tubarão-limão, <i>Negaprion brevirostris</i>	36/98
Figura V.2-58 - Cadeia Vitória-Trindade (adaptado de MOTOKI <i>et al.</i> , 2012).....	37/98
Figura V.2-59 - A. Estruturas recifais complexas que atingem profundidades de 17 m no Banco Davis. B; C; D Recifes biogênicos construídos com algas coralinas encrustantes, esponjas e corais. .	38/98

Figura V.2-60 - Diatomácea <i>Eunotogramma</i> sp.	42/98
Figura V.2-61 - Copépode <i>Euterpina acutifrons</i> (fêmea com ovos).	45/98
Figura V.2-62 - Copépode <i>Clausocalanus furcatus</i> , fêmea.	45/98
Figura V.2-63 - Copépode, <i>Ocaea</i> spp.	46/98
Figura V.2-64 - Copépode, <i>Ctenocalanus</i> sp.	46/98
Figura V.2-65 - Crustáceo <i>Excrolana</i> sp.	50/98
Figura V.2-66 - Lagosta-vermelha (<i>Panulirus argus</i>).	52/98
Figura V.2-67 - <i>Caulerpa racemosa</i>	54/98
Figura V.2-68 - <i>Lobophora variegata</i>	54/98
Figura V.2-69 - Tartaruga-de-pente (<i>Eretmochelys imbricata</i>).	56/98
Figura V.2-70 - Tartaruga-olivacea (<i>Lepidochelys olivacea</i>).	56/98
Figura V.2-71 - Tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>).	56/98
Figura V.2-72 - Tartaruga-cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>).	56/98
Figura V.2-73 - Tartaruga-de-couro (<i>Dermochelys coriacea</i>).	56/98
Quadro V.2-5 - Distribuição de espécies de tartarugas-marinhas no Brasil.	57/98
Quadro V.2-6 - Espécies de cetáceos com registro para as áreas de influência.	61/98
Figura V.2-74 - Baleia-minke-anã (<i>Balaenoptera acutorostrata</i>)	63/98
Figura V.2-75 - Baleia-de-Bryde (<i>Balaenoptera edeni</i>)	63/98
Figura V.2-76 - Baleia-jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>)	64/98
Figura V.2-77 - Baleia-franca-austral (<i>Eubalaena australis</i>).	64/98
Figura V.2-78 - Golfinho-pintado-pantropical (<i>Stenella attenuata</i>)	66/98
Figura V.2-79 - Golfinho-rotador (<i>Stenella longirostris</i>)	66/98
Figura V.2-80 - Cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>)	66/98
Figura V.2-81 - Dentão, <i>Lutjanus jocu</i>	68/98
Figura V.2-82 - Soldado, <i>Holacanthus tricolor</i>	68/98
Figura V.2-83 - A) <i>Thunnus albacares</i> ; B) Representante da família Gonostomatidae; C) <i>Lutjanus analis</i> ; D) Representante da família Myctophidae.	69/98

Figura V.2-84 - <i>Prionace glauca</i> (Azul).	70/98
Figura V.2-85 - <i>Isurus oxyrinchus</i> (Anequim).	70/98
Quadro V.2-7 - Espécies registradas na área referente à região costeira e oceânica do Estado do Rio de Janeiro.....	72/98
Figura V.2-86 - <i>Trichiurus lepturus</i>	73/98
Figura V.2-87 - peixe-batata (<i>Lopholatilus villarii</i>).	74/98
Figura V.2-88 - abrótea-de-profundidade (<i>Urophycis mystacea</i>).....	74/98
Quadro V.2-8 - Dados da captura de Elasmobrânquios da APREBAN, entre 2003 e 2005, no litoral do Rio de Janeiro, RJ. N = no de indivíduos; IUCN = nível de ameaça segundo a IUCN Red List. ...	75/98
Quadro V.2-9 - Unidades de Conservação próximas da AID em Praia do Futuro (CE).	79/98
Quadro V.2-10 - Unidades de Conservação próximas AID na praia da Macumba (RJ).	79/98
Quadro V.2-11 - Unidades de Conservação mais próximas ao empreendimento e distância das respectivas Zonas de Amortecimento.	81/98
Figura V.2-89 - Parque Ecológico do Rio Cocó, Fortaleza/CE.	82/98
Figura V.2-90 - APA de Sabiaguaba.	83/98
Figura V.2-91 - Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba.	84/98
Figura V.2-92 - APA do Rio Pacoti, Fortaleza/CE.	85/98
Figura V.2-93 - <i>Holacanthus ciliaris</i> (juvenil), peixe símbolo do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio.	86/98
Figura V.2-94 - Vista aérea Praia do Recreio e Praia do Pontal.....	87/98
Figura V.2-95 - APA da Prainha.	89/98
Figura V.2-96 - APA de Marapendi, Rio de Janeiro/RJ.	93/98
Figura V.2-97 - Vista aérea do Maciço da Pedra Branca.....	94/98
Figura V.2-98 - Parque Natural Municipal Chico Mendes, Rio de Janeiro/RJ.....	96/98
Figura V.2-99 - Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba.	97/98

V.2 - MEIO BIÓTICO

A caracterização biológica da AID da atividade de instalação do Cabo Submarino BRUSA, foi elaborada conforme orientações constantes na minuta de Termo de Referência para esta atividade. Esta caracterização foi realizada para as zonas costeiras ou faixas litorâneas, que são regiões de interface e transição ecológica entre os ecossistemas terrestre e marinho, bem como para a região do talude e da plataforma continental, na ZEE brasileira, onde também existirão intervenções no assoalho marinho para o enterramento do cabo óptico.

A zona costeira da AID é caracterizada pela presença de praias com características urbanas, tanto no trecho de interligação do traçado de instalação do cabo óptico na praia do Futuro (CE), quanto na praia do Pontal de Sernambetiba ou praia da Macumba (RJ).

A Praia do Futuro possui litoral com cerca de 8,0 quilômetros de extensão, sendo dividida em Praia do Futuro I e II. Possui orla linear e exposta, apresentando largas faixas de praia e pós-praias ocupadas por barracas e estabelecimentos comerciais, conforme **Figura V.2-1**.



Fonte: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1053581> (acessado em 20/07/2016).

Figura V.2-1 - Praia do Futuro, em Fortaleza (CE).

Já a praia da Macumba (RJ) possui aproximadamente 2,5 km de extensão e sua faixa de areia é larga, chegando a cerca de 50 metros no ponto de interligação do cabo óptico submarino e podendo alcançar até 100 metros (**Figura V.2-2**).



Fonte: <http://www.cmsa.com.br/imagens/17333/S258-B.jpg> (acessado em 20/06/2016).

Figura V.2-2 - Vista geral da praia da Macumba (RJ).

O presente capítulo apresenta a caracterização do meio biótico para a Área de Influência Direta da atividade, considerando-se os ecossistemas terrestres e marinhos, e identifica e caracteriza as Unidades de Conservação existentes nas proximidades da AID em questão.

V.2.1 - Ecossistemas Terrestres

A caracterização dos ecossistemas terrestres apresentada neste Estudo Ambiental (EA) aborda tanto a identificação e levantamentos florísticos (Item V.2.1.1) das espécies vegetais presentes na Área de Influência Direta (AID), na praia do Futuro (CE) e na praia da Macumba (RJ), assim como a fauna associada a esses ambientes (Item V.2.1.2), levando em consideração que os mesmos poderão vir a sofrer alguma interferência direta da atividade.

O empreendimento será instalado em áreas altamente antropizadas, tanto na praia do Futuro (CE), quanto na praia da Macumba (RJ), onde a vegetação nativa é praticamente inexistente, sendo observada ação antrópica bastante expressiva, marcada pela presença de ampla infraestrutura urbana, incluindo equipamentos e mobiliários típicos, tais como calçadões, pontos de ônibus, estabelecimentos comerciais (quiosques, barracas, restaurantes, pousadas, hotéis), moradias, arruamento, vias asfaltadas e saneamento básico.

V.2.1.1 - Flora da Área de Influência Direta

Vegetação na AID da Praia do Futuro - Fortaleza (CE)

Dada a natureza majoritariamente marinha das atividades de instalação do Sistema BRUSA e a existência de uma orla totalmente urbanizada na praia do Futuro, município de Fortaleza - CE (Figura V.2-3), esse subitem abrangerá a escassa vegetação presente na faixa de praia, nos arredores do ponto de interligação do cabo óptico em terra.



Figura V.2-3 - Orla urbanizada no ponto de chegada do cabo, município de Fortaleza - CE.



Figura V.2-4 - Orla urbanizada no ponto de chegada do cabo, município de Fortaleza - CE.

Na Figura V.2-5 obtidas no *Google Earth*, observa-se que a vegetação de praia no trecho da interligação do cabo óptico é praticamente inexistente devido à ação antrópica. Assim, a caracterização da flora para este estudo ambiental, é apresentada considerando-se, além da AID da atividade, o trecho de praia com distância de até 1,0 km (para o norte e para o sul) do ponto de interligação do cabo óptico.



Figura V.2-5 - Vista geral da vegetação na circunvizinhança do ponto de interligação do cabo óptico na praia do Futuro (CE).

No local do BMH-Fortaleza, a vegetação nativa é praticamente inexistente, sendo observada uma ação antrópica bastante expressiva e marcada pela presença de estabelecimentos comerciais (quiosques ou barracas e hotel) e residências, com a presença de espécies exóticas como o coqueiro (*Cocos nucifera* L.), a amendoeira (*Terminalia catappa*) e a grama-esmeralda (*Zoysia japonica* Steud.) (Figura V.2-6 e Figura V.2-7).



Figura V.2-6 - *Cocos nucifera* L. e *Zoysia japonica* Steud. nas proximidades do ponto de interligação do cabo óptico na praia do Futuro (CE).



Figura V.2-7 - *Cocos nucifera* L. e *Terminalia catappa* nas proximidades do ponto de interligação do cabo óptico na praia do Futuro (CE).

Além das espécies supracitadas, foram observados nas adjacências da área de implantação do referido empreendimento, em distância de até 1,0 km em direção norte do ponto de interligação do cabo óptico, exemplares de espécies nativas como o pinheirinho-da-praia (*Remirea maritima* Aubl.) e ipeca-mirim (*Richardia cf. grandiflora* (Cham. & Schltdl.) Steud.), além de espécies como a palma-brava (*Opuntia* sp.), algodão-de-seda (*Calotropis procera* (Aiton) W.T. Aiton), a palmeira-de-leque (*Licuala* sp.), amendoeira (*Terminalia catappa* L.) e uva-da-praia (*Coccoloba uvifera* (L.) L.), utilizadas no paisagismo e na composição da arborização urbana.

No trecho de praia com distância de até 1,0 km em direção sul do ponto de interligação do cabo óptico, podem ser observados raros representantes de vegetação nativa, como a grama-da-praia (*Sporobolus virginicus* (L.) Kunth), batata-da-praia (*Ipomea pes-caprae* (L.) R. Br.) e periquito-da-praia (*Alternanthera maritima* (Mart.) A. St.-Hil.), além de exemplares de espécies exóticas como o coqueiro (*Cocos nucifera* L.), a agave (*Agave* sp.), a lança-de-são-jorge (*Sansevieria cf. stuckyi* God.-Leb.), o lírio-aranha (*Hymenocallis cf. littoralis* (Jacq.) Salisb) e a iuca-mansa (*Yucca guatemalensis* Baker), utilizadas como elementos paisagísticos (Figura V.2-12).



Figura V.2-8 - Indivíduos de coqueiro (*Cocos nucifera*) na área ao sul do ponto de interligação do cabo óptico.



Figura V.2-9 - Indivíduos de grama-da-praia (*Sporolobus virginicus*) na área ao sul do ponto de interligação do cabo óptico.



Figura V.2-10 - Indivíduos de batata-da-praia (*Ipomea pes-caprae*) nas adjacências da área passível de intervenção.



Figura V.2-11 - Indivíduos de periquito-da-praia (*Alternanthera maritima*) nas adjacências da área passível de intervenção.



Figura V.2-12 - Indivíduo de agave (*Agave* sp.) nas adjacências da área passível de intervenção.



Figura V.2-13 - Indivíduo de yuca-mansa (*Yucca guatemalensis*) nas adjacências da área passível de intervenção.



Figura V.2-14 - Indivíduos de lança-de-são-jorge (*Sansevieria cf. stuckyi*) consorciado com um indivíduo de lírio-aranha (*Hymenocallis cf. littoralis*) nas adjacências da área passível de intervenção.



Figura V.2-15 - Vista geral das adjacências da área passível de intervenção.

É importante ainda destacar que a aproximadamente 4,0 km ao sul do BMH-Fortaleza está localizada a foz do rio Cocó, a qual faz parte da Unidade de Conservação Parque Ecológico do Cocó, que está em processo de adequação ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, Lei Federal nº 9985, de 18 de julho de 2000, com proposta de denominação de Parque Estadual do Cocó.

Apesar da distância da foz do rio Cocó em relação ao empreendimento ser relativamente grande (de forma que o mesmo encontra-se fora da área de influência do empreendimento), a seguir é apresentado uma breve caracterização deste ponto de relevante interesse ecológico.

Neste local (foz do rio Cocó) podem ser observados trechos relativamente conservados de manguezais (**Figura V.2-16**), apesar da forte influência antrópica (**Figura V.2-17**).



Figura V.2-16 - Trechos de mangue relativamente conservados próximos à foz do rio Cocó.



Figura V.2-17 - Evidências da influência antrópica próximo à foz do rio Cocó.

Dentre as espécies observadas próximo à foz do rio Cocó cabe destacar o xique-xique (*Pilocereus* sp.) e o mangue-de-botão (*Conocarpus erectus* L) (Figura V.2-18 e Figura V.2-19).



Figura V.2-18 - Indivíduos de xique-xique (*Pilocereus* sp.) próximo à foz do rio Cocó.



Figura V.2-19 - Indivíduo de mangue-de-botão (*Conocarpus erectus*) próximo à foz do rio Cocó.

Não foram identificados diferentes estratos vegetais, bem como remanescentes florestais significativos na área de influência do empreendimento. Apenas uma espécie consta nas listas oficiais de espécies ameaçadas, o mangue-de-botão (*Conocarpus erectus*), e apenas uma espécie tem valor medicinal, o periquito-da-praia (*Alternanthera marítima*). Não foi observada nenhuma espécie que conste na lista oficial do IBAMA e não foi identificada nenhuma espécie de interesse científico.

A seguir, apresenta-se a lista com todas as espécies identificadas na área de abrangência do empreendimento em questão:

Quadro V.2-1 - Espécies Identificadas na Área de Abrangência do Empreendimento.

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Uso
Amaranthaceae	<i>Alternanthera marítima</i>	periquito-da-praia	Medicinal
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis</i> sp.	lírio-aranha	-
Apocynaceae	<i>Calotropis procera</i>	algodão-de-seda	-
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	coqueiro	Paisagismo
Arecaceae	<i>Licuala</i> sp.	palmeira-de-leque	Paisagismo
Asparagaceae	<i>Agave</i> sp.	agave	-
Asparagaceae	<i>Sansevieria</i> sp.	lança-de-são-jorge	-
Asparagaceae	<i>Yucca guatemalensis</i>	iuca-mansa	Paisagismo
Cactaceae	<i>Opuntia</i> sp.	palma-brava	-
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	amendoeira	Paisagismo

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Uso
Convolvulaceae	<i>Ipomea pes-caprae</i>	batata-da-praia	-
Cyperaceae	<i>Remirea maritima</i>	pinheirinho-da-praia	-
Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>	grama-da-praia	-
Poaceae	<i>Zoysia japonica</i>	grama-esmeralda	Paisagismo
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	uva-da-praia	Paisagismo
Rubiaceae	<i>Richardia grandiflora</i>	ipeca-mirim	-

Vegetação na Praia da Macumba - RJ

Considerando as características da instalação do Cabo BRUSA e a existência de uma orla totalmente urbanizada na praia da Macumba (RJ), esse subitem abordará somente a vegetação presente na AID, neste ponto de interligação do cabo óptico submarino.

Neste ponto e em seus arredores, existe uma faixa estreita de vegetação nativa na praia, com presença marcante de espécies halófilas e psamófilas reptantes, além de espécies arbustivas. Essas espécies são características de restingas e praias arenosas e dotadas de adaptações às condições de insolação e salinidade, típicas dos ambientes litorâneos. As espécies presentes no local se desenvolvem em ambiente sobre intensa perturbação em função da urbanização e da presença de usuários da praia e de moradores desta área.

Devido ao elevado grau de antropização desta praia, ao longo dos anos a vegetação nativa original foi alterada, com a introdução de diversas espécies exóticas. A partir de 2000, por iniciativa de frequentadores da praia e moradores locais, a Prefeitura do Rio de Janeiro, por meio da Coordenadoria de Recuperação Ambiental (CRA) da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, iniciou nesta praia a recuperação da vegetação de restingas. Inicialmente este processo de recuperação se deu com a retirada das espécies exóticas e posteriormente com o plantio com mudas de espécies nativas, cercamento do local e instalação de placas informativas, criando-se os "canteiros de proteção permanente", que atualmente delimitam o acesso dos banhistas à praia e protegem esses fragmentos de vegetação (**Figura V.2-20**).



Fonte: <http://www.cmsa.com.br/imagens/17333/S258-B.jpg> (acessado em 20/06/2016).

Figura V.2-20 - Recuperação de vegetação na praia da Macumba (RJ).

Atualmente, as espécies existentes na faixa de areia da praia da Macumba são: ipomeias (*Ipomea* sp.), feijão-da-praia (*Canavalia rosea*), guriri (*Allagoptera* sp.), bromélias (*Vriesea* sp.), comandaíba (*Sophora tomentosa*), pitangueiras (*Eugenia uniflora*), canudo-de-pito (*Senna bicapsularis*), perpétua (*Gomphrena globosa*), capotiraguá (*Iresine portulacoides*), capim-da-praia (*Sporobolus virginicus* (L.) Kunth), periquito-da-praia (*Alternanthera maritima* (Mart.) A. St.-Hil.), e indivíduos da família Asteraceae (Figura V.2-21 a Figura V.2-27).



Figura V.2-21 - Indivíduo de capim-da-praia (*Sporobolus virginicus*) na área passível de intervenção.



Figura V.2-22 - Detalhe da floração de periquito-da-praia (*Alternanthera maritima*) na área passível de intervenção.



Figura V.2-23 - Detalhe dos frutos de comandaíba (*Sophora tomentosa*) nas adjacências da área passível de intervenção



Figura V.2-24 - Detalhe da floração de um indivíduo da família Asteraceae presente nas adjacências da área passível de intervenção



Figura V.2-25 - Detalhe da floração de feijão-da-praia (*Canavalia rosea*) presente nas adjacências da área passível de intervenção.



Figura V.2-26 - Detalhe dos frutos de feijão-da-praia (*Canavalia rosea*) presente nas adjacências da área passível de intervenção.



Foto: Marcia Botelho.
Fonte: <http://oglobo.globo.com/rio/ancelmo-vegetacao-de-restinga-da-praia-da-macumba-recuperada-11132502>.

Figura V.2-27 - *Ipomea* sp.

O **Quadro V.2-2** apresenta um resumo das principais espécies vegetais presentes na AID da praia da Macumba (RJ).

Quadro V.2-2 - Plantas observadas na AID na praia da Macumba (RJ).

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Uso
Convolvulaceae	<i>Ipomea sp.</i>	Corda-de-viola	Ornamental
Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	Feijão-da-praia	Cobertura verde
Arecaceae	<i>Allagoptera sp.</i>	Guriri, coquinho-da-praia	Ornamental
Bromeliaceae	<i>Vriesea sp.</i>	Bromélia	Ornamental
Fabaceae	<i>Sophora tomentosa</i>	Comandaíba; Feijão-da-restinga	Ornamental
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueiras	Alimentação/Ornamental/Medicinal
Fabaceae	<i>Senna bicapsularis</i>	Canudo-de-pito	Ornamental
Amaranthaceae	<i>Gomphrena globosa</i>	Perpétua	Ornamental/Medicinal
Amaranthaceae	<i>Iresine portulacoides</i>	Capotiraguá	Ornamental
Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>	Capim-da-praia	Cobertura verde
Amaranthaceae	<i>Alternanthera maritima</i>	Periquito-da-praia	Ornamental/Medicinal
Asteraceae	-----	-----	-----

Cabe ressaltar que nenhuma das espécies observadas na área de estudo é considerada endêmica, rara ou se encontra ameaçada de extinção.

V.2.1.2 - Fauna Terrestre Associada

Para a elaboração deste diagnóstico foi realizada busca por estudos e dados secundários obtidos nas áreas de influência do empreendimento. Como não foram encontrados dados secundários, especificamente para as AID na praia do Futuro (CE) e para a praia da Macumba (RJ), optou-se pela utilização de dados obtidos em localidades mais próximas possíveis das AIDs do empreendimento em questão, e que possuíssem características físicas semelhantes às encontradas originalmente nestes locais. Entretanto, é importante destacar que devido ao elevado grau de alteração da vegetação nas áreas de influência direta deste empreendimento, espera-se que muitas das espécies da fauna listadas neste item, possam não mais ocorrer especificamente nessas áreas.

Dadas as características urbanas das praias em questão, os elementos da fauna observados na Área de Influência Direta (tanto em Fortaleza quanto no Rio de Janeiro) são, em sua maioria, espécies sinantrópicas, ou seja, aquelas habitadas às perturbações humanas.

Fauna na Praia do Futuro - Fortaleza - CE

Para a caracterização da AID da praia do Futuro (CE) foram utilizados os dados disponíveis da Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti, Área de Proteção Ambiental do Pecém e Estação Ecológica do Pecém. Para a elaboração das listas de mastofauna e ornitofauna foi utilizada a tese de mestrado de Ávila (2005). Para herpetofauna foram utilizados os dados disponíveis no Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Industrial do Pecém, publicado no portal eletrônico do IBAMA em fevereiro de 2011.

Para avaliar o *status* de conservação da fauna local foram identificadas as espécies ameaçadas de extinção presentes na lista nacional (IBAMA, 2003) e internacional (IUCN, 2016). Além destas, foram consultadas ainda as listas das espécies sob risco de tráfico internacional da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Silvestre (CITES, 2016). As espécies presentes nos apêndices da CITES são também consideradas espécies de interesse econômico. Foram também identificadas as espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica disponível no *website* da Conservação Internacional (2005b).

Com base nos documentos citados foram identificadas 193 espécies de vertebrados de ocorrência em áreas com vegetação original semelhante à da área de influência do empreendimento, sendo 38 de répteis e anfíbios, 123 de aves e 32 de mamíferos (Quadro V.2-3). Porém, devido ao baixo estado de conservação atual da AID na praia do Futuro (CE), espera-se que muitas destas espécies já não mais ocorram nesta AID do empreendimento.

Dentre estas 193, apenas uma espécie foi considerada endêmica do bioma Mata Atlântica (CONSERVATION INTERNACIONAL, 2005b). Foram identificadas duas espécies ameaçadas segundo a lista nacional (IBAMA, 2003) e duas na lista internacional (IUCN, 2016). Com relação à ameaça de extinção pelo tráfico (CITES, 2016) foram identificadas 17 espécies, que também são consideradas de interesse econômico (Quadro V.2-3).

Quadro V.2-3 - Número, por grupo taxonômico, de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção ou pelo tráfico de animais, de ocorrência em ambientes semelhantes à vegetação original das áreas de influência do Cabo BRUSA na Praia do Futuro - CE.

Grupo taxonômico	Número de espécies	Endêmicas	IBAMA	IUCN	CITES		
					Apêndice I	Apêndice II	Apêndice III
Mastofauna	32	1	1	1	1	2	-
Herpetofauna	38	-	-	1	-	5	-
Ornitofauna	123	-	1	-	-	9	-
Total	193	1	2	2	1	16	-

Com base nos dados disponíveis em Ávila (2005), foram listadas 32 espécies da mastofauna de possível ocorrência em áreas com vegetação original semelhante à da AID do empreendimento em Fortaleza, sendo elas distribuídas em 16 famílias e 7 ordens (**Anexo V.2.1-1**).

Com base na lista de espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica (CONSERVATION INTERNACIONAL, 2005b), apenas uma espécie foi considerada endêmica do bioma, o roedor *Phyllomys lamarum*. Quanto à ameaça, três espécies da lista de mastofauna são ameaçadas de extinção, são elas: o felino *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato) presente na lista nacional (IBAMA, 2003), na lista da IUCN (2016), classificada como Vulnerável, e presente no Apêndice I na lista das espécies ameaçadas pelo tráfico internacional, o mico *Callithrix jacchus* (soim - **Figura V.2-28**) está presente no Apêndice II e o cachorro-do-mato (*Cercopithecus thous*) presente no Apêndice II (CITES, 2016).

Duas espécies da mastofauna estão classificadas pela IUCN (2016) como “Data Deficient = DD” (dados insuficientes), são elas: o morcego *Histiotus velatus* e o roedor *Phyllomys lamarum*.



Figura V.2-28 - *Callithrix jacchus* (soim).

Foram listadas 123 espécies da ornitofauna de provável ocorrência em áreas com vegetação original semelhante à da AID do empreendimento, considerando-se os dados disponíveis em Ávila (2005). Essas espécies estão distribuídas em 46 famílias e 19 ordens (**Anexo V.2.1-2**).

Um total de 10 espécies são ameaçadas de extinção, sendo uma presente na lista nacional do IBAMA (2003), o pássaro *Picumnus limae* (pica-pau-anão-da-caatinga) e as outras nove presentes

no Apêndice II da lista da CITES (2016), são elas: *Caracara plancus* (caracará), *Milvago chimachima* (carrapateiro - **Figura V.2-29**), *Forpus xanthopterygius* (tuim), *Tyto alba* (coruja-da-igreja), *Megascops choliba* (corujinha-do-mato), *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), *Eupetomena macroura* (beija-flor-tesoura - **Figura V.2-30**), *Chrysolampis mosquitus* (beija-flor-vermelho) e *Amazilia leucogaster* (beija-flor-de-barriga-branca).

Nenhuma espécie foi considerada endêmica, com base na lista de espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2005b).



Figura V.2-29 - *Milvago chimachima*
(carrapateiro).



Figura V.2-30 - *Eupetomena macroura*
(beija-flor-tesoura).

Dados disponíveis no Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Industrial do Pecém (GOVERNO DO CEARÁ / CENTEC, 2009) listam 38 espécies da herpetofauna de potencial ocorrência em áreas com vegetação original semelhante à da área de influência do empreendimento. Essas espécies estão distribuídas em 18 famílias e cinco ordens (**Anexo V.2.1-3**).

Nenhuma das cinco espécies de anfíbios identificadas foi considerada ameaçada de extinção pelas listas nacional (IBAMA, 2003), internacional (IUCN, 2016), e pela lista de espécies sob risco de ameaça pelo tráfico de animais silvestres (CITES, 2016).

Já entre as 32 espécies de répteis, seis encontram-se ameaçadas. São elas: o cágado *Kinosternon scorpioides* (muçã **Figura V.2-31**), classificado como Quase Ameaçado pela lista internacional da IUCN (2016), os lagartos *Iguana iguana* (iguana) e *Tupinambis merianae* (teiú) e as serpentes *Corallus hortulanus* (cobra-de-veado) e *Epicrates cenchria* (salamanta - **Figura V.2-32**) presentes no Apêndice II da CITES e a serpente *Boa constrictor* (jibóia) presente no Apêndice I da CITES (CITES, 2016).

Nenhuma espécie foi considerada endêmica com base na lista de espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2005b).



Figura V.2-31 - *Kinosternon scorpioides* (muçuã).



Figura V.2-32 - *Epicrates cenchria* (salamanta).

A fauna das dunas da praia do Futuro inclui desde insetos, tal como o coleóptero *Phaleria testacea* (Figura V.2-33) - invertebrado dominante na faixa do pós-praia (ROCHA-BARREIRA et al., 2001) - até aves, tais como a lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*), o sabiá-da-praia (*Mimus gilvus* - Figura V.2-34), a andorinha-do-rio (*Tachycineta albiventer*), a fogo-apagou (*Columbina squammata*), o suiriri-cavaleiro (*Machetornis rixosa*), o cardeal-do-Nordeste (*Paroaria dominicana*), o urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), o carrapateiro (*Milvago chimachima*) e o carcará (*Caracara plancus*). Ainda nesse âmbito, mamíferos silvestres sinantrópicos de hábito noturno, tais como o cassaco (*Didelphis albiventris*) e o cassaco-preto (*Didelphis marsupialis*) eventualmente, também podem ocorrer.



Fonte: <http://arsgratiars.blogspot.com.br.html>

Figura V.2-33 - Besourinho-da-praia *Phaleria testacea*.



Fonte: <http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfm/metas/view/47275>

Figura V.2-34 - Sabiá-da-praia (*Mimus gilvus*).

Fauna na Praia da Macumba - RJ

Devido à inexistência de informações bibliográficas sobre a fauna associada à vegetação de restinga presente na AID da praia da Macumba (RJ), para a caracterização dos grupos faunísticos existentes foram utilizados dados disponíveis para o Parque Natural Municipal Chico Mendes, e Parque Natural Municipal de Marapendi, bem como informações provenientes de trabalhos científicos realizados por Gentile & Cerqueira (1995), Instituto Iguazu (2016), Rocha *et al.* (2009) e Mallet-Rodrigues *et al.* (2008).

Para avaliar o *status* de conservação da fauna local foram identificadas as espécies ameaçadas de extinção presentes na lista Estadual do Rio de Janeiro (BERGALLO *et al.*, 2000), nacional (IBAMA, 2003) e internacional (IUCN, 2016). Além destas, foram consultadas ainda as listas das espécies sob risco de tráfico internacional da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Silvestre (CITES, 2016). As espécies presentes nos apêndices da CITES são também consideradas espécies de interesse econômico. Foram também identificadas as espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica disponível no *website* da organização não governamental, Conservação Internacional (2005b).

Com base nos documentos citados foram identificadas 140 espécies de vertebrados de ocorrência em áreas com vegetação semelhante àquela original da área de influência do empreendimento. Lembrando que muitos destes trabalhos foram realizados em áreas mais bem preservadas, assim considera-se que parte destas espécies não mais ocorra nestas áreas, principalmente aquelas mais sensíveis a alterações ambientais.

Dentre as espécies observadas, 27 são de répteis e anfíbios, 86 de aves e 27 de mamíferos (**Quadro V.2-4**). Dentre o total de espécies de vertebrados registradas no levantamento, nove são endêmicas (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2005b), três estão ameaçadas de extinção de acordo com a lista do Estado do Rio de Janeiro (BERGALLO *et al.*, 2000), uma está ameaçada segundo a lista nacional (IBAMA, 2003) e três segundo a lista internacional (IUCN, 2016). Com relação à ameaça de extinção por tráfico internacional (CITES, 2016) foram identificadas 12 espécies ameaçadas, que também são consideradas de interesse econômico. (**Quadro V.2-4**).

Quadro V.2-4 - Número, por grupo taxonômico, de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção ou pelo tráfico de animais, de ocorrência em ambientes semelhantes à vegetação original da área de influência do Cabo BRUSA, na Praia da Macumba - RJ.

Grupo taxonômico	Número de espécies	Endêmicas	RJ	IBAMA	IUCN	CITES		
						Apêndice I	Apêndice II	Apêndice III
Mastofauna	27	1	1	-	-	-	1	-
Herpetofauna	27	5	2	1	2	2	1	-
Ornitofauna	86	3	-	-	1	-	8	-
Total	140	9	3	1	3	2	10	-

Nos estudos de Gentile & Cerqueira (1995) e Instituto Iguazu (2016) foram listadas 27 espécies de mamíferos de possível ocorrência em áreas semelhantes à vegetação original da área de influência do empreendimento, estando estas distribuídas em 10 famílias e quatro ordens (Anexo V.2.1-4).

De toda a lista de mastofauna, apenas uma espécie é considerada endêmica (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2005b), o roedor *Trinomys iheringi* (rato-de-espinho), e duas espécies estão ameaçadas de extinção, o morcego *Chiroderma doriae*, ameaçado para o Estado do Rio de Janeiro (BERGALLO *et al.*, 2000) e a preguiça *Bradypus variegatus*, que consta no Apêndice II da CITES (2016). Neste apêndice constam as espécies que, embora atualmente não estejam em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação se o controle de tráfico de animais silvestres não for rigoroso. Além destas, duas espécies de morcego estão classificadas pela IUCN como de Dados Insuficientes, são elas: *Vampyressa pusilla* e *Histiotus velatus*.

Com base no trabalho sobre aves da baixada de Jacarepaguá (MALLET-RODRIGUES *et al.*, 2008) foram listadas 86 espécies da ornitofauna de provável ocorrência em áreas de vegetação semelhantes à original da área de influência do empreendimento. Essas espécies estão distribuídas em 34 famílias e 18 ordens (Anexo V.2.1-5).

Foram identificadas três espécies endêmicas com base na lista para o bioma Mata Atlântica (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2005b), são elas: *Veniliornis maculifrons* (picapauzinho-de-testa-pintada - Figura V.2-35), *Ramphocelus bresilius* (tiê-sangue - Figura V.2-36) e *Tangara peruviana* (saíra-sapucaia - Figura V.2-37).

Com relação à ameaça, uma espécie foi considerada ameaçada de extinção pela lista da IUCN, classificada como Vulnerável, o *Tangara peruviana* (saíra-sapucaia) e oito espécies ameaçadas pelo tráfico de animais silvestres constando no Apêndice II (CITES, 2016), são elas: *Milvago chimachima* (carrapateiro), *Aratinga leucophthalma* (periquitão-maracanã - Figura V.2-38), *Pionus maximiliani* (maitaca-verde), *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro), *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), *Asio clamator* (coruja-orelhuda), *Eupetomena macroura* (beija-flor-tesoura) e *Amazilia fimbriata* (beija-flor-de-garganta-verde).



Figura V.2-35 - *Veniliornis maculifrons*
(picapauzinho-de-testa-pintada).



Figura V.2-36 - *Ramphocelus bresilius*
(tiê-sangue).



Figura V.2-37 - *Tangara peruviana*
(saíra-sapucaia).



Figura V.2-38 - *Aratinga leucophthalma*
(periquitão-maracanã).

Foram listadas 27 espécies da herpetofauna com potencial ocorrência em áreas de vegetação original semelhantes à da área de influência do empreendimento com base nos dados do Instituto Iguazu (2016) e Rocha *et al.* (2009). Essas espécies estão distribuídas em 13 famílias e cinco ordens (Anexo V.2.1-6).

Nenhuma das 13 espécies de anfíbios foi considerada ameaçada de extinção pelas listas estadual (Bergallo *et al.*, 2000), nacional (IBAMA, 2003) e internacional (IUCN, 2016), e nem pela lista de espécies sob risco de ameaça pelo tráfico de animais silvestres (CITES, 2016). Entretanto quatro espécies foram consideradas endêmicas (Conservation international, 2005b), são elas: *Scinax perpusillus*, *Phasmahyla guttata*, *Scinax alter* e *Aparasphenodon brunoii*, todas da família Hylidae.

Dentre as 14 espécies de répteis, quatro encontram-se ameaçadas e apenas uma é endêmica, são elas: o jacaré *Caiman latirostris* (jacaré-do-papo-amarelo), classificado como Em Perigo (EP) pela lista estadual do Rio de Janeiro e presente no Apêndice I da CITES (2016); o lagarto endêmico *Liolaemus lutzae* (lagartixa-da-areia - **Figura V.2-39**) (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2005b), classificado como Vulnerável (VU) pela lista estadual e internacional, e também presente na lista nacional (IBAMA, 2003); o jabuti-de-cabeça-vermelha (*Chelonoidis carbonária* - **Figura V.2-40**) presente no Apêndice II da CITES e a serpente *Boa constrictor* (jiboia) presente no Apêndice I da CITES (CITES, 2016).



Figura V.2-39 - *Liolaemus lutzae*
(lagartixa-da-areia).



Figura V.2-40 - *Chelonoidis carbonaria*
(jabuti-de-cabeça-vermelha).

A fauna mantém uma relação de interdependência com a flora, dela retirando de forma direta ou indireta parte de sua alimentação, utilizando-a como abrigo e muitas vezes necessitando do microclima criado por ela (RICKLEFS, 2003), de forma que a perda de vegetação afeta a comunidade de vertebrados. Assim, muito provavelmente, espera-se que a maioria das espécies presentes nas listas de fauna elaboradas neste diagnóstico não mais ocorra na AID do empreendimento na Praia da Macumba (RJ).

Isso se deve justamente devido a situação atual dessas regiões, que sofreram uma substituição da vegetação original devido à ocupação urbana. Entretanto, algumas espécies sinantrópicas ou pouco sensíveis à presença humana, podem ocorrer na AID do empreendimento, como os roedores *Mus musculus* (camundongo) e *Rattus rattus* (ratazana), os lagartos *Tropidurus torquatos* (calango) e *Ameiva ameiva* (lagarto) e as aves *Columbina talpacoti* (rolinha), *Columba livia* (pombo-comum), *Crotophaga ani* (anu-preto), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Passer domesticus* (pardal) e *Coragyps atratus* (urubu).

No caso específico da praia da Macumba (RJ), onde a vegetação natural de restinga foi restaurada, são esperadas algumas espécies típicas deste ambiente. Dentre essas destaca-se a possível presença do lagarto *Liolaemus lutzae* (lagartixa-da-areia). Essa espécie é endêmica das restingas do Rio de Janeiro (ROCHA *et al.*, 2009) e ameaçada de extinção. A distribuição do *L. lutzae* limita-se a costa do Rio de Janeiro, ocorrendo na zona de vegetação herbácea, que em algumas praias pode chegar a 90 metros de largura ou ter apenas alguns metros. Apesar da presença da espécie não ter sido confirmada para a praia da Macumba, esta já havia sido registrada nesta praia e ocorre em áreas próximas, como a Praia do Recreio e de Grumari (ROCHA *et al.*, 2009).

V.2.2 - Ecosistemas Aquáticos

Neste item é apresentada, inicialmente a caracterização dos ecossistemas aquáticos, seguida da caracterização da biota marinha presente na Área de Influência Direta do empreendimento, tanto na região da ZEE na costa de Fortaleza (CE) quanto na do Rio de Janeiro (RJ).

No que diz respeito à biota marinha é apresentada a caracterização das espécies relevantes do plâncton, bentos, necton (quelônios, cetáceos e ictiofauna) e avifauna da AID em sua porção marinha. Em alguns casos esta caracterização se estende além desta área pela dificuldade de caracterização de tais espécies na área de influência exata deste empreendimento, uma vez que a mesma é reduzida e restrita ao polígono com 150 m de distância de cada bordo do navio instalador do cabo, durante seu deslocamento para a instalação do cabo BRUSA. Neste caso realizou-se a caracterização das espécies a nível regional.

V.2.2.1 - Caracterização dos Ecosistemas Costeiros e Litorâneos e Fauna Associada

As zonas costeiras possuem grande dinamismo ecológico onde podem ser observados os ecossistemas com maior produtividade e que disponibilizam os recursos naturais passíveis de serem aproveitados pelo homem. Possuem diversas funções ecológicas tais como: proteção da linha de costa (com a prevenção de inundações, da intrusão salina e da erosão costeira), armazenagem e reciclagem de nutrientes, sustentação da biodiversidade e manutenção da qualidade da água (por meio da filtração e degradação de poluentes), que lhes conferem uma grande importância ecológica (VON BODUNGEN & TURNER, 2001).

A zona costeira constitui, a rigor, uma região de transição ecológica, desempenhando importante papel no desenvolvimento e reprodução de várias espécies e nas trocas genéticas que ocorrem entre os ecossistemas terrestres e marinhos.

A zona costeira brasileira abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental, nos quais são observados diversos tipos de habitats, formando uma enorme diversidade de ecossistemas. Além das praias arenosas amplamente utilizadas pelo turismo, destacam-se inúmeros estuários e lagoas costeiras, praias lodosas, sistemas lagunares margeados por manguezais e marismas, costões e fundos rochosos, recifes de coral, bancos de algas calcárias, plataformas arenosas, arrecifes de arenito paralelos à linha de praias e falésias, dunas e cordões arenosos, restingas, ilhas costeiras e ilhas oceânicas.

A diversidade biológica da zona costeira está distribuída de forma desigual por seus diversos ecossistemas. Praias arenosas e lodosas constituem, por exemplo, sistemas de baixa diversidade, abrigando organismos especializados em função da ausência de superfícies disponíveis para fixação e pela limitada oferta de alimentos; restingas e costões rochosos se encontram em posição intermediária em relação à diversidade de espécies, enquanto que lagoas costeiras e estuários constituem sistemas férteis, servindo de abrigo e criadouro para grande número de espécies. Os manguezais, por sua vez, apresentam elevada diversidade estrutural e funcional, atuando, juntamente com os estuários, como exportadores de biomassa para os sistemas adjacentes. Finalmente, os recifes de corais comportam uma variedade de espécies animais próxima àquela observada nas florestas tropicais úmidas, o que os torna um dos ambientes mais biodiversos do planeta (WILSON, 1992; REAKAKUDLA, 1997 *apud* MMA, 2010).

Sob o ponto de vista dos ecossistemas costeiros, a implantação do Sistema BRUSA se dará apenas na faixa praial, inclusa nos ecossistemas de praias arenosas.

Considerando-se estas observações, a seguir é apresentada a caracterização geral dos ecossistemas costeiros presentes na AID da praia do Futuro (CE) e Da praia da Macumba (RJ), assim como os de importância regional, onde o cabo óptico será instalado.

V.2.2.1.1 - Praias Arenosas

As praias são os ambientes mais dinâmicos dentre todos os ambientes marinhos localizados na zona de interseção do mar com o continente. No entanto, estes ambientes constituem um dos tipos de costa mais estáveis tendo em vista a sua capacidade de absorver a energia das ondas (KENNETT, 1982).

As praias arenosas sofrem grande influência das marés e das ondas. Nestas praias, podem-se distinguir-se as zonas a seguir descritas:

- Zona de Arrebentação - é a parte da praia onde as ondas “arrebentam” ou se “quebram”. Se houver bancos de areia afastados da praia podem ocorrer outras zonas de arrebentação sobre estes;
- Zona de Espraimento - É a parte da praia “varrida” pelas ondas periodicamente. Está entre os limites máximo e mínimo da excursão das ondas sobre a praia. Logo após esta zona pode ocorrer uma parte onde se acumulam sedimentos - a berma. Devido às marés, tempestades e ressacas, esta parte da praia pode avançar e regredir.

Vista de perfil podem-se distinguir quatro zonas morfológicas. Estas subdivisões da praia são descritas, de acordo com BROWN *et al.* (1990):

- Pós praia - região da praia que se localiza acima da linha de maré alta, estando coberta pela água apenas durante as tempestades;
- Zona entre marés - porção da praia limitada pela linha de marés alta e baixa, e que contém a face de praia, a qual está exposta à ação do espraimento;
- Ante praia - porção submersa do prisma praial, que se estende da linha de maré baixa até a mudança de declividade, que dará início a plataforma continental;
- Zona *offshore* - região submersa do perfil que se estende além plataforma continental.

As praias onde será instalado o Sistema BRUSA estão localizadas nos municípios de Fortaleza (CE) e do Rio de Janeiro (RJ).

A fauna de praias é normalmente composta por animais permanentes, em geral com distribuição agregada que, conforme o modo de vida, compõem a epifauna e a infauna, sendo classificada em função do seu tamanho, em macrofauna, meiofauna e microfauna. Além destes, devem ser incluídos organismos que visitam temporariamente a praia e/ou dela dependem como fonte de alimento essencial.

A macrofauna das praias está representada pela maioria dos taxa de invertebrados como: Cnidaria, Turbellaria, Nemertines, Nematoda, Annelida, Mollusca, Echiura, Sipuncula, Polychaeta, Crustacea, Pycnogonida, Brachiopoda, Echinodermata e Hemichordata. Entre estes, os numericamente mais importantes são Polychaeta, Mollusca e Crustacea (BROWN & MCLACHLAN, 1990; PICHON, 1967; DEXTER 1969; 1972 *apud* VIANA *et al.*, 2005).

Adicionalmente, a região entre marés possui importância para alguns grupos de aves migratórias originárias dos hemisférios Norte ou Sul, que utilizam esta área para descanso e alimentação (p.ex. pinguins, gaivotão, maçaricos). A fauna permanente é composta principalmente por invertebrados, como moluscos, crustáceos e vermes cavadores (componentes da infauna).

Praia do Futuro - CE

O presente diagnóstico utilizou-se do estudo de Rocha-Barreira e colaboradores (2001) como fonte de informações para a caracterização da macrofauna da região entremarés, uma vez que o mesmo foi realizado na Praia do Futuro, local onde será interligado o Sistema BRUSA no Estado do Ceará.

Os estudos foram realizados mensalmente entre maio de 1995 e fevereiro de 1996, em três estações. As amostragens foram efetuadas ao longo de transectos perpendiculares à linha da praia em 10 pontos equidistantes, dos quais foram retiradas três amostras.

Apesar da praia do Futuro apresentar em sua totalidade uma constituição arenosa, esta possui características ambientais diferentes ao longo de sua extensão. Assim, para o presente diagnóstico optou-se por utilizar os dados de duas das estações de amostragem (E1 e E2 - **Figura V.2-41**), por estas se localizarem mais próximas do local do empreendimento e em áreas com características físicas semelhantes (**Figura V.2-41**).

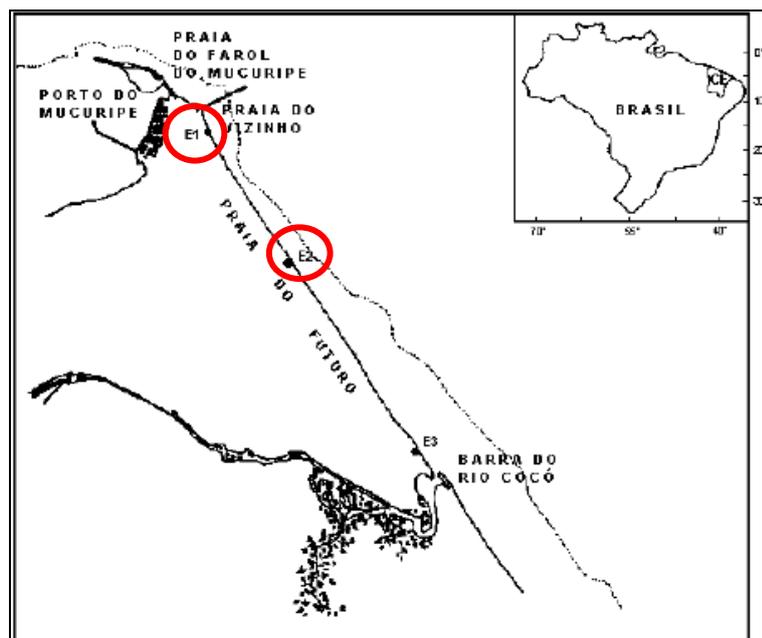


Figura V.2-41 - Localização das estações de amostragem do trabalho de Rocha-Barreira *et al.* (2001).

O estudo identificou 26 taxa, alguns apenas identificados até família ou ordem. Dentre os moluscos estavam as espécies *Lepton lepidum* (Figura V.2-42), *Strigilla* sp., *Donax striatus*, *Olivella minuta* (Figura V.2-43) e *Hastula cinérea*. Dentre os Annelida estão membros das famílias Orbiniidae, Paraonidae, Magelonidae, Syllidae, Spionidae, Glyceridae e a espécie *Onuphis* sp. Dentre os Crustácea membros das famílias Penaeidae, Platyischnopidae, Haustoriidae e as espécies *Bowmaniella* sp., *Bathyporeiapus* sp., *Excirrolana* sp., *Hippa* sp., e *Pinnixa* sp. De Insecta, a espécie de besouro *Phaleria testacea* (Figura V.2-44), o grilo-toupeira *Scapteriscus* sp., dípteros e formigas. Para os Echinodermata destaca-se a espécie *Mellita quinquiesperforata* (Figura V.2-45). Em ambas as estações de amostragem a espécie dominante foi o bivalve *Donax striatus*.

Neste estudo foi identificada tendência a um padrão de zonação da macroinfauna ao longo da faixa entremarés. Na estação E1, por exemplo, os poliquetas foram mais abundantes entre 140 m a 180 m da linha da maré baixa. Os crustáceos e o equinodermo concentraram-se principalmente nos três pontos mais próximos à água. Os insetos ocorreram nos dois pontos localizados próximo ao supralitoral, a aproximadamente 200 m de distância da linha da maré baixa. Estes foram principalmente representados pelo coleóptero *Phaleria testacea* (87%). Os formicídeos e dípteros, por não serem característicos de faixas entremarés de praias arenosas, são provavelmente resultado das atividades antrópicas na área de estudo, sendo atraídos pelos restos de alimentos deixados na área por frequentadores da praia do Futuro.

O estudo destaca, ainda, que o estágio morfodinâmico e a composição granulométrica do sedimento foram os fatores abióticos que mais influenciaram nos padrões diferenciados de zonação. Já outros fatores ambientais, como temperatura do sedimento, salinidade da água de percolação e profundidade do lençol freático não influenciaram, significativamente, a densidade e distribuição espacial da macrofauna. O estudo sugere que características adaptativas, morfológicas e funcionais de cada espécie podem ter sido também determinantes destes padrões.

Figura V.2-42 - *Lepton lepidum*.Figura V.2-43 - *Olivella minuta*.

Fonte: bugguide.net

Figura V.2-44 - *Phaleria testacea*.Figura V.2-45 - *Mellita quinquiesperforata*.

Em outro estudo nas proximidades da praia do Futuro, Viana e colaboradores (2005) encontraram relação entre o aumento da abundância de poliquetas *Scolelepis squamata* e *Aedicira* sp., e a diminuição do tamanho dos grãos de areia. Estes autores registram ainda que a macrofauna bentônica da Praia de Paracurú (CE) mostra-se mais rica e diversa no período chuvoso quando comparada ao período de estiagem, mostrando que há diferença na composição da comunidade estudada durante diferentes períodos do ano.

Praia da Macumba - RJ

No presente diagnóstico, em virtude da ausência de estudos específicos sobre a macrofauna para a praia da Macumba, local de interligação do cabo óptico submarino BRUSA no Estado do Rio de Janeiro, foram utilizados os trabalhos de Veloso e colaboradores (1997, 2001 e 2003) como fontes de referência bibliográfica para informações sobre a macrofauna da região entre marés, visto que as praias da Barra da Tijuca, Prainha e Grumari, incluídas nestes estudos, são muito próximas e com características físicas semelhantes à praia da Macumba.

Entretanto, há de se destacar na praia da Macumba, em especial no local definido para a instalação do cabo óptico, a existência da foz do rio Morto, local intensamente eutrofizado em decorrência dos despejos domésticos resultantes de ocupação inadequada por comunidades urbanas ao longo de seu traçado. Tal fato pode agir como elemento de diferenciação na composição da macrofauna local, quando comparada àquelas citadas para as praias da Prainha e de Grumari.

Dos três estudos de Veloso *et al.* (1997, 2001 e 2003) em praias do Rio de Janeiro, que serviram de base para o presente diagnóstico, dois (VELOSO *et al.*, 1997 e 2001) não apontaram correlação significativa entre as características abióticas, em especial os parâmetros físicos como granulometria e inclinação do terreno e a abundância da comunidade intermareal. Entretanto o resultado do outro estudo da mesma autora (VELOSO *et al.*, 2003) apontou tal relação. Os autores comentam, no estudo de 2001, que o número de praias amostradas pode ter contribuído para a ausência de correlação entre os fatores abióticos e as características populacionais da macrofauna daqueles locais.

Na Prainha, utilizando amostragem mensal no período de junho de 1993 a maio de 1995 em extratos paralelos à linha d'água desde a região entre marés até a região superior do supra litoral, Veloso e colaboradores (1997) registraram uma variação mensal de quatro a sete espécies. As principais espécies, que representaram 95% da comunidade observada, foram: *Emerita brasiliensis* (Decapoda - tatuíra), *Excirrolana brasiliensis* (Isopoda) e *Pseudorchestoidea brasiliensis* (Amphipoda). Os autores sugerem que o recrutamento e atividades reprodutivas tiveram relação com a variação sazonal na densidade da macrofauna intermareal na região considerada. A zona do supra litoral foi caracterizada por tocas de *Ocypode quadrata* (Decapoda - Maria-farinha ou grauçá). O isopoda *E. brasiliensis* e o amphipoda *P. brasiliensis* mostraram migração contínua na zona meso litoral, ocupando o mesmo extrato na maioria dos meses. *Emerita brasiliensis* caracterizou a região superior do sub litoral. Outra espécie observada no estudo foi *Lepidopa richmondi* (tatuíra).

As informações sobre a composição da macrofauna intermareal na praia da Barra da Tijuca e de Grumari apresentadas por Veloso *et al.* (2003), mostraram a presença nestas duas praias, das seguintes espécies: *Ocypode quadrata* (Decapoda - Maria-farinha ou grauçá - **Figura V.2-46**), *Emerita brasiliensis* (Decapoda - tatuíra - **Figura V.2-47**), *Excirrolana brasiliensis* (Isopoda - **Figura V.2-48**), *Pseudorchestoidea brasiliensis* (Amphipoda), *Donax hanleyanus* (Mollusca - **Figura V.2-49**), *Hemipodus olivieri* (Anellida), *Phaleria testacea* (Insecta - **Figura V.2-50**).

De acordo com os padrões de zonação apresentados pelos autores, estas espécies se distribuem da seguinte forma: *Emerita brasiliensis*, *Donax hanleyanus* e *Hemipodus olivieri* foram

registrados na região inferior, enquanto *Excirolana braziliensis*, *P. braziliensis* e *Phaleria testacea* foram encontrados na região superior do sub litoral.



Fonte: Wikipedia - Google Images

Figura V.2-46 - *Ocypode quadrata*.



Fonte: CENEMAR.ORG

Figura V.2-47 - *Emerita brasiliensis*.



Figura V.2-48 - *Excirolana braziliensis*.



Fonte: CENEMAR.ORG

Figura V.2-49 - *Donax hanleyanus*.



Fonte: Pbase - Google Images

Figura V.2-50 - *Phaleria testacea*.

V.2.2.1.2 - Costões Rochosos

Os costões rochosos constituem ecossistemas marinhos com substrato consolidado. Tais afloramentos rochosos podem formar paredões verticais que, além de ocuparem a região de influência das marés, podem se estender por vários metros acima e abaixo do nível da água, ou então, apresentar-se na forma de rochas fragmentadas. Dependendo da orientação, podem apresentar diferentes graus de exposição às ondas.

Dentre os ecossistemas na região entre marés e habitats da zona costeira, os costões rochosos são considerados um dos mais importantes por conter uma alta riqueza de espécies de grande importância ecológica e econômica, tais como mexilhões, ostras, crustáceos e uma grande variedade de espécies de peixes. Por receber grande quantidade de nutrientes provenientes dos sistemas terrestres, estes ecossistemas apresentam produção primária de grande biomassa representada por microfitobentos e macroalgas. Como consequência, os costões rochosos são locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies (COUTINHO & ZALMON, 2009).

Diversos fatores físicos influenciam a distribuição vertical das espécies nesses ecossistemas, tais como temperatura, oscilação e intensidade das marés, luminosidade, ação das ondas, salinidade, além da topografia e do tipo de substrato. As formas de vida que ocupam os costões rochosos possuem uma série de adaptações para enfrentar as variações de maré e a constante ação das ondas, a fim de evitar a perda de água e suportar as variações de temperatura. Durante o período de maré baixa, os organismos permanecem expostos ao ar, sofrendo ação dos raios solares e a consequente alteração na temperatura e na umidade, além de alterações na salinidade quando em caso de chuvas durante o período de emersão.

O batimento constante das ondas, especialmente em períodos de ressacas, obriga algas e muitos animais a se fixarem firmemente sobre as rochas ou a encontrar abrigo, por meio de apressórios em algas, bisso em mexilhões, substâncias cimentantes em cracas ou mucosas em anêmonas-do-mar. Outra estratégia para evitar o desprendimento do substrato é apresentar pequenos tamanhos, formas planas e pés amplos, como os observados em moluscos gastrópodes e quitons ou, ainda, pódios providos de ventosas em equinodermos como estrelas, ouriços e pepinos-do-mar. Esponjas, briozoários e ascídias coloniais apresentam formas mais incrustantes e briozoários e hidrozoários possuem formas arborescentes e flexíveis (MORENO & ROCHA, 2012).

Em virtude dos efeitos de todos os fatores físicos sobre os organismos, somados às interações ecológicas, os habitantes dos costões rochosos ocupam faixas horizontais bem definidas,

caracterizando um padrão de distribuição reconhecido mundialmente, denominado zonação. Na faixa superior, onde os organismos encontram-se expostos ao ar de forma permanente, a distribuição é determinada principalmente pelos fatores abióticos, tais como a radiação solar e a temperatura; enquanto nas faixas inferiores, onde há maior estabilidade, a distribuição dos organismos é influenciada principalmente pelas interações biológicas (competição, predação e herbivoria). Processos de recrutamento de larvas e propágulos também podem influenciar na distribuição espacial dos organismos. (NYBAKKEN & BERTNESS, 2005).

Os padrões de zonação há muito são estudados por inúmeros pesquisadores. Alguns destes autores definiram um padrão de zonação universal, com base, principalmente, na distribuição dos organismos (STEPHENSON & STEPHENSON, 1949). Considerando os níveis de maré e a distribuição dos organismos, foi incluído o efeito das ondas na sua classificação.

Independentemente da metodologia adotada, definiram-se, de modo geral, três principais zonas de distribuição:

- Zona Supra Litoral - região superior do costão rochoso permanentemente exposto ao ar, onde somente chegam borrifos de água do mar. Esta área está compreendida entre o limite inferior de distribuição da vegetação terrestre, que é representada por líquens ou plantas vasculares (bromeliáceas, cactáceas, entre outras) e o limite superior de Meso Litoral, onde há a ocorrência de cirripédios do Gênero *Chthamalus* ou, por vezes, de gastrópodos do gênero *Littorina* spp.

Nesta faixa, os fatores abióticos como temperatura e insolação possuem grande importância na distribuição dos organismos, os quais são muitos adaptados à perda de água e à variação da temperatura.

- Zona Meso Litoral - região sujeita às flutuações da maré, submersa durante a maré alta e exposta durante a maré baixa. Seu limite superior é caracterizado, geralmente, pela ocorrência de cirripédios - cracas *Chthamalus bisinuatus* (Figura V.2-51) e *Tetraclita*, e, em seu limite inferior, pela ocorrência de ouriços (*Echinometra lucunter* - Figura V.2-52).



Figura V.2-51 - cracas,
Chthamalus bisinuatus.

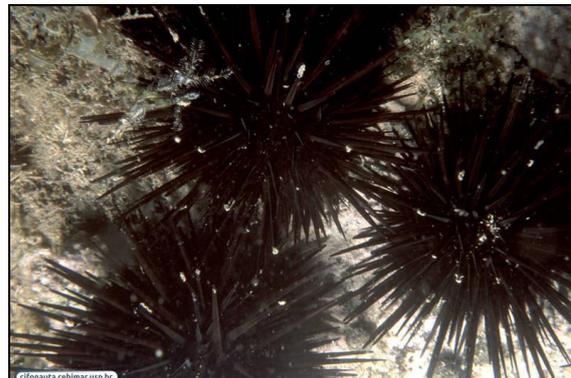


Figura V.2-52 - ouriço-do-mar-preto,
Echinometra lucunter.

É, provavelmente, o ambiente marinho mais conhecido e estudado. Os organismos sésseis desta região estão adaptados à variação circadiana e conseqüentemente, às mudanças físicas que isto implica. Também pela variação da maré, se restringem a um período reduzido de alimentação e liberação de larvas, eventos dependentes da maré cheia. Já os organismos errantes, podem migrar para regiões inferiores na maré baixa, permanecendo assim, sempre submersos. Nesses locais se formam os enclaves ou as "poças de maré", depressões onde a água do mar fica represada durante a maré baixa e que podem estar sujeitas a alta exposição ao sol, sofrendo alterações de temperatura e salinidade.

- Zona Infra Litoral - região que fica permanentemente submersa, apresentando algas pardas, tais como *Sargassum cymosum* (VAROLI, 1996) e *Padina gymnospora*. O limite inferior pode ser determinado pelo encontro das rochas com o substrato arenoso, perpendicular ao costão.

Ao longo do traçado previsto para a instalação do Sistema BRUSA, observam-se diversos trechos constituídos por costões rochosos, em especial no trecho próximo ao ponto de interligação do cabo óptico na praia da Macumba, no Rio de Janeiro, assim como as encostas das ilhas costeiras e oceânicas existentes nas proximidades ao longo do traçado de instalação do cabo óptico submarino.

V.2.2.1.3 - Ilhas Costeiras e Ilhas Oceânicas

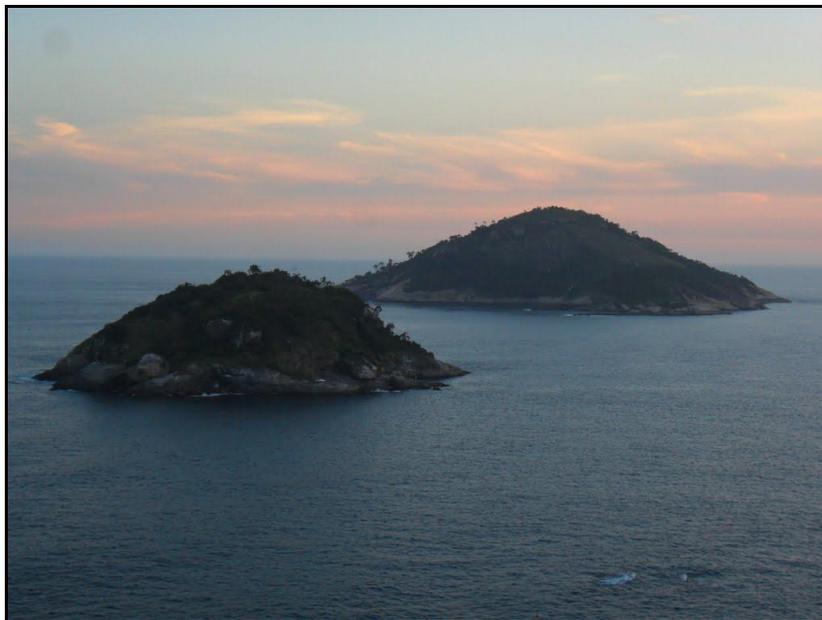
As ilhas podem ter a sua formação em decorrência dos processos de transgressão marinha e têm grande importância no ciclo de vida das aves, que podem ser residentes ou migratórias.

Nas ilhas podem ocorrer diversos tipos de ecossistemas distintos, tais como restingas, mangues, costões rochosos, dunas, lagunas, brejos e florestas (ex: Floresta Atlântica). Esses ecossistemas

possuem particularidades nos componentes bióticos, motivadas pelo isolamento geográfico das espécies.

As ilhas observadas ao longo da costa brasileira podem ser subdivididas em costeiras e oceânicas. As ilhas costeiras estão próximas ao litoral e se encontram apoiadas na parte do relevo do continente que avança para o mar.

Nos limites da praia do Grumari, próximas a praia da Macumba (RJ), estão situadas as ilhas, das Peças e das Palmas (Figura V.2-53), ambas refúgios de aves marinhas, em especial do atobá (*Sula dactylatra*).



Fonte: <http://www.panoramio.com/photo/84931214> (acessado em 20/06/2016)

Figura V.2-53 - Ilhas das Peças e das Palmas, RJ.

As ilhas oceânicas estão localizadas distantes do litoral, e apesar de contar com uma biodiversidade menor do que as áreas continentais são áreas críticas para a preservação, pois possuem inúmeras espécies que não ocorrem em outros locais.

As principais ilhas oceânicas brasileiras são os arquipélagos de Fernando de Noronha, Atol das Rocas, os penedos de São Pedro e São Paulo e, as ilhas de Trindade e Martim Vaz. A mais importante delas é o arquipélago de Fernando de Noronha. Formado por 19 ilhas de origem vulcânica e uma área de 18,4 km², distante 360 km da costa do Rio Grande do Norte, Fernando de Noronha foi anexada ao Estado de Pernambuco em 1988. Apenas a maior das ilhas, Fernando

de Noronha (16,2 km²), é habitada. Para garantir sua preservação, foi transformada em Parque Nacional Marinho.

As ilhas de Trindade e Martim Vaz estão a 1.100 km do litoral do Estado do Espírito Santo e sua área é de 10,7 km². Essas ilhas são utilizadas como base da Marinha brasileira e áreas de observações meteorológicas, não ocorrendo ocupação humana. São as ilhas mais distantes da costa brasileira.

Os penedos de São Pedro e São Paulo são um conjunto de afloramentos a 900 km a nordeste do litoral do Estado do Rio Grande do Norte. São áreas pequenas e desprovidas de vegetação, cercadas por recifes.

O traçado do Cabo BRUSA passará ao largo (8,8 Km) do ponto mais próximo da zona de amortecimento do Atol das Rocas (RN), proposta no plano de manejo (Figura 54) desta que é a primeira Reserva Biológica do país, criada em 1979 e constituída por um pinaculo vulcânico coberto por corais (Figura V.2-55).

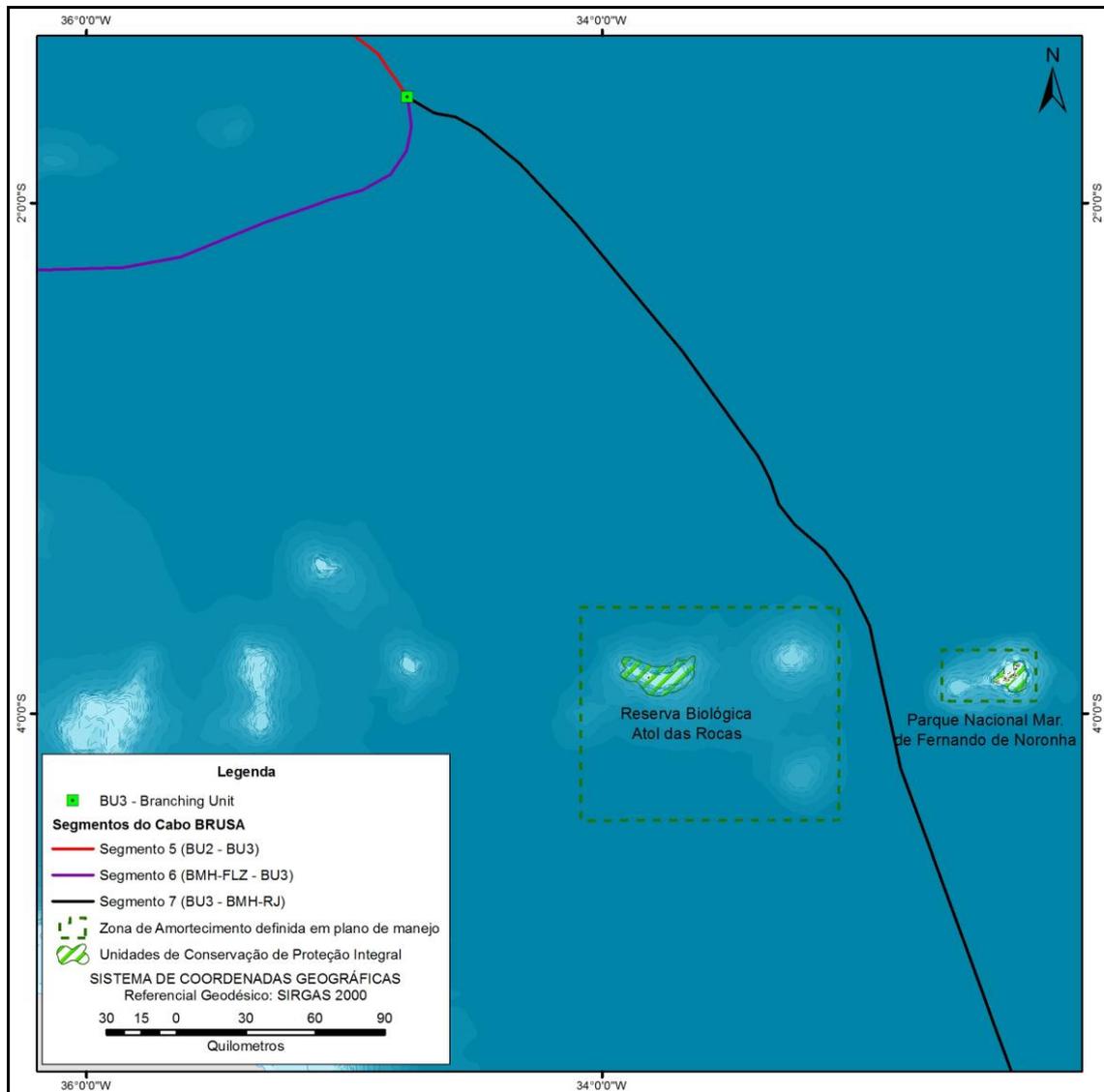


Figura V.2-54 - Rota do cabo BRUSA em relação às Zonas de Amortecimento da Reserva Biológica do Atol das Rocas e do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha.

Sua superfície é de 7,2 km², encontrando-se distante 250 km do continente e a 150 km de Fernando de Noronha. O acesso é difícil devido aos recifes de corais. O Atol das Rocas constitui a única formação de atol existente no Atlântico Sul, caracterizando-se como importante área de nidificação para aves marinhas tropicais e para a reprodução de tartarugas marinhas. É uma formação coralínea situada no topo de um monte submarino pertencente à Cadeia Fernando de Noronha. Esta montanha é de origem vulcânica e faz parte de uma cadeia de montes submarinos, localizados entre as latitudes 2° S e 4° 30', que se elevam do assoalho oceânico à NE da costa do Rio Grande do Norte.



Figura V.2-55 - Atol das Rocas, vista aérea.

O recife é formado por organismos construtores, cimentadores e por um terceiro componente que é o sedimento interno. As algas coralinas são os organismos construtores mais importantes - volumetricamente no Atol das Rocas, ocorrendo com frequência sempre superior a 50% nos testemunhos. Os gastrópodes vermetídeos ocorrem associados às algas, sendo que a ocorrência de somente uma espécie, *Petaloconchus erectus*, foi reportada por Rios (1979), em amostras no Atol das Rocas. Dentre os organismos cimentadores, além das algas incrustantes não geniculadas que também exercem este papel, estão os foraminíferos *Homotrema rubrum*, *Planorbulina* sp e uma terceira espécie não identificada, um serpulídeo pertencente ao gênero *Serpula*, além de briozoários. O *Homotrema rubrum*, principal cimentador depois das algas incrustantes, cresce com hábito arborescente, podendo ocorrer, também, sob forma maciça.

A biota marinha associada às ilhas oceânicas é caracterizada pela ocorrência de 121 taxa de algas, 39 espécies de esponjas, cinco espécies endêmicas de gastrópodes prosobrânquios e 147 espécies de peixes, sendo duas endêmicas do Atol das Rocas e do Arquipélago de Fernando de Noronha, a saber: *Thalassoma noronhanum* e *Stegastes rocasensis* (Figura V.2-56), dentre outros grupos. Ademais, o Atol das Rocas abriga espécies de peixes, como o mero (*Epinephelus itajara*), cuja categoria de ameaça é Criticamente Ameaçada, e é importante área de reprodução para o tubarão-limão (*Negaprion brevirostris* - Figura V.2-57), considerado em estado Vulnerável, de acordo com a Portaria do MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014, e para a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), classificada na categoria de ameaça “Em Perigo”.



Figura V.2-56 - Donzela-de-Rocas,
Stegastes rocasensis.

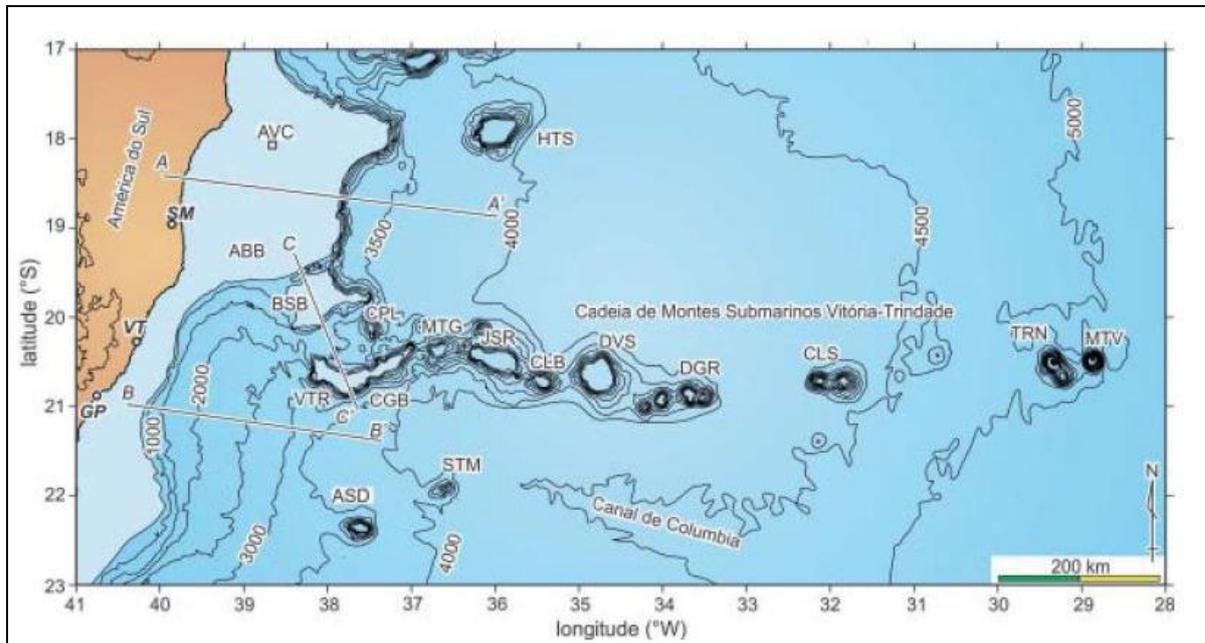


Figura V.2-57 - tubarão-limão,
Negaprion brevirostris.

V.2.2.1.4 - Cadeia de Montes Submarinos Vitória - Trindade (CVT)

Os montes submarinos da Cadeia Vitória-Trindade (CVT) localizam-se na latitude do Estado do Espírito Santo, ao largo da capital capixaba e a 175 quilômetros da costa. É constituída por uma série linear de *guyots* e montes submarinos com descontinuidades, dispostos entre os paralelos 20° e 21° S. Ocorrem aproximadamente 30 montes submarinos de forma cônica, que são considerados morfologicamente como edifícios vulcânicos (Figura V.2-58). Dentre esses, 17 possuem altura relativa superior a 2.500 m (MOTOKI et al., 2012) e pelo menos dez montes submarinos possuem cimeiras com profundidades variando entre 50 e 120 m abaixo da superfície da água (PINHEIRO et al., 2015).

Os bancos Besnard, Vitória, Congress, Champlaine, Montague, Jaseur, Davies, Dogaressa, Columbia, além de montes menores e as Ilhas Trindade e Martin Vaz, constituem a CVT. Seus cimos submersos mais elevados foram aplainados pela erosão marinha, cobertos por calcários biogênicos e hoje se apresentam em profundidades inferiores a 100 m (ALMEIDA, 2006).



Legenda: AVC - Complexo Vulcânico de Abrolhos; ABB - Banco de Abrolhos; BSB - Banco de Besnard; VTR - Monte Submarino de Vitória; CGB - Banco de Congress; CPL - Monte Submarino de Champlain; MTG - Monte Submarino de Montague; JSR - Monte Submarino Jaseur; CLB - Banco de Columbia; DVS - Banco de Davis; DGR - Banco de Dogaressa; CLS - Monte Submarino de Columbia; TRN - Ilha de Trindade; MTV - Ilha de Martin Vaz; ASD - Monte Submarino de Almirante Saldanha; STM - Monte Submarino de São Tomé Seamo; HTS - Monte Submarino Hotspur; SM - São Mateus; VT - Vitória; GP - Guarapari.

Figura V.2-58 - Cadeia Vitória-Trindade (adaptado de MOTOKI *et al.*, 2012).

A Ilha de Martim Vaz está situada na extremidade leste da Cadeia Vitória-Trindade em 20° 29'S e 28° 51'W. O vulcão tem altura atual de 5.100 m a partir da planície abissal. O talude do edifício vulcânico tem 25° de declividade e o topo planar 8 km de diâmetro. Uma pequena parte do topo está emersa formando algumas pequenas ilhas. Tem sido geologicamente pouco investigada por ser rodeada de rochedos e escarpas inacessíveis (ALMEIDA, 2006).

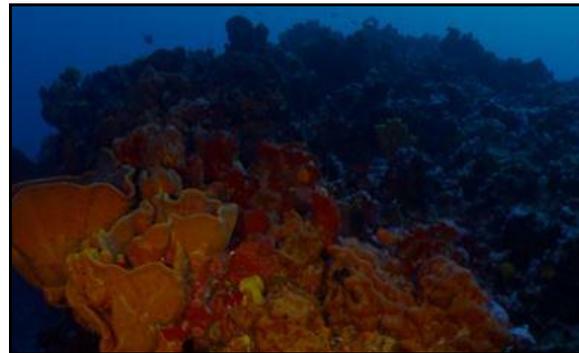
A Ilha de Trindade situa-se a cerca de 50 km ao oeste da Ilha de Martim Vaz. A elevação morfológica é constituída por dois edifícios vulcânicos, que estão posicionados em uma distância de 25 km na direção oeste. O tamanho dessas formações é comparável ao da Ilha de Martim Vaz (MOTOKI *et al.*, 2012). A circulação oceânica na parte ocidental da CVT é dominada pela Corrente do Brasil.

Os rodolitos que cobrem o leito oceânico são o principal habitat de espécies bentônicas (Figura V.2-59) encontradas em zonas mesofóticas (30 a 120 m de profundidade) da CVT, com os nódulos de algas calcárias associados com muitas espécies de invertebrados e freqüentemente coberto por macroalgas. Algas calcárias que compõem os rodolitos são os principais produtores primários bentônicos liberando quantidades substanciais de carbono dissolvido nas águas oligotróficas da

região da CVT. Nas zonas rasas das ilhas, recifes calcários e rochosos são comuns, entretanto estruturas de recifes biogênicos irregulares também podem ser encontradas em zonas mesofóticas em cimeiras de montes submarinos, com algumas estruturas em alto-relevo atingindo profundidades tão superficiais como 17 m e abrigando ricas comunidades de peixes recifais de águas rasas (PEREIRA-FILHO *et al.*, 2012; PINHEIRO *et al.*, 2015).



A



B



C



D

Figura V.2-59 - A. Estruturas recifais complexas que atingem profundidades de 17 m no Banco Davis. B; C; D Recifes biogênicos construídos com algas coralinas encrustantes, esponjas e corais.

A Cadeia Vitória-Trindade é alvo de frota pesqueira brasileira e estrangeira que utiliza como arte de pesca o espinhel de fundo e de superfície, rede de arrasto, linha de mão, entre outras. Entretanto, segundo Perez e colaboradores (2009) o fretamento de barcos de arrasto para o desenvolvimento da pesca em águas profundas na costa do Brasil parece não ser mais viável a não ser para iniciativas exploratórias específicas de curto prazo em áreas mais profundas do que 1.000 m dentro da ZEE do país ou em águas internacionais.

As montanhas da Cadeia Vitória-Trindade apresentam uma diversidade relativamente alta de peixes que é, em geral, similar ou superior a de outras ilhas oceânicas do Oceano Atlântico, e de

outras províncias biogeográficas, como o mar do Caribe, Oceano Pacífico Tropical Leste, o Sudoeste do Oceano Índico e a cadeia de montanhas submarinas do noroeste do Havaí (PINHEIRO *et al.*, 2015). O nível de endemismo de peixes recifais na CVT é alto e de importância fundamental, já que representam 11% do número total de peixes recifais endêmicos encontrados na Província Brasileira. De acordo com a revisão de Pinheiro e colaboradores (2015), 211 espécies de peixes, pertencentes a 67 famílias foram registradas nos montes submarinos, e 171 espécies pertencentes à 63 famílias, nas ilhas da CVT. Cerca de 110 espécies (40%) foram amplamente distribuídas pela CVT nos montes submarinos e nas ilhas, enquanto que 101 (37%) ocorreram exclusivamente nos montes submarinos e 61 espécies foram exclusivas das ilhas (23%). Apenas seis espécies foram registradas em todas as áreas amostradas: *Balistes vetula*, *Cephalopholis fulva*, *Coryphopterus thryx*, *Holocentrus adscencionis*, *Malacanthus plumieri* e *Stegastes pictus*. A Ilha de Trindade apresenta a fauna mais rica, seguida pelos montes submarinos Vitória e Davis (PINHEIRO *et al.*, 2015).

O traçado do Sistema BRUSA está previsto para passar pela CVT, entre o Banco de Dogaressa (DGR) e o Monte de Columbia (CLS) (Figura V.2-58), em seu trajeto rumo à praia da Macumba, no litoral do Rio de Janeiro, à aproximadamente 50 km a oeste desta última formação submarina.

V.2.2.2 - Caracterização dos Ecossistemas Marinhos e Biota Associada

Neste item é apresentada a caracterização das espécies relevantes do plâncton, bentos e nécton (quelônios, cetáceos e ictiofauna) e os principais recursos pesqueiros de importância na Área de Influência Direta tanto na praia do Futuro (CE) quanto na praia da Macumba (RJ), em sua porção marinha sobre o talude e a plataforma continental, localizadas na ZEE. Em alguns casos esta caracterização se estende além desta área pela dificuldade de caracterização de tais espécies, especificamente na AID deste empreendimento, uma vez que a mesma é reduzida e restrita a um polígono dinâmico (móvel) com 150 m ao redor de cada bordo da embarcação de instalação de cabos, o qual irá se alterar conforme o deslocamento e posicionamento do navio ao longo do traçado de instalação do Sistema BRUSA. Neste caso realizou-se a caracterização das espécies a nível regional, com base em dados secundários.

V.2.2.2.1 - Comunidades Planctônicas

O plâncton, constituído por organismos, em geral de tamanho microscópico e com baixa capacidade de natação, apresenta distribuição dependente do movimento das massas d'água. Basicamente, é composto pelo: fitoplâncton (microalgas), zooplâncton (animais), protozooplâncton

(protistas) e bacterioplâncton (procariontes autótrofos e heterótrofos). Embora os peixes constituam o grupo “nécton”, suas larvas e juvenis são considerados como o ictioplâncton, o qual, por sua vez, é componente do zooplâncton (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002).

O plâncton representa a base da cadeia trófica dos ecossistemas marinhos, o que significa que alterações em sua composição podem ocasionar modificações em cascata ao longo dos níveis tróficos. Apresenta caráter dinâmico, respondendo rapidamente às alterações físicas e químicas do meio aquático. As variações ambientais na área costeira, no regime meteorológico, juntamente às características geomorfológicas regionais e aos impactos antropogênicos, estabelecem o regime hidrográfico particular de cada região e alteram a dinâmica espaço-temporal das comunidades planctônicas (SASSI & KUTNER, 1982).

O estudo do plâncton é de importância prioritária, pois, enquanto o fitoplâncton produz a matéria orgânica pela fotossíntese, o zooplâncton constitui o elo de transferência de energia e matéria para os demais níveis tróficos, incluindo moluscos, crustáceos e peixes de interesse comercial. De acordo com NYBAKKEN & BERTNESS (2005), a transferência energética exercida pelo fitoplâncton no ambiente pelágico é extremamente variável nas diferentes regiões dos oceanos. Tais diferenças resultam, principalmente, da combinação da disponibilidade de nutrientes dissolvidos e luminosidade.

Fitoplâncton

A distribuição do fitoplâncton nos oceanos tropicais é influenciada pelo hidrodinamismo e pela termoclina, que divide a camada de água superficial quente e leve, da camada fria e densa, formando uma estratificação vertical na coluna d'água. Assim, a barreira física gerada pela termoclina impede que os nutrientes do fundo alcancem a região superficial eufótica levando à baixa produtividade nessas regiões (MANN & LAZIER, 1991).

O fitoplâncton inclui uma grande variedade de grupos taxonômicos, dentre eles as clorofíceas, diatomáceas, cianobactérias, dinoflagelados, silicoflagelados, cocolitoforídeos e uma série de outros flagelados que habitam a coluna d'água. Embora esses organismos sejam tidos como algas microscópicas unicelulares, e muitos deles sejam de fato autótrofos, muitas espécies ou até mesmo todas as espécies de um determinado Gênero (a exemplo dos dinoflagelados *Protoberidinium* spp.) são reconhecidamente heterótrofos (STEIDINGER & TANGEN 1997). O grupo dos protistas, por sua vez, apresenta o maior número de espécies nocivas à saúde humana visto que podem liberar toxinas (TAYLOR *et al.*, 2003). Os dinoflagelados apresentam ampla distribuição geográfica e cerca de 70% das espécies são marinhas.

A Zona Econômica Exclusiva (ZEE) da Região Nordeste possui características oligotróficas, apresentando teores de nitrato inferiores a $1,0 \mu\text{M}$ na camada eufótica, e valores de biomassa primária normalmente baixos ($< 0,2 \mu\text{g/litro}$ de clorofila a), principalmente no inverno e verão (média $0,06 \mu\text{g/litro}$). Esses valores aumentam de forma expressiva no período de outono e primavera, com valores médio de $1,23 \mu\text{g/litro}$ (BECKER, 2001; TRAVASSOS *et al.*, 1999, *apud* REVIZEE, 2006). Alguns máximos (até $4,8 \mu\text{g/litro}$), nesse período, são eventualmente observados próximo às ilhas e montes submarinos da Cadeia Norte do Brasil, da cadeia de Fernando de Noronha e Arquipélago de São Pedro e São Paulo, bem como nas adjacências de Fortaleza, onde provocam a ascensão de águas profundas, ricas em nutrientes, que induzem à elevação nos valores de biomassa primária (BECKER, 2001; TRAVASSOS *et al.*, 1999, *apud* REVIZEE, 2006).

Conforme mencionado, na Região Nordeste as densidades do fitoplâncton normalmente são baixas (5×10^4 a 150×10^4 cel/ litro). Os valores máximos ($> 50 \times 10^4$ cel/litro) ocorrem eventualmente em pontos isolados, em águas oceânicas ao largo de Recife, João Pessoa, cabo Calcanhar e Macau, e correspondem a uma dominância de cianofíceas. Os fitoflagelados constituem o grupo dominante em quase toda a Região Nordeste. Sua proporção aumenta da costa (77% da densidade total) para o oceano (94%). As diatomáceas, embora presentes em toda a Região Nordeste, dominam somente nas águas da plataforma interna, ao sul de Recife, onde ocorrem os máximos de silicatos (MEDEIROS *et al.*, 1999, *apud* REVIZEE, 2006).

Costa (1991) classificou parte da ZEE Nordeste como oligotrófica e mesotrófica, de acordo com resultados de produtividade primária na superfície. Entretanto, cabe ressaltar que estudos sobre produtividade primária nesta região são escassos, e inexistem estimativas integradas na coluna d'água. Neste estudo, os valores de biomassa fitoplanctônica apresentaram elevada variabilidade espacial e temporal, provavelmente influenciados pelos mesmos fenômenos meteorológicos que condicionam a variabilidade térmica e salina. De uma maneira geral, destacam-se os maiores valores de biomassa primária, no setor norte da ZEE Nordeste, como na costa do Estado do Ceará, devido à influência da Corrente Norte do Brasil, em relação ao setor sul (até Salvador - BA), que é influenciado pela Corrente do Brasil, indicando ser esta última corrente, menos produtiva que a anterior (HAZIN, 2009).

De acordo com Brandini *et al.* (1997), em função da estratificação térmica acentuada que mantém a Água Tropical (Água Equatorial Superficial) nas camadas superiores da coluna de água e a ACAS (Água Central do Atlântico Sul) permanentemente abaixo, não devem ocorrer eventos de ressurgência no Nordeste do Brasil. Contudo, outros estudos reconhecem que a baixa produtividade da ZEE Nordeste pode ser elevada por ressurgências localizadas, causadas por ilhas ou bancos oceânicos (EKAU & KNOPPERS, 1999; BECKER, 2001; NEUMANN-LEITÃO *et al.*, 1999), ou por ressurgência de borda de plataforma (MEDEIROS *et al.*, 1999).

De acordo com KLEIN (1977), em estudo sobre a composição e abundância do plâncton na plataforma continental do Estado do Ceará, na área entre os municípios de Fortaleza e Aquiraz o fitoplâncton foi representado por oito gêneros, dos quais sete, pertencentes à classe Bacillariophyceae (*Bellarochea* Van Heurck, *Bidduphia* Gray, *Coscinodiscus* Ehrenberg, *Fragilaria* Lyngbye, *Melosira* Agardh, *Rhizosolenia* Brightwell e *Thalassiothrix* Cleve & Grunow) e um à classe Dinophyceae (*Ceratium* Schrank). O gênero mais abundante foi *Rhizosolenia*.

Na praia do Futuro (CE), ocorreram florações formando manchas das diatomáceas *A. glacialis* e *Eunotogramma* sp (Figura V.2-60). Durante o período chuvoso, com densidades de $1,9 \times 10^4$ cels.L-1 (TAHIM *et al.*, 1990) e vários outros fatores ambientais, tem sido envolvidos para explicar esses fenômenos na zona de arrebenção. Todavia, TALBOT *et al.* (1990) afirmam que nem toda praia arenosa apresenta florescimentos com acumulação de diatomáceas e que estas formações possuem fatores controladores ainda pouco conhecidos. Outros autores apontam que as características físicas desses ecossistemas são os principais responsáveis pela presença ou ausência dessas acumulações, destacando a largura da zona de arrebenção, presença de correntes longitudinais, dunas costeiras, aporte de águas subterrâneas e regime meteorológico com fortes ventos de sul/sudeste, que podem estar associados com a acumulação de diatomáceas nestes locais (CAMPBELL & BATE, 1996; CAMPBELL & BATE, 1997; ODEBRECHT *et al.*, 1995; ODEBRECHT *et al.*, 2003).



Fonte: <http://www.microscopyview.com/MENU/400-DIATOM/406-MID/H406-9205.html>

Figura V.2-60 - Diatomácea *Eunotogramma* sp.

Vale ressaltar que as praias brasileiras ainda são pouco estudadas, mesmo existindo grande atividade biológica local. Nestes ecossistemas, populações de microalgas abastecem numerosas cadeias alimentares e comumente são acumuladas na superfície formando manchas (TALBOT *et al.*, 1990). Até o presente momento, as investigações sobre o fitoplâncton da zona de

arrebentação de praias arenosas se concentraram no Sul do Brasil, sendo que a maioria investiga os processos formadores das acumulações (ODEBRECHT *et al.*, 1995; ODEBRECHT & ABREU, 1997; REZENDE & BRANDINI, 1997; RORIG *et al.*, 1997; RORIG & GARCIA, 2003).

A Região Sudeste do Brasil, que inclui o Estado do Rio de Janeiro, outro município de instalação do Sistema BRUSA, compreende uma importante área relacionada à produtividade primária, e respectivamente de grande importância no aspecto relacionado à distribuição de organismos planctônicos da costa brasileira. Essa região possui características específicas no aspecto da dinâmica de correntes; onde, nas áreas mais próximas à plataforma continental ocorrem feições hidrodinâmicas singulares, como a formação de vórtices, frentes e meandros.

Segundo Nogueira e colaboradores (1999), o padrão de distribuição espacial do plâncton na região do Rio de Janeiro está associado ao gradiente nerítico-oceânico e a ascensão da Água Central do Atlântico Sul na região nerítica.

Na região do Estado do Rio de Janeiro, especificamente, é comum a ocorrência do fenômeno da ressurgência. Nesta situação, a estratificação vertical da coluna d'água é quebrada e os nutrientes afloram na zona eufótica gerando altas taxas de produtividade primária, mesmo nesta zona.

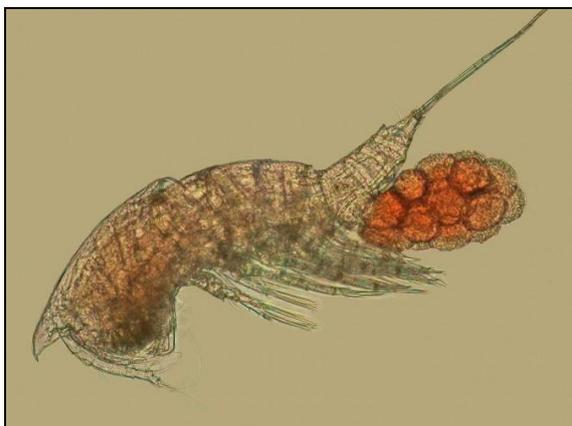
Valentin e colaboradores (1991) analisaram a diversidade específica para demonstrar as sucessões fitoplanctônicas do fenômeno da ressurgência em Cabo Frio/Arraial do Cabo (RJ), sendo constatado que o fitoplâncton é característico de zonas tropicais oligotróficas, onde as diatomáceas e os dinoflagelados são dominantes. A ressurgência enriquece a zona eufótica com nutrientes e proporciona o crescimento da comunidade fitoplanctônica local, principalmente, das espécies *Nitzschia delicatissima*, *Skeletonema costatum* e *Rhizosolenia fragilissima*. O ciclo de ressurgência na baía de Arraial do Cabo esteve relacionado, diretamente, com o desenvolvimento de cada sucessão algácea no ambiente estudado.

Silva e colaboradores (1988) realizaram coletas em 10 estações costeiras (5, 15 e 30 metros) posicionadas entre Cabo Frio e a Baía de Guanabara, entre os anos de 1984 e 1985. Foi estudado o microfítoplâncton em função da estrutura hidrológica da região. A ressurgência proporcionou o crescimento fitoplanctônico de espécies de pequeno porte (*Nitzschia* spp) e, posteriormente, uma maior diversidade surgiu com espécies, por exemplo, do gênero *Guinardia*. Em condições de ressurgência máxima, observou-se a biomassa microfítoplânctônica dominada pela diatomácea *Thalassiosira* sp., e alta concentração de nutrientes inorgânicos. Foi constatado que o escoamento das águas da Baía de Guanabara favoreceu o crescimento elevado de *Skeletonema costatum* e formas nanoplanctônicas (SILVA *et al.*, 1988).

Zooplâncton

O zooplâncton constitui um componente importante da cadeia trófica e representa um dos fatores determinantes do nível de produção secundária nos ambientes aquáticos (GARCIA *et al*, 2007). Os copépodes representam o grupo mais diversificado de metazoários, sendo registradas entre 100 e 200 espécies sobre a Plataforma Continental das Regiões Sudeste-Sul (DIAS, 1996; MONTÚ *et al.*, 1997). Os máximos de densidade e de biomassa mesozooplânctônicas (entre 1×10^3 e 3×10^3 ind/m³) encontram-se geralmente circunscritos às áreas internas da plataforma continental, com menos de 100 m de profundidade, ao largo de sistemas estuarinos ou em setores onde as intrusões da ACAS são mais intensas. A diversidade de espécies do mesozooplâncton (> 200 µm) aumenta da costa em direção ao mar aberto (REVIZEE, 2006).

Em regiões costeiras próximas à Fortaleza (CE), nas imediações do terminal portuário do Pecém, um dos raros trabalhos científicos sobre o tema realizado no Estado do Ceará, caracterizou o mesozooplâncton, identificando pelo menos nove grupos: Protozoa, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Chaetognatha, Bryozoa, Echinodermata e Chordata. Os copépodes foram predominantes, especialmente *Euterpina acutifrons* (Figura V.2-61), *Clausocalanus furcatus* (Figura V.2-62), *Parvocalanus crassirostris*, *Temora* spp. e *Corycaeus* sp. A comunidade mesoplanctônica esteve caracterizada pelo predomínio de uma composição de espécies holoplanctônicas e representantes do meroplâncton (GARCIA *et al*, 2007), a exemplo dos padrões observados, de uma maneira geral, no nordeste brasileiro. Isto vem corroborar os dados de outros trabalhos, tais como os de Nascimento-Vieira e colaboradores (1985, 1986 e 1990), Gusmão (2000) e Silva *et al.* (2004). Durante o Programa REVIZEE, o macrozooplâncton foi, também, predominantemente caracterizado por maior frequência e abundância de Copepoda, nas cadeias Norte/Rocas/Noronha e na Plataforma/Talude Sul. O holoplâncton mostrou-se dominante, constituindo mais de 90% da comunidade. Quanto aos Amphipoda, as espécies da família Lestrigonidae apresentaram maior frequência e abundância, sendo *Hyperietta vosseleri* a espécie mais representativa (NUNES *et al.*, 2013).



Fonte:
http://192.171.193.133/image_detail.php?imgid=1871&sp=Euterpina%20acutifrons&curno=3&maxno=4

Figura V.2-61 - Copépode *Euterpina acutifrons* (fêmea com ovos).



Fonte: http://www.obs-vlfr.fr/~gaspari/copepods_guide/clauso_furc_fem.htm

Figura V.2-62 - Copépode *Clausocalanus furcatus*, fêmea.

Os mesmos autores evidenciaram 132 *taxa*, representados por oito filos, seis subfilos, duas superclasses, 14 classes, cinco subclasses, uma infraclasse, uma divisão, três superordens, 17 ordens, quatro subordens, três infraordens, sete superfamílias, 19 famílias, 23 gêneros e 19 espécies, das quais 18 são de Amphipoda.

Já com relação à da Região Sudeste-Sul, a partir de dados disponíveis sobre biomassa, estima-se que a produção secundária do zooplâncton nas áreas costeiras mesotróficas a eutróficas desta Região pode ser tão alta quanto em outros ecossistemas produtivos de latitudes similares. Foi estimada, para os copépodos, uma produção de 2,08 a 44,76 mg Carbono/m³/dia, em áreas costeiras (DE LA ROCHA, 1998).

As larvas de decápodes representam o segundo grupo mais abundante do zooplâncton nas regiões costeiras do Brasil, onde alcançam grandes densidades e exercem uma importante função na transferência energética. Pequenos invertebrados planctônicos do filo Chaetognatha também são muito importantes dentro da teia alimentar marinha, representando um dos maiores predadores de copépodos e larvas de peixes. Já os urocordados planctônicos filtradores são responsáveis por um consumo significativo das populações fitoplanctônicas nos oceanos (BONECKER e CASTRO, 2006).

Em estudo sobre a distribuição vertical do zooplâncton na Plataforma Continental Sul-Sudeste foram registradas espécies típicas de águas de plataforma, formada pela mistura de Água Costeira com a Água Tropical, destacando-se *Oithona plumifera*, *Clausocalanus furcatus*, *Calocalanus pavo*, *Oncaea* spp (Figura V.2-63) e *Mecynocera clausi*. A influência de águas frias

da ACAS nas camadas mais profundas da coluna d'água foi revelada por espécies indicadoras (*Ctenocalanus* spp - **Figura V.2-64**, e *Calanoides carinatus*). Copepoditos de Clausocalanidae dominaram numericamente o zooplâncton total nas camadas superficiais de mistura e intermediárias da coluna d'água. *C.furcatus* e *Ctenocalanus* spp foram mais abundantes na camada de mistura e nos extratos intermediários da termoclina e máximos de clorofila associados, com densidades variáveis e frequências de ocorrência maiores que 75%. As associações zooplantônicas sobre a isóbata de 200 metros formam uma comunidade oceânica bem definida e permanente, sem diferenças regionais significativas, qualquer que seja o período sazonal, em função da estabilidade do domínio oceânico oligotrófico da Água Tropical da Corrente do Brasil (CODINA, 2010).



Figura V.2-63 - Copépode, *Ocaea* spp.



Figura V.2-64 - Copépode, *Ctenocalanus* sp.

Ictioplâncton

São escassos os dados sobre o ictioplâncton costeiro do Estado do Ceará, sendo que as informações disponíveis são restritas aos estudos realizados no âmbito do Projeto REVIZEE em águas oceânicas do Nordeste, em torno das ilhas oceânicas (Arquipélago de São Pedro e São Paulo e Fernando de Noronha), do Atol da Rocas e sobre as cadeias de montanhas oceânicas submarinas da região. Santana (2015) identificou 32 taxa, compreendendo 12 ordens, 16 famílias, 23 gêneros e 28 espécies. Somente a espécie *Ceratoscopelus warmingii* foi comum às três ilhas. O Arquipélago de Fernando de Noronha e o Atol das Rocas apresentaram maior número de espécies em comum, mas as ilhas apresentaram, de forma geral, assembleias diferentes umas das outras. A Família Myctophidae (peixes-lanterna) foi a que apresentou maior abundância e

frequência de ocorrência, representando um importante elo da cadeia trófica. As espécies mais abundantes foram *Lampanyctus nobilis* (no Arquipélago de São Pedro e São Paulo) e *Lepidophanes guentheri* para o Atol das Rocas e Arquipélago de Fernando de Noronha. De forma geral, a comunidade ictioneustônica foi constituída por espécies meso e epipelágicas, seguida de espécies recifais e demersais (SANTANA, 2015).

O ictioplâncton da Região Sudeste-Sul apresenta grandes variações espaciais e sazonais em sua composição taxonômica, abundância e frequência. De maneira geral, o ictioplâncton tende a ser mais rico na região costeira e no período do verão (REVIZEE, 2006).

Os resultados do Programa REVIZEE apontaram, na área mais costeira, um predomínio de larvas de espécies relacionadas aos estuários, tais como *Lycengraulis grossidens*, *Brevoortia pectinata* e vários Sciaenidae. Com o aumento gradativo da profundidade (35 m), são observadas espécies associadas à zona interna da plataforma continental, tais como *Trichiurus lepturus* e *Prionotus punctatus*, bem como espécies costeiras (*Epinephelus* sp., Bregmacerotidae e Bleniidae.) Nas proximidades da isóbata de 100 m, as larvas mais abundantes são as de Bregmacerotidae, *Engraulis anchoita*, *Urophycis mystaceus* e Scombridae. Finalmente, nas águas mais oceânicas, predominam ovos de *Maurolicus muelleri* e larvas de Myctophidae (REVIZEE, 2006). Katsuragawa e colaboradores (2014) identificaram 98 espécies de peixes durante a primavera e 89 durante o outono, em um levantamento de ictioplâncton entre Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). Nesse estudo, durante a primavera, a assembleia do ictioplâncton na Plataforma Continental foi formada predominantemente por larvas de peixes epipelágicos, tais como *Sardinella brasiliensis*, *Engraulis anchoita* e *Trachurus lathami* e foi associada ao enriquecimento das águas mais rasas proporcionado pela ressurgência costeira da ACAS. No outono, a abundância de larvas de peixes costeiros foi baixa, com predomínio na assembleia da Plataforma Continental, da espécie mesopelágica *Bregmaceros cantori*. Durante a primavera, uma assembleia de transição ocorreu em relação às larvas de espécies de peixes mesopelágicas e costeiras.

Larvas de Engraulidae e Clupeidae (especialmente *Engraulis anchoita*, *Sardinella brasiliensis* e *Harengula jaguana*) predominam em regiões costeiras e neríticas rasas até a isóbata de 100 m, onde chegam a representar até 60% das larvas coletadas (REVIZEE, 2006). Outros grupos importantes nessa área são Paralichthyidae, Carangidae e Scombridae. Nas regiões neríticas, profunda e oceânica, observa-se o predomínio de Myctophidae e Sternoptychidae, que correspondem a 47% do total de larvas. Durante o inverno, a família Myctophidae é a mais abundante (média de 40,02 larvas/m³). As larvas de *Trichiurus lepturus* (peixe-espada) têm ampla distribuição sobre toda a plataforma continental, preferencialmente em águas mais

profundas (> 50 m). O outono é a época de maior abundância de ovos e larvas (NAKATANI *et al.* 1980). As larvas de Serranidae (garoupas, badejos, chernes) e de Ophidiidae (congro-rosa) são relativamente comuns em toda a plataforma continental da Região Sudeste, sendo abundantes, ao longo do ano, entre Cabo Frio (RJ) e Santos (SP) (ITAGAKI, 1999; KATSURAGAWA e MATSUURA, 1998 *apud* REVIZEE, 2006).

V.2.2.2.2 - Comunidades Bentônicas

O bentos é o compartimento biológico marinho que desempenha papel vital como receptor de energia do ambiente pelágico e que atua como fornecedor de energia para organismos que se alimentam próximo ao fundo, além de nutrientes para o fitoplâncton. Está inserido nos ciclos biogeoquímicos dos ecossistemas e, nas regiões tropicais, forma comunidades com grande riqueza de espécies, mas que apresentam baixa abundância relativa.

São considerados organismos bentônicos os que vivem diretamente associados a substratos, consolidados ou não, de ambientes costeiros e do fundo dos oceanos. Na cadeia trófica participam da base para os recursos pesqueiros pelágicos e demersais. Economicamente são considerados importantes como recursos vivos, especialmente por meio da utilização na alimentação humana de uma série de espécies de crustáceos e moluscos, além de substâncias extraídas de esponjas (zoobentos) e algas (fitobentos), principalmente, pela indústria farmacêutica (LAVRADO & IGNACIO, 2007).

Zoobentos

Em relação a classes de tamanho, os organismos bentônicos dividem-se em macrobentos (>0,5 mm), meiobentos (<0,5 mm e >0,1 mm) e microbentos (<0,1 mm) (PEREIRA e SOARES-GOMES, 2002). De acordo com o modo de vida dos organismos, o bentos é dividido em:

- Epifauna ou organismos epibentônicos: vivem aderidos a substratos duros (algas, corais, ouriços e moluscos gastrópodes);
- Infauna: habitam áreas abaixo da interface sedimento/água (poliquetas e alguns moluscos bivalves);
- Semi-infauna: vivem parcialmente enterrados no sedimento (o antozoário *Ceriantheomorphe* sp.);
- Intersticiais: vivem e locomovem-se entre os grãos de areia (vermes, harpacticóides e foraminíferos).

A fauna bentônica desempenha papel vital em qualquer ecossistema, por sua dupla função: receptora de energia proveniente dos elementos que vivem na coluna de água e fornecedora de alimento para os organismos que vivem no fundo marinho.

Os organismos bentônicos têm, também, um papel importante como indicadores da condição ambiental nos ecossistemas marinhos, sendo utilizados como indicadores de recuperação ou degradação ambiental por possuírem ciclos de vida longos e de natureza sésil que refletem de forma fiel as condições ambientais a que estão submetidos (LANA *et al.*, 1996).

As comunidades bêmicas tendem a ser menos densas e mais diversas da plataforma aos planos abissais (SOLTWEDEL, 2000). As diferenças entre áreas costeiras e o oceano profundo também são evidentes em termos de estrutura de comunidade, onde nemátodos e poliquetas aumentam sua importância numérica com a profundidade (VINCX *et al.*, 1994).

A variabilidade na diversidade de espécies bentônicas da plataforma continental ao oceano profundo tem sido relacionada primariamente à profundidade, provavelmente refletindo alterações na disponibilidade de alimento e composição sedimentar (FLACH *et al.*, 2002). A fauna bêmica geralmente possui padrões de distribuição e abundância associadas à heterogeneidade do ambiente sedimentar em que vivem. Maior diversidade de sedimentos e heterogeneidade intersticial tendem a suportar maior diversidade faunística (ETTER e GRASSLE, 1992).

Nas áreas de planície de marés a endofauna é constituída, basicamente, por anelídeos (principalmente, poliquetos), moluscos (bivalves e gastrópodes) e, em menor escala, alguns grupos de pequenos crustáceos e nematódeos (GROHMANN *et al.*, 1998 e 2000).

A fauna bentônica da Praia do Futuro (CE) ainda é pouco conhecida. A escassez de dados ecológicos e a intensa ação antrópica nesta região, com conseqüente impacto sobre as comunidades naturais, sugerem a necessidade da realização de estudo das interações entre esses organismos e o ambiente em que vivem. ROCHA-BARREIRA e colaboradores (2001) estudaram a macrofauna bentônica da faixa entremarés da praia do Futuro (CE) e identificaram os seguintes taxa: MOLLUSCA: *Lepton lepidum* Say, 1826, *Strigilla* sp., *Donax striatus* Linnaeus, 1767, *Olivella minuta* Link, 1807, *Hastula cinerea* Born, 1778. ANNELIDA: Orbiniidae, Paraonidae, *Scolecopsis lefebvrei* Gravier, 1905), Magelonidae, Syllidae, Nereididae, *Hemipodus* sp., *Onuphis* sp., Lumbrineridae, Phyllodocidae. CRUSTACEA: *Bowmaniella* sp., Haustoriidae, *Bathyporeia* sp., *Excrolana* sp. (Figura V.2-65) *Emerita portoricensis* Schmitt, 1935, *Hippa* sp., *Pinnixa* sp., Tanaidacea. ECHINODERMATA: *Mellita quinquiesperforata*.



Fonte: <http://www.cem.ufpr.br/litoralnotacem/guia/guiacrustaceo.htm>

Figura V.2-65 - Crustáceo *Exciorolana* sp.

Ainda de acordo com estes autores, o molusco *Donax striatus*, foi dominante nas três estações avaliadas, durante todo o período do estudo. Esta espécie apresenta características morfológicas como capacidade de proteção contra o hidrodinamismo, devido a sua concha rígida e seu pé musculoso, as quais permitem que o animal se locomova no sedimento arenoso. Já os poliquetas, que não possuem exoesqueleto ou concha, encontram-se, em geral, adaptados à vida infaunal permanente, buscando maior proteção no interior do sedimento, o que refletiu em sua preferência por áreas onde a granulometria fina e a pouca declividade favorecem sua sobrevivência. Houve presença característica da espécie *Scolecipis lefebvrei*. O equinóide *Mellita quinquesperforata* apresentou um padrão de zonação bem característico, tendo sido encontrado exclusivamente nos pontos na zona de arrebentação. Tal fato reflete claramente a estreita relação desta espécie com os sistemas marinhos, bem como sua incapacidade em tolerar uma prolongada exposição ao ar. A espécie *Bowmaniella* sp. foi a principal representante dentre os crustáceos na praia do Futuro (CE), apresentando-se de forma diferenciada nas três estações estudadas. Apesar de ser encontrado por toda a faixa entremarés, observou-se um predomínio de ocorrência desta espécie na faixa mesolitoral inferior.

Estudos sobre a composição específica e a zonação da macrofauna bentônica na faixa intermareal e zona de arrebentação das praias do litoral oeste do Estado do Ceará, da Barra do Cauípe até o estuário do rio Mundaú, foram desenvolvidos por MATTHEWS-CASCON *et al.* (2004).

Na praia de Paracuru (CE), VIANA *et al.* (2005) avaliaram a macrofauna bentônica da faixa entremarés e da zona de arrebentação, encontrando nove Filos e padrões de zonação influenciados, provavelmente, pela granulometria dos sedimentos e pela umidade residual na zona de retenção, especialmente com relação à distribuição dos poliquetas *Scolecipis squamata* e *Aedicira* sp. Durante o inverno houve maior riqueza e diversidade da comunidade da macrofauna bentônica local. Na zona de arrebentação, durante o período seco, a faixa

correspondente aos 30 m apresentou uma considerável abundância do crustáceo pagurídeo *Clibanarius* sp, seguido pelo gastrópode *Hastula cinera*. No período chuvoso, o gastrópode *Olivella minuta* foi o mais abundante seguido de *Clibanarius* sp., do isópode *Pseudosphaeroma jakobii* e do poliqueta *Scolelepis squamata*.

De acordo com MATTHEWS-CASCON e LOTUFO (2006), em geral, e principalmente dependendo do grau de inclinação do perfil praial, a zona de mediolitoral pode ser subdividida em mediolitoral superior (zona de umidade ou retenção) e mediolitoral inferior (zona de ressurgência). No estudo realizado pelos mesmos autores a respeito da biota marinha na Costa Oeste do Estado do Ceará, a zona de mediolitoral foi dividida em três faixas devido às diferenças de umidade observadas nas zonas de retenção das praias, de acordo com a extensão de cada praia descoberta na maré baixa (mediolitoral superior, mediolitoral médio e mediolitoral inferior), este último constituindo-se na zona de ressurgência.

O mediolitoral das praias arenosas estudadas caracterizou-se por ser povoado por um maior número de espécies, principalmente poliquetas, moluscos e crustáceos. Considerando as características de cada faixa dentro da região, a ocorrência das espécies e a abundância de organismos apresentaram variações. Desta forma, a zona do mediolitoral-superior apresentou baixa abundância e diversidade de organismos, sendo dominada pelo crustáceo isópode *Excirrolana brasiliensis* e pelo poliqueta *Scolelepis squamata*. A zona do mediolitoral-médio caracterizou-se pelo domínio da espécie *Scolelepis squamata*, estando presente também nemertíneos e o poliqueta *Hemipodus olivieri*, estes, porém pouco abundantes. A zona do mediolitoral-inferior constituiu-se a faixa com maior riqueza de táxons e abundância de organismos dentre as três faixas da zona entremarés e caracterizou-se pela presença, principalmente, do bivalve *Donax striatus*, do gastrópode *Hastula cinerea* e dos poliquetas *Scolelepis squamata* e *Hemipodus olivieri*. Ao longo desta faixa e também nas faixas amostradas dentro da zona de arrebentação, foi observada a presença de orifícios correspondentes às galerias do talassinídeo *Neocalichirus major*. Associados a estas galerias, caranguejos do Gênero *Pinnixa patagoniensis* também são comuns (MATTHEWS-CASCON e LOTUFO; 2006).

Durante caracterização das áreas de pesca da lagosta no litoral leste do Estado do Ceará (na região da Plataforma Continental interna) com imageamento de fundo por veículo operado remotamente (ROV), Colares (2009) identificou seis zonas ambientais bentônicas distintas, detectando bancos de algas calcárias (*Halimeda* spp) principalmente entre 10 e 20 m de profundidade, constituindo-se em habitat preferencial para as lagostas de alto valor comercial *Panulirus argus* (lagosta-vermelha) (Figura V.2-66) e *Panulirus laevicauda* (lagosta-verde).

Recentemente, uma série de estudos sobre a ecologia, distribuição e biologia reprodutiva das lagostas da Costa Norte e Nordeste tem sido publicada no Brasil (CRUZ *et al*, 2011; CRUZ *et al*, 2013; CRUZ e BORDA, 2013; CRUZ *et al*, 2014; SILVA NEVES *et al*, 2015). A Plataforma Continental Norte/Nordeste abriga dois estoques de lagosta-vermelha, ao longo do gradiente da Plataforma Continental, a saber: um desde o litoral e a Plataforma Interna até a isóbata de 50 m (lagostas juvenis e em pré-recrutamento) e outro desde a isóbata de 50 m até os limites da Plataforma Externa (onde vivem as lagostas adultas, de maior eficiência reprodutiva) entre as isóbatas de 50 e 100 m de profundidade. Entre as isóbatas de 1 a 6 m de profundidade, em geral, as lagostas ainda não alcançaram a idade reprodutiva, enquanto entre 50 e 100 m mais de 50% do estoque consiste de adultos maduros sexualmente (CRUZ *et al*, 2014).



Fonte: <http://media-cdn.tripadvisor.com/media/photo-s/04/1a/7c/1c/spiny-lobster.jpg>

Figura V.2-66 - Lagosta-vermelha (*Panulirus argus*).

No litoral do Rio de Janeiro existem trabalhos científicos focados nas comunidades bentônicas principalmente da Região dos Lagos (área de ressurgência) e da Baía de Guanabara. Ao longo do levantamento bibliográfico realizado para a elaboração do presente estudo, não foram encontrados trabalhos abrangendo especificamente a praia da Macumba ou as praias no seu entorno, dificultando a caracterização destas comunidades, nesta região específica.

Dentre os organismos bentônicos de importância regional como recursos pesqueiros com valor comercial, podem-se citar diferentes espécies de bivalves, como a ostra (*Crassostrea* spp.), mexilhão (*Mytilus edulis* ou *Perna perna*), berbigão (*Anomalocardia brasiliensis*) e marisco (*Lucina pectinata*). Dentre os crustáceos destacam-se: o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), os caranguejos *Callinectes* spp. e *Aranaeus cribarius*. As principais espécies de camarões capturadas comercialmente são: o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) e o camarão-rosa (*F. paulensis* e *F. brasiliensis*) (LANA, 1996; PAIVA, 1997).

Fitobentos

As macroalgas são organismos bênticos que vivem durante quase toda sua vida, fixos a um substrato sólido, consolidado ou não. Embora talos de macroalgas possam ser vistos flutuando em algumas regiões, este é um fenômeno acidental e temporário. As únicas fases do ciclo de vida das macroalgas que se apresentam livres e integram o plâncton por períodos muito curtos de tempo, são os esporos e gametas. A grande maioria das macroalgas vive fixa a um substrato sólido, sobretudo rochas ou corais mortos, embora algumas espécies apresentem adaptações para se desenvolverem sobre substrato não consolidado como fundos areno-lodosos. O epifitismo sobre outras algas e angiospermas marinhas é muito comum e o parasitismo, apesar de também ocorrer, é raro neste grupo.

As macroalgas são comuns ao longo de toda a costa brasileira, sendo, entretanto, mais abundantes e diversificadas em áreas com substrato rochoso e águas transparentes, como é o caso da costa nordeste do país, onde ocorre menor aporte de sedimentos e água doce devido à baixa ocorrência de grandes rios.

As áreas mais ricas em macroalgas, tanto em diversidade quanto em biomassa, são os costões e fundos rochosos e áreas recifais. Como qualquer outro organismo fotossintetizante, as algas têm sua distribuição vertical limitada pela penetração de luz em quantidade suficiente para equilibrar a respiração e manter os processos metabólicos e investimentos na reprodução. Algumas espécies estão adaptadas para resistir longos períodos de emersão e se tornam conspícuas nos períodos de marés baixas, formando bandas distintas de diferentes composições florísticas. Contudo, outras algas não suportam a exposição ao ar e vivem permanentemente submersas, algumas atingindo profundidades superiores a cem metros em regiões onde a água tem grande transparência, como as macroalgas do Gênero *Laminaria*, que habitam o fundo da Plataforma Continental em trechos da Bacia de Campos.

No litoral brasileiro as angiospermas marinhas são pouco representadas, com a ocorrência de apenas três gêneros e um total de cinco espécies. O gênero *Ruppia*, representado por uma espécie cosmopolita, *R. marítima*, é característico de águas salobras. Os gêneros *Halodule* (com duas espécies, *H. emarginata* e *H. wrightii*) e *Halophila* (também com duas espécies, *H. baillonii* e *H. decipiens*), são exclusivos de águas marinhas (OLIVEIRA *et al.*, 1983).

Segundo Guimarães e colaboradores (2008), no material coletado na plataforma continental do Estado do Ceará, foram identificadas 15 espécies de macroalgas da divisão Chlorophyta, das famílias Anadyomenaceae, Cladophoraceae, Siphonocladaceae, Valoniaceae, Caulerpáceae e Udoteaceae.

MATTHEWS-CASCON e LOTUFO (2006) identificaram, na costa Oeste do Ceará, um total de 109 espécies, distribuídas em 15 ordens, 28 famílias e 47 gêneros, dentre as quais a divisão Chlorophyta contribuiu com cinco ordens, nove famílias, 10 gêneros e 22 espécies, dentre elas *Caulerpa racemosa* (Figura V.2-67) e *Caulerpa sertularioides*; a divisão Phaeophyta contribuiu com três ordens, três famílias, sete gêneros e 17 espécies, dentre as quais *Lobophora variegata* (Figura V.2-68) e *Dictyopteris delicatula*; e a divisão Rhodophyta com um total de sete ordens, 16 famílias, 30 gêneros e 70 espécies, dentre as quais *Amansia multifida* e *Cryptonemia crenulata*.



Fonte:
<http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dmf/files/files/d/37050/37050.jpg>

Figura V.2-67 - *Caulerpa racemosa*.



Fonte:
<http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfm/metas/view/23944>

Figura V.2-68 - *Lobophora variegata*.

Bancos de Algas Calcárias e Recifes de Corais

A presença de banco de algas calcárias ou recifes de corais propicia ambientes de refúgio e alimentação para diversas espécies marinhas, tornando-se assim áreas de grande diversidade e conseqüentemente de elevada importância ecológica. Porém, o mapeamento destas áreas ainda é restrito a algumas regiões, estando concentrado nas áreas com maior ocorrência, ou seja, onde se encontram os grandes bancos de corais. No Brasil os recifes de corais estão presentes, principalmente, nas Regiões Norte e Nordeste.

Recentes estudos apontaram a presença de corais de profundidades nas Bacias de Campos e de Santos (SUMIDA *et al*, 2004; KITHARA *et al*, 2008 e 2009). A ocorrência destes habitats em áreas profundas, geralmente dominadas por áreas sedimentares de fundo inconsolidado, está associada a processos oceanográficos complexos, como correntes submarinas e a presença de exsudação de gases ou hidrocarbonetos (SUMIDA, 2004).

Estudo recente realizado na Bacia da Foz do Amazonas (MOURA *et al.*, 2016) apontou a presença um grande e complexo conjunto de recifes com 1.000 km de extensão, ocupando profundidades entre 10 e 120 metros, com formações de carbonatos, rodolitos, corais, esponjas e algas. Este conjunto de recifes está localizado no limite externo da plataforma continental e começa em continuidade ao parcel Manuel Luiz, no litoral maranhense, passando pelo litoral do Pará, Amapá, alcançando à Guiana Francesa. Esta área também serve de alimentação e habitat para 73 espécies de peixes e seis espécies de lagostas.

Para confirmação do traçado do Cabo BRUSA, foi realizado o levantamento do fundo marinho, com técnicas de imageamento por *multibeam* e *side scan sonar*, em toda a rota do cabo em águas brasileiras. O levantamento oceanográfico abrangeu uma área de 500 metros ao longo do traçado preliminar identificado a partir do desktop study. No levantamento oceanográfico não foram identificadas áreas que possuem bancos de algas calcárias ou recifes coralinos no traçado proposto para a instalação do Cabo BRUSA (ALCATEL LUCENT, 2016).

V.2.2.2.3 - Comunidades Nectônicas

Neste capítulo será apresentada a comunidade nectônica passível de ser observada nas proximidades da Área de Influência Direta da atividade, por meio de dados secundários, identificando ainda o *status* de conservação destas espécies, com vistas a dar subsídios à avaliação de impactos do presente empreendimento.

Em decorrência da mobilidade intrínseca das espécies e ampla distribuição dos táxons analisados, serão considerados neste estudo os registros de ocorrência confirmados e prováveis para a região do talude e da plataforma continental na costa do Ceará e do Rio de Janeiro, bem como das costas Nordeste, Leste e Sudeste-Sul.

Quelônios

Atualmente são reconhecidas sete espécies de tartarugas marinhas existentes nos oceanos ao redor do mundo. Cinco destas espécies ocorrem no litoral brasileiro: a tartaruga-verde *Chelonia mydas*, a tartaruga-cabeçuda *Caretta caretta*, a tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata*, a tartaruga-olivácea *Lepidochelys olivacea* e a tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea* (Figura V.2-69 a Figura V.2-73).



Figura V.2-69 - Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*).



Figura V.2-70 - Tartaruga-olivacea (*Lepidochelys olivacea*).



Figura V.2-71 - Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*).



Figura V.2-72 - Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*).



Foto: Erico Demari

Figura V.2-73 - Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*).

No que se refere ao estado de conservação, todas as cinco espécies que ocorrem no país são consideradas ameaçadas nas listagens internacionais (IUCN, 2016) e nacionais (Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014). No Brasil, a Portaria do IBAMA, nº 1.522, de 19/12/89, é o instrumento legal que declarou, primordialmente, as tartarugas marinhas ameaçadas de extinção.

De acordo com esses documentos, a tartaruga-cabeçuda está incluída na categoria “Em Perigo” pela IUCN e pelo MMA. A tartaruga-oliva encontra-se relacionada na categoria “Vulnerável” na lista da IUCN e “Em Perigo” na do MMA. Já a tartaruga-de-couro é considerada a espécie de tartaruga-marinha com maior risco de extinção e está relacionada como “Criticamente em Perigo” nas duas listagens, apesar de globalmente ser considerada “Vulnerável”. A tartaruga-de-pente é considerada “Criticamente em Perigo” na listagem da IUCN e na lista do MMA. A tartaruga-verde é considerada “Em Perigo” pela IUCN e “Vulnerável” pelo MMA.

O **Quadro V.2-5** apresenta informações sobre a distribuição das espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil e seus respectivos fatores de ameaça na costa brasileira, além de identificar as categorias de ameaça à conservação, de acordo com a listagem do MMA (2014) e da IUCN (2016).

Quadro V.2-5 - Distribuição de espécies de tartarugas-marinhas no Brasil.

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Distribuição no Brasil e Ameaças	MMA 2008	IUCN 2010
Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga-cabeçuda	<ul style="list-style-type: none"> -Principal sítio de desova: litoral norte da BA e o litoral de SE, secundariamente os litorais norte do ES e do RJ. -Registros não reprodutivos: RS, SC, SP, RJ, ES, BA, SE, CE -Captura incidental em artes de pesca; ocupação dos locais de desova, predação de ninhos, poluição marinha. 	VU	EN
	<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde	<ul style="list-style-type: none"> -Principal sítio de desova: as ilhas oceânicas de Trindade, Fernando de Noronha e Atol das Rocas. -alimentação associadas a bancos de algas ao longo de toda a costa brasileira. Presente nos litorais de SP, CE, BA, MA, PE, RN, SE, AL, ES e RJ. -Captura incidental em artes de pesca; ocupação dos locais de desova, predação de ninhos, poluição marinha, redução de fonte alimentar, caça. 	VU	EN
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente	<ul style="list-style-type: none"> -Principal sítio de desova: litoral norte da BA. -Ninhos ocorrem desde o ES ao CE -alimentação: toda a costa brasileira, onde quer que haja ambientes recifais. Registro de predação sobre o zoantídeo <i>Palythoa caribaeorum</i> no Parque Estadual Marinho da Laje de Santos (Stampar <i>et al.</i>, 2007). -Captura incidental em artes de pesca; ocupação dos locais de desova, predação de ninhos, poluição marinha, redução de fonte alimentar, caça. 	EN	CR
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tartaruga-oliva	<ul style="list-style-type: none"> -Principal sítio de desova: Sergipe, litoral norte da BA e sul de AL. -Ninhos ocorrem desde o ES ao CE -alimentação em toda a costa brasileira e em ilhas oceânicas -Captura incidental em artes de pesca; ocupação dos locais de desova, predação de ninhos, poluição marinha, redução de fonte alimentar, caça. 	EN	VU
Dermochelidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tartaruga-de-couro	<ul style="list-style-type: none"> -Principal sítio de desova: litoral norte do ES -registros esporádicos no RS, SC, RJ e BA. -alimentação em toda a costa brasileira. 	CR	CR

Legendas - MMA (2014): Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014; (EN) Em Perigo; (VU) Vulnerável; (CR) Criticamente em Perigo.

Encalhes das cinco espécies de tartarugas-marinhas são registrados na costa brasileira. Souza Coelho (2009), analisando as principais causas de encalhes, observou que, a captura incidental em artes de pesca, as doenças, a ingestão de resíduos resultantes da poluição e o derramamento de óleo, são fatores determinantes para a ocorrência destes eventos. Ressalta-se que a maioria dos animais é encontrada morta, e, em menor número de ocorrências casos, alguns exemplares encalham vivos, porém debilitados.

Apesar de algumas espécies possuírem hábitos primariamente costeiros, as tartarugas marinhas são animais migratórios por excelência e podem realizar desde pequenos movimentos regionais entre áreas de alimentação, reprodução e desova, até movimentos migratórios transoceânicos (PROJETO TAMAR, 2011). Algumas espécies associam-se ainda a ecossistemas recifais tais como o Banco dos Abrolhos, enquanto outras, como a tartaruga-de-couro, a regiões oceânicas. Tartarugas-cabeçudas rastreadas por telemetria de satélite, marcadas nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil apresentaram deslocamentos regionais sobre a Plataforma Continental, talude e eventualmente sobre áreas oceânicas além do talude.

No litoral brasileiro existem sítios de desova de tartarugas-marinhas desde o Estado do Rio de Janeiro até a costa de Sergipe. As desovas ocorrem entre setembro e março, com variação entre as espécies. Exceção se faz à tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), que desova em ilhas oceânicas (Ilhas de Trindade, Fernando de Noronha e Atol das Rocas) entre janeiro e junho (PROJETO TAMAR, 2015).

No que diz respeito à ocorrência comprovada de tartarugas marinhas na Área de Influência Direta do empreendimento em questão, existem para a costa do Estado do Ceará, registros não reprodutivos da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), registros de alimentação associados a bancos de algas para a tartaruga verde (*Chelonia mydas*), além de presença de ninhos e registros de alimentação para a tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*) e para a tartaruga oliva (*Lepidochelys olicavea*).

Lima (2002, *apud* De Santana W.M. *et al.*, 2009) identifica a presença de ninhos da espécie *E. imbricata*, na praia do Futuro e na praia da Prainha, ambas localizadas no litoral leste do Estado do Ceará. Ninhos de tartaruga oliva foram registrados na praia de Patos, também situada no litoral cearense (LIMA *et al.*, 2003 *apud* DE SANTANA W.M. *et al.*, 2009).

Já o litoral do Estado do Rio de Janeiro, é o segundo principal sítio de desova da tartaruga cabeçuda, além de ocorrerem registros não reprodutivos desta espécie. Adicionalmente, existem registros de alimentação associados a bancos de algas para a tartaruga verde e registros de

alimentação para as tartarugas de pente e oliva e registros esporádicos de ocorrência e de alimentação da tartaruga de couro.

Na Praia do Recreio, adjacente à praia da Macumba, local de interligação do Sistema BRUSA no Rio de Janeiro, há relatos em veículos de comunicação sobre a desova de um exemplar da tartaruga de couro em 2003 (EBC, 2003). Porém, este é um fato isolado, não existindo registros publicados para esta praia. Entretanto, informações obtidas por meio de conversas com a população local, confirmam relatos de registros de tartarugas marinhas na praia do Recreio.

Cetáceos

As comunidades de cetáceos apresentam variações quanto à composição, ocorrência e distribuição das espécies ao longo da costa brasileira. Algumas espécies ocorrem em águas profundas, sobre ou além do talude, enquanto outras preferem águas costeiras, sobre a plataforma continental, ocorrendo desde a linha da costa até à região próxima à linha batimétrica dos 200 m de profundidade. Apesar da existência dessa divisão, algumas espécies, como *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa) e *Megaptera novaeangliae* (baleia-jubarte) são mais versáteis e participam das duas comunidades, o que amplia seus padrões de ocorrência e de distribuição. Fatores ambientais como temperatura, correntes marinhas, topografia submarina, salinidade, que determinam padrões de ocorrência das suas presas, determinam os padrões de distribuição e ocorrência dos cetáceos (SICILIANO *et al.*, 2006; MORENO *et al.*, 2005).

Das atuais 84 espécies de cetáceos existentes no mundo (PERRIN *et al.*, 2009), um total de 13 espécies está representada pelas baleias que possuem cerdas bucais (ao invés de dentes, subordem Mysticeti) enquanto outras 71 espécies correspondem aos cetáceos com dentes (subordem Odontoceti). No Brasil existem registros de 43 espécies em ambientes costeiros, oceânicos ou em ambos (IBAMA, 2001). Muitas destas habitam regiões, ou áreas próximas, às que serão utilizadas na instalação do presente empreendimento, ou se localizam nas proximidades da Área de Influência Direta considerada neste estudo. Informações sobre as comunidades costeiras de cetáceos do litoral brasileiro mostram similaridades na ocorrência de espécies em regiões oceânicas adjacentes como é o caso das bacias marítimas de Santos e Campos.

Os dados reportados no presente diagnóstico tiveram como base os trabalhos de Siciliano e colaboradores (2006); Zerbini e colaboradores (2004b); Monteiro-Neto e colaboradores (2004); Meireles e colaboradores (2009); Tavares e colaboradores (2010), e também os registros realizados durante os programas de monitoramento de biota a bordo de navios sísmicos como os descritos em Silva e colaboradores (2010). Quanto ao estado de conservação das espécies de

cetáceos brasileiros, adotaram-se neste diagnóstico, quatro fontes de referência, a saber: Plano de Ação Nacional para Conservação dos Mamíferos Aquáticos: Grandes Cetáceos e Pinípedes - Versão III (2010); Pequenos Cetáceos - Série Espécies Ameaçadas, nº18 (2011), a Portaria do MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e a Classificação da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2016 *in* www.iucnredlist.org/).

O Plano de Ação adota como categorização de espécies ameaçadas de extinção, a publicada pela Instrução Normativa - MMA nº 03, de 26 de maio de 2003 e a classificação dos graus de ameaça, conforme publicado no portal oficial do MMA (www.mma.gov.br), consolidada na reunião de trabalho para definição da lista de espécies ameaçadas, realizada em 2002, em Belo Horizonte (MG). A metodologia adotada para a revisão da lista teve como critério para classificação do grau de ameaça às espécies, o divulgado na publicação IUCN *Red List Categories and Criteria*, Version 3.1 (IUCN, 2001), aprovada na 51ª Reunião do Conselho da IUCN, em fevereiro de 2000.

As diferenças, entre as duas listas, de categorias adotadas para as seguintes espécies: baleia-minke-anã, baleia-sei, baleia-jubarte, baleia-franca-austral, golfinho-cabeça-de-melão, golfinho-de-Risso, golfinho-de-Fraser, boto-cinza, golfinho-pintado-pantropical, golfinho-listrado, golfinho-de-dentes-rugosos, golfinho-nariz-de-garrafa, baleia-bicuda-de-Gervais, se devem a fatores tais como: ameaças particulares e tamanho dos estoques, a nível regional, e lacunas de conhecimento a respeito dos estoques locais, indefinição taxonômica e atraso no reconhecimento internacional de resultados obtidos por pesquisadores locais.

De acordo com os documentos citados, foram identificadas 30 espécies de cetáceos de ocorrência comprovada e/ou provável ao longo da Área de Influência do empreendimento. Estas estão distribuídas em quatro Famílias: Balaenopteridae (sete espécies); Balaenidae (uma espécie); Delphinidae (16 espécies); Physeteridae (uma espécie); Kogiidae (duas espécies); Ziphiidae (três espécies). Quanto ao *status* de conservação, a maioria está classificada como deficiente de dados (DD), o que demonstra, claramente, a necessidade de maiores estudos sobre os padrões de ocorrência e distribuição, bem como sobre a biologia destas espécies na costa brasileira.

O **Quadro V.2-6** apresenta as espécies de cetáceos com registros para a Área de Influência Direta abordada neste estudo, considerando-se: (CE) - ocorrência costeira e/ou oceânica no Estado do Ceará; (RJ) - ocorrência costeira e/ou oceânica no Estado do Rio de Janeiro; (NE/SE) - ocorrência costeira e/ou oceânica nas Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, e descreve o *status* de conservação das mesmas.

Quadro V.2-6 - Espécies de cetáceos com registro para as áreas de influência.

Subordem	Família	Nome Científico / Nome Comum	C	O	CE	RJ	NE/SE	Status de conservação
								Plano de Ação (2010) / IUCN (2010.4)
Subordem Mysticeti	Balaenopteridae	<i>Balaenoptera acutorostrata</i> - baleia-minke-anã	X		X	X	X	DD/LC
		<i>Balaenoptera bonaerensis</i> - baleia-minke-antártica		X	X	X	X	DD/DD
		<i>Balaenoptera borealis</i> - baleia-sei		X		X	X	VU/EN
		<i>Balaenoptera edeni</i> - baleia-de-Bryde	X		X	X	X	DD/DD
		<i>Balaenoptera musculus</i> - baleia-azul		X		X	X	CR/CR
		<i>Balaenoptera physalus</i> - baleia-fin		X		X	X	EN/EN
		<i>Megaptera novaeangliae</i> - baleia-jubarte	X	X	X	X	X	VU/LC
	Balaenidae	<i>Eubalaena australis</i> - baleia-franca-austral	X			X	X	EN/LC
Subordem Odontoceti	Delphinidae	<i>Delphinus</i> sp. - golfinho-comum	X			X		DD/DD
		<i>Feresa attenuata</i> - orca-pigméia		X	*	X	*	DD/DD
		<i>Peponocephala electra</i> - golfinho-cabeça-de-melão		X	X	X	X	DD/LC
		<i>Globicephala macrorhynchus</i> - baleia-piloto-de-peitorais-curtas		X	X	X	X	DD/DD
		<i>Grampus griseus</i> - golfinho-de-Risso		X	*	X	X	DD/LC
		<i>Lagenodelphis hosei</i> - golfinho-de-Fraser		X	X	X	*	DD/LC
		<i>Orcinus orca</i> - orca	X	X	X	X	X	DD/DD
		<i>Pseudorca crassidens</i> - falsa-orca		X	X	X	X	DD/DD
		<i>Sotalia guianensis</i> - boto-cinza	X		X [◊]	X [◊]	X [◊]	NE/DD
		<i>Stenella attenuata</i> - golfinho-pintado-pantropical		X	*	X	X	DD/LC
		<i>Stenella frontalis</i> - golfinho-pintado-do-Atlântico	X		X	X	*	DD/DD
		<i>Stenella coeruleoalba</i> - golfinho-listrado	X	X	*	X	*	DD/LC
		<i>Stenella clymene</i> - golfinho-de-Clymene		X	X	*	*	DD/DD
		<i>Stenella longirostris</i> - golfinho-rotador		X	X	X	X	DD/DD
		<i>Steno bredanensis</i> - golfinho-de-dentes-rugosos	X		X	X	X	DD/LC
		<i>Tursiops truncatus</i> - golfinho-nariz-de-garrafa	X	X	X	X	X	DD/LC

Subsordem	Familia	Nome Científico / Nome Comum	C	O	CE	RJ	NE/SE	Status de conservação	
								Plano de Ação (2010) / IUCN (2010.4)	
Subordem Odontoceti	Physeteridae	<i>Physeter macrocephalus</i> - cachalote		X	X	X	X	VU/VU	
	Kogiidae	<i>Kogia breviceps</i> - cachalote-pigmeu		X	X	X	X	DD/DD	
		<i>Kogia sima</i> - cachalote-anão		X	X	X	X	DD/DD	
	Ziphiidae	<i>Berardius arnuxii</i> - baleia-bicuda-de-Arnoux		X			*	*	DD/DD
		<i>Mesoplodon europaeus</i> - baleia-bicuda-de-Gervais		X	X		*	*	NE/DD
		<i>Mesoplodon sp.</i> - baleia-bicuda		X			X	*	NC/DD

Legenda: (C): comunidade costeira; (O): comunidade oceânica; (◇): apenas costeira; (*): dados insuficientes, ocorrência provável; Plano de ação nacional para conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes: versão III, 2011. ; IUCN: Red List of Threatened Species, Version 2010.4; (CR) Criticamente em perigo; (EN) Em Perigo; (VU) Vulnerável; (NT) Quase Ameaçada; (LR) Baixo Risco; (LC) Não Ameaçada; (DD) Deficiente em Dados; (NC) não classificada; (NE) não avaliada.

A seguir, são apresentadas as principais características de algumas das espécies supracitadas, em particular aquelas que apresentam maior abundância de registros na AID do empreendimento.

Subordem Mysticeti

Dentre os misticetos, oito espécies podem estar presentes na Área de Influência Direta do presente empreendimento. Ao menos três destas espécies estão classificadas como “Em Perigo”, considerando ao menos uma das listagens relacionadas, e uma espécie, a baleia-azul (*Balaenoptera musculus*), é considerada nas duas listagens como “Criticamente em Perigo”. Três espécies são consideradas mais comuns na área de estudo: a baleia-minke-anã (*B. acutorostrata*), a baleia-de-Bryde (*B. edeni*) e a baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*).

A baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*) (Figura V.2-74) é a menor dentre as baleias com cerdas bucais que ocorre na costa brasileira. É o balenopterídeo com maior número de enalhes registrados no Brasil, desde o litoral do Rio Grande do Sul até a costa da Paraíba. É de ocorrência rara, entretanto confirmada para o Estado do Ceará (MEIRELES & FURTADO-NETO, 2004). Apesar de ser considerada uma espécie costeira, também foi observada sobre a quebra da plataforma continental, o talude e as áreas profundas das Bacias de Santos e Campos (ZERBINI *et al.*, 1997). É aparentemente migratória, embora haja ainda muitas dúvidas sobre seu padrão de distribuição e ocorrência no Atlântico Sul Ocidental (SICILIANO *et al.*, 2006), com algumas evidências de ligações migratórias entre a costa brasileira, a Península Antártica e a Patagônia chilena (PASTENE *et al.*, 2010).

A baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*) (Figura V.2-75) ocorre sobre a Plataforma Continental brasileira, com encalhes registrados em toda costa, desde o estado do Maranhão até o Rio Grande do Sul (SICILIANO *et al.*, 2004; GONÇALVES e ANDRIOLO, 2006; LIMA *et al.*, 2006) e registros da espécie na Venezuela e Colômbia (PARDO e PALACIOS, 2006). A espécie, ao contrário dos demais mysticetos, não realiza movimentos migratórios entre sítios de alimentação (situados em águas frias Antárticas ou sub-Antárticas - verão e outono) e sítios de cria e reprodução situados em águas tropicais e subtropicais (inverno e primavera), fato corroborado pelos registros de encalhes e de comportamento alimentar em águas tropicais e sub-tropicais, embora seu comportamento de uso do habitat ainda seja pouco compreendido.

Apesar de estar presente durante todo o ano na Região Sudeste, sua ocorrência perto da costa é mais notada durante o verão e primavera, época em que ocorre a entrada da Água Central do Atlântico Sul na plataforma continental, a qual promove o fenômeno da ressurgência costeira e consequente aumento da produtividade primária (SICILIANO *et al.*, 2004; CARNEIRO, 2005; SICILIANO *et al.*, 2006). Na Região Sudeste, em especial, a baleia-de-Bryde tem o hábito de se associar a ilhas costeiras, habitando também áreas oceânicas adjacentes, com até 2.900 metros de coluna d'água (GONÇALVES e ANDRIOLO, 2006). Especula-se sobre a presença de duas formas distintas da baleia-de-Bryde em águas brasileiras, uma costeira e outra oceânica, com base em estudos taxonômicos realizados em várias partes do mundo, todavia inconclusivos (MOURA e SICILIANO, 2012).



Figura V.2-74 - Baleia-minke-anã
(*Balaenoptera acutorostrata*)



Figura V.2-75 - Baleia-de-Bryde
(*Balaenoptera edeni*)

A baleia-jubarte (*M. novaeangliae*, Figura V.2-76) ocorre sazonalmente ao longo do litoral sudeste e nordeste brasileiro nos períodos de inverno e primavera austrais, quando realiza migração em direção às áreas de reprodução e cria desta espécie, principalmente o Banco de Abrolhos (BA) (MARTINS *et al.* 2001; ZERBINI *et al.* 2004). Encalhes de exemplares mortos e vivos

desta espécie foram reportados também no litoral do Ceará (MEIRELES & FURTADO-NETO, 2004). As baleias-jubarte que ocorrem na costa brasileira são oriundas de regiões sub-Antárticas, mais precisamente das proximidades das Ilhas Geórgia do Sul e Sandwich do Sul (ZERBINI *et al.*, 2006). Estudos de abundância populacional, realizados por meio de levantamentos aéreos seriais efetuados entre 2002 e 2005, apontaram estimativas, para o ano de 2005, de aproximadamente 6.400 baleias, somente para a população que frequenta a costa brasileira.

A baleia-franca-austral (*E.australis*, **Figura V.2-77**) ocorre em águas costeiras do Oceano Atlântico Sul Ocidental durante o inverno e primavera, ao longo de sua temporada reprodutiva e de cria de filhotes. Seu principal sítio reprodutivo se localiza na Península Valdez, na Argentina, mas sua área de distribuição original se prolongava continuamente até os litorais do Uruguai e Brasil, até a baía de Todos os Santos-BA. Atualmente as áreas mais significativas de concentração da espécie em águas brasileiras se concentram em águas rasas dos litorais de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (GROCH *et al.*, 2005). Na costa da Região Sudeste, apesar de ocorrer em menor número, *E.australis* também utiliza águas rasas e protegidas para a cria de filhotes (SANTOS *et al.*, 2001).



Figura V.2-76 - Baleia-jubarte
(*Megaptera novaeangliae*)



Figura V.2-77 - Baleia-franca-austral
(*Eubalaena australis*).

A baleia-minke-antártica (*Balaenoptera bonaerensis*) é uma espécie associada ao talude e áreas profundas da costa brasileira, onde ocorre entre julho e novembro. Aparentemente, seu principal sítio reprodutivo localiza-se ao largo da costa da Paraíba, além do talude continental, em áreas oceânicas de mais de 3.000 m de profundidade. A espécie utiliza áreas oceânicas da Região Sudeste do Brasil, mais especificamente a Bacia de Campos, como corredor migratório entre os seus sítios reprodutivos e os sítios de alimentação em águas Antárticas (SICILIANO *et al.*, 2006).

Subordem Odontoceti

Dentre os odontocetos oceânicos e que ocorrem em lâminas d'água com mais de 200 m de profundidade, destacam-se: o golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*), golfinho-rotador (*Stenella longirostris*), golfinho-de-Clymene (*Stenella clymene*), golfinho-de-Risso (*Grampus griseus*), a baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*), a falsa-orca (*Pseudorca crassidens*), orca (*Orcinus orca*), golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*), cachalote (*P. macrocephalus*), cachalote-anão (*Kogia sima*), cachalote-pigmeu (*Kogia breviceps*), e o golfinho-de-Fraser (*Lagenodelphis hosei*).

O golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*) ocorre no talude e áreas profundas da Região Sudeste, inclusive ao sul do Banco dos Abrolhos (MORENO *et al.*, 2005) (Figura V.2-78). A espécie foi observada associada ao golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*) ao redor de uma unidade de perfuração em áreas oceânicas profundas do Espírito Santo, sobre a isóbata dos 1.500 m de profundidade (SILVA *et al.*, 2010). Estudos ambientais, no âmbito de levantamentos sísmicos, realizados pela Ecology do Brasil na costa do Espírito Santo, nos anos de 2008, 2009 e 2010, registraram esta espécie em coluna d'água entre 715 e 1.891 m evidenciando sua predileção por águas profundas (*dados não publicados*).

O golfinho-rotador (*Stenella longirostris*) possui registros para quase toda a costa brasileira, em profundidades entre 170 a 2.700 m (Figura V.2-79). Característicos desta espécie são os saltos em rotação ao eixo longitudinal do corpo que frequentemente executam (SICILIANO *et al.*, 2006). Em algumas regiões pode ser avistado em associação com outras espécies como o golfinho-pintado-pantropical (SICILIANO *et al.*, 2006; ECOLOGY DO BRASIL, *dados não publicados*). Registros realizados em monitoramento de atividades sísmicas, realizados na costa do Espírito Santo (ECOLOGY DO BRASIL, *dados não publicados*), confirmam a ocorrência desta espécie naquela região em coluna d'água que variou entre 76 e 1.233 m. Na baía dos Golfinhos, em Fernando de Noronha, há uma população residente desta espécie, que usa o local como área de descanso e reprodução. Considerada “Deficiente de Dados” nas listagens consultadas, esta espécie parece não sofrer ameaça em curto prazo (SICILIANO *et al.*, 2006).



Figura V.2-78 - Golfinho-pintado-pantropical
(*Stenella attenuata*)



Figura V.2-79 - Golfinho-rotador
(*Stenella longirostris*)

Physeter macrocephalus é o maior cetáceo com dentes e apresenta acentuado dimorfismo sexual (Figura V.2-80). Os machos podem chegar a 18 m e pesar 57 toneladas, enquanto as fêmeas não ultrapassam os 12 m. No Brasil, informações conhecidas sobre a espécie são disponíveis a partir dos registros de avistagem e encalhes. A distribuição de cachalotes ocorre principalmente em áreas sobre ou além do talude continental (500 - 3.000 m), sendo mais freqüente a partir da isóbata de 1.500 m. Três áreas no Brasil são indicadas como prováveis áreas de concentração: Camamu/Almada-BA (>1.500 m) (~14°S), Espírito Santo (>2.000 m - 20°S-21°S) e Santos-SP (>500 m - 23°S-24°S) (MMA, 2008). Estudo realizado na costa cearense sobre encalhes de cetáceos ocorridos entre 1992 e 2005, cita 26 exemplares desta espécie encalhados ao longo de todas as épocas do ano, sendo dois deles, de filhotes ainda vivos nos eventos de encalhe (MEIRELES *et al*, 2009). O cachalote está classificado como “Vulnerável”, tanto na lista da IUCN como na do Plano de Ação/ICMBio.



Figura V.2-80 - Cachalote (*Physeter macrocephalus*)

Ictiofauna e Principais Recursos Pesqueiros

A exemplo dos outros grupos abordados neste diagnóstico, a ictiofauna com ocorrência registrada na Área de Influência Direta do Sistema BRUSA ou suas proximidades, foi identificada com base em dados secundários, inicialmente a partir dos levantamentos efetuados durante a realização do programa REVIZEE sobre prospecção pesqueira de espécies pelágicas e demersais (SCORES NORDESTE, CENTRAL e SUL-SUDESTE).

Também foram utilizados para o levantamento de informações sobre a ictiofauna de ocorrência na AID da atividade, em seu trecho sobre a plataforma continental, dados secundários providos de trabalhos científicos realizados em águas costeiras dos estados do Rio de Janeiro e Ceará, além da base de dados do extinto MPA e do IBAMA e estudos de impacto ambiental realizados no âmbito do licenciamento de atividades de E&P de Óleo & Gás na Bacia do Ceará, de Campos e de Santos (PETROBRAS/HABTEC, 2014; PGS/ENGEO, 2014; TOTAL/AECOM, 2015).

Para a caracterização da ictiofauna na Área de Influência marítima, e suas proximidades, foi dado enfoque para registros obtidos em áreas do talude médio (750 a 1.500 m) e inferior (1.500 - 2.200 m) e registros efetuados em levantamentos realizados nas ilhas oceânicas. Para as Áreas de influência costeiras e litorâneas dos estados do Ceará e Rio de Janeiro, são também apresentados registros de áreas costeiras e aqueles obtidos ao longo da plataforma continental.

No Estado do Ceará, recentemente, a assembléia da ictiofauna costeira e recifal foi descrita em áreas pouco conhecidas (FREITAS e LOTUFO, 2015), resultando em 179 taxa registrados de 66 famílias diferentes e detectando similaridade biogeográfica em relação às assembleias de peixes dos recifes da Risca do Zumbi (RN) e do Estado da Paraíba. As famílias mais representativas foram Carangidae (16 espécies), Haemulidae (12), Labridae (9), Epinephelidae (8) e Pomacentridae (7). Particularmente importantes para a pesca são os peixes das guildas tróficas de hábito carnívoro, de alto valor para a pesca comercial, tais como os Epinephelidae (sirigado e afins), Lutjanidae (carapitanga e afins) e Scombridae (cavalas e afins). Também importante é a rica fauna de peixes recifais de interesse comercial para a aquariofilia, tais como o peixe soldado (*Holacanthus tricolor*) e o frade (*Pomacanthus paru*) (Figura V.2-81 e Figura V.2-82).



Fonte: http://sheriando.blogspot.com.br/2012/06/blog-post_07.html



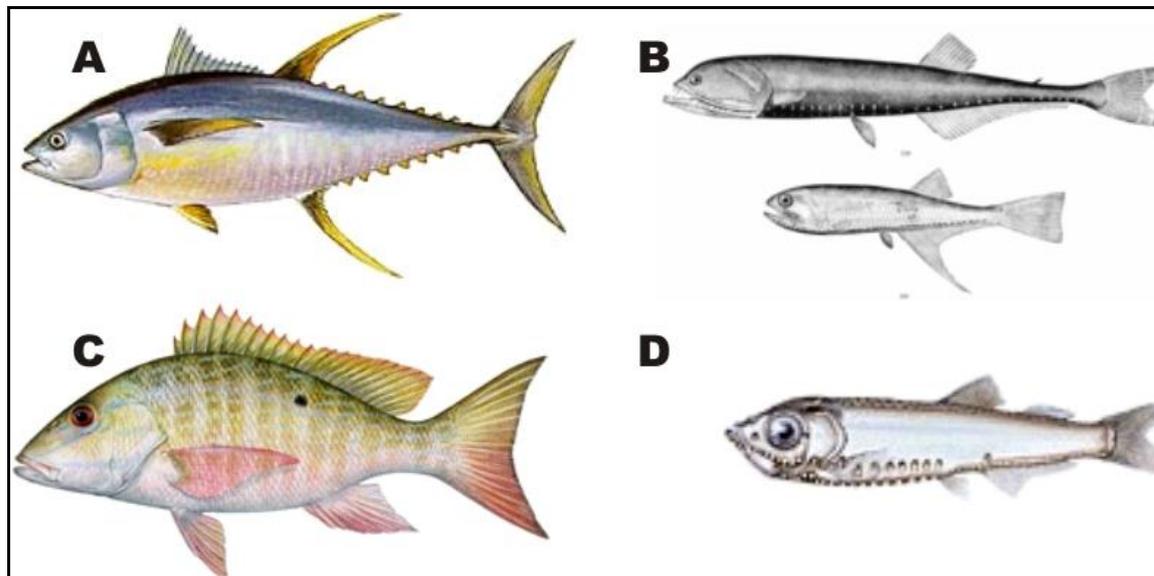
Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biscayne_National_Park_H-rock_beauty_on_reef.jpg

Figura V.2-81 - Dentão, *Lutjanus jocu*.

Figura V.2-82 - Soldado, *Holacanthus tricolor*.

As espécies de peixes mais frequentes na produção de pescados do Estado do Ceará são: cavala, guaiúba, sardinha, palombeta e serra e, por consequência, têm uma participação significativa no volume total de pescado desembarcado no Estado (CEPENE/IBAMA, 2005). As principais espécies de pescado desembarcadas no Ceará em 2006 foram: a cavala (*Scomberomorus cavalla*), sardinha (*Opisthonema oglinum*), guaiuba (*Ocyurus chrysurus*) e ariacó (*Lutjanus synagris*).

De acordo com Lessa e colaboradores (2004) entre os anos de 1991 e 2001 a produção pesqueira anual para a Região Nordeste (da Bahia ao Piauí, exceto Maranhão) foi de 71.000 t, representando 14% dos desembarques no Brasil. Dentre as espécies alvo do estudo o dourado (*Coryphaena hippurus*), a cavala (*Scomberomorus cavalla*), serra (*Scomberomorus brasiliensis*), peixe-voador (*Hirundichthys affinis*), dentão (*Lutjanus jocu*), guaiúba (*Lutjanus chrysurus*), cioba (*Lutjanus analis*), ariacó (*Lutjanus synagris*), pargo-olho-de-vidro (*Lutjanus vivanus*), *Seriola dumerili*, sirigado (*Mycteroperca bonaci*), albacora-laje (*Thunnus albacares*), albacorinha (*T. atlanticus*) e a albacora-bandolim (*T. obesus*) foram as espécies mais representativas (Figura V.2-83).



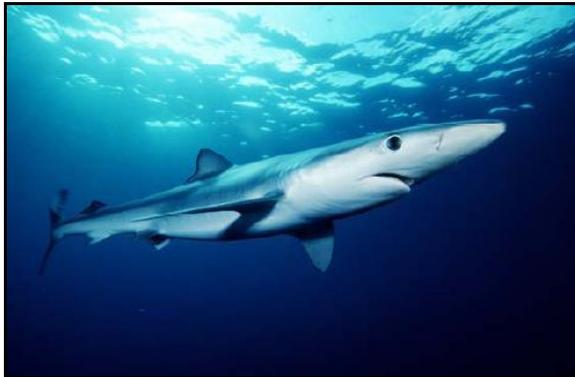
Fonte: Fishbase (2006).

Figura V.2-83 - A) *Thunnus albacares*; B) Representante da família Gonostomatidae; C) *Lutjanus analis*; D) Representante da família Myctophidae.

A Classe Elasmobranchii é composta por peixes com o esqueleto cartilaginoso, tais como os tubarões e as raias. Na costa nordeste do Brasil, de acordo com Lessa e colaboradores (2002), ocorrem 21 espécies de arraias e 45 de tubarões.

Até 1994, havia sido registrada a ocorrência de 41 espécies de tubarão na costa norte e nordeste do Brasil, pertencentes às seguintes famílias: Hexanchidae, Squalidae, Squatinidae, Ginglymostomatidae, Rhincodontidae, Pseudocarchariidae, Alopiidae, Lamnidae, Scyliorhinidae, Triakidae, Sphyrnidae e Carcharhinidae, sendo que esta última responde por mais de 40% (17) das espécies observadas (GADIG, 1994).

As principais espécies de tubarões pelágicos capturados com espinhel na Zona Econômica Exclusiva do Nordeste brasileiro foram: *Prionace glauca* (azul), *Carcharhinus signatus* (toninha), *Carcharhinus longimanus* (estrangeiro), *Isurus oxyrinchus* (anequim), *Isurus paucus* (mestiço), *Alopias superciliosus* (raposa), *Pseudocacharias kamoharai* (cachorro), *Sphyrna lewini* (martelo) *Carcharhinus falciformis* (lombo preto), *Carcharhinus plumbeus* (sucuri), *Carcharhinus limbatus* (fidalgo), *Carcharhinus obscurus* (cabeça de cesto) e *Galeocerdo cuvier* (tigre) (HAZIN, In: REVIZEE, 2006) (Figura V.2-84 e Figura V.2-85).

Figura V.2-84 - *Prionace glauca* (Azul).Figura V.2-85 - *Isurus oxyrinchus* (Anequim).

As espécies mais importantes capturadas na costa cearense são o pargo (*Lutjanus purpureus*), as cavalas *Scomberomorus cavalla* e *Scanthocybium solandri*, a cioba *L. analis*, serra (*S. brasiliensis*) e bonito (Scombridae) (CEPENE, 2006).

Para a AID da praia do Futuro (CE), dados obtidos com os pescadores da Colônia Z-08 apontaram capturas de diversas espécies de peixes, desde os demersais e recifais, tais como os da família Serranidae (badejo-sirigado, piraúna, mero), Lutjanidae (carapitanga, cioba, guaiúba, ariacó), Haemulidae (mariquita, bicuara), Chaetodontidae (boca-de-moça), Acathuridae (lanceta), Scaridae (budiões) e o beijupirá (associados aos fundos de pedra e biogênicos), até peixes pelágicos, como o dourado e os peixes da Família Scombridae de maior valor comercial (cavala, serra, albacora-bandolim, albacora-laje).

Para a região do talude, a campanha de pesca exploratória demersal ao longo da costa central do Brasil entre 200 e 2.200 m de profundidade (COSTA *et al.*, 2005), registrou as seguintes espécies: *Xyelacyba myersi*, *Synaphobranchus brevidorsalis*, *Synaphobranchus sp.*, *Conocara macropterus*, *Narcetes stomias*, *Narcetes erimelas*, *Aldrovandia oleosa* e *Aldrovandia affinis*. Foram constatados também registros de raias (Dasyatidae) e cação-anjo (*Squatina spp.*).

Martins e colaboradores (2005) registraram os padrões de distribuição das comunidades de grandes peixes recifais na costa central do Brasil, entre as latitudes 12° e 22°S. Estes autores coletaram amostras ao longo da Cadeia Vitória-Trindade (CVT). Neste estudo, as espécies ocorrentes na região da CVT foram: xaréu-preto (*Caranx lugubris*), pufa ou Peixe-tigre (*Melichthys Níger*), badejo-gato (*Epinephelus adscensionis*), xerelete-azul (*Caranx ruber*), moreia-pintada-de-natura (*Gymnothorax polygonius*), piranema pintada (*Dermatolepis inermis*) (IUCN - quase ameaçada), olho-de-boi (*Seriola dumerili*), carapau (*Caranx crysos*), mariquita ou jaquareçá (*Holocentrus ascensionais*) e peroá (*Balistes vetula*).

Para capturas ao sul das ilhas de Trindade e Martin Vaz, Mazzoleni e Schwingel (2002), utilizando espinhel pelágico, registraram 14 espécies, sendo as mais ocorrentes o espadarte (*Xiphias gladius*), o cação azul (*Prionace glauca*) e a raia (*Pteroplatytrygon violácea*). Além destas, ocorreram capturas de anequim (*Isurus oxyrinchus*), galha branca (*Carcharhinus longimanus*), vaca (*Sphyrna lewini*), peixe prego (*Lepidocybium flavobrunneum*), espada preta (*Gempylus serpens*), dourado (*Coryphaena hippurus*), maka (*Tetrapturus albidus*), agulhão negro (*Makaira nigricans*), cavala (*Acanthocybium solandri*), albacora branca (*Thunnus alalunga*) e albacora bandolim (*Thunnus obesus*).

Estudos sobre os padrões de distribuição e composição das espécies de teleósteos epi e mesopelágicos na costa central brasileira (BRAGA *et al.*, 2007), apontaram as famílias Myctophidae e Sternoptychidae, como igualmente abundantes nas capturas com arrasto de meia água nas regiões central (11-22° S) e sudeste-sul (22-34° S) brasileiras. Na região central, porém, a contribuição da família Sternoptychidae foi significativa apenas nas capturas mesopelágicas (200 - 1000 m). Nessas áreas geográficas, a importância da família Sternoptychidae resultou das capturas de *Maurolicus* (peixe-lanterna), gênero de peixes mesopelágicos que apresenta 15 espécies com morfologia externa muito semelhante.

Apesar da existência de estudos sobre as comunidades de peixes demersais que informam sobre aspectos biológicos e ecológicos das principais espécies para a costa Sudeste brasileira, a grande maioria limita-se à região da Plataforma Continental.

Espécies típicas para fundos consolidados como corais, rochas e algas calcárias são favorecidas sobre a extensão da plataforma continental como as das famílias Carangidae, Lutjanidae e Serranidae. As famílias Sciaenidae e Ariidae, típicas de fundos moles associados aos estuários, ocorrem nas regiões próximas às desembocaduras de rios e estuários.

O **Quadro V.2-7** - apresenta as espécies registradas na área referente à região costeira e oceânica do Estado do Rio de Janeiro (BERNARDES & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2007). São relacionadas espécies que compõem a fauna pelágica de pequeno porte, capturadas com rede de meia-água, na Plataforma externa e Talude Continental. Estes autores citam, ainda, a importância ecológica de espécies representativas como o peixe-lanterna e a anchoita, como presas de espécies maiores também ocorrentes na região como *Thunnus albacares*, *T. alalunga*, *T. obesus*, *T. atlanticus*, *Katsuwonus pelamis*, *Xyphias gladius*, *Istiophorus albicans* e *Coryphaena hippurus*.

Quadro V.2-7 - Espécies registradas na área referente à região costeira e oceânica do Estado do Rio de Janeiro

Espécies	REVIZEE I	REVIZEE II	REVIZEE III	Profundidade de Ocorrência
Peixe-lanternas - <i>Maurollicus stehmanni</i> (Família: Sternoptychidae)	X	X	X	100 - 1480m
Peixe-espada - <i>Trichiurus lepturus</i> (Família: Trichiuridae)	X	X	X	100 - 1098m
Anchoíta - <i>Engraulis anchoíta</i> (Família: Engraulididae)	X		X	100 - 300m
<i>Diaphus dumerilii</i> (Família: Myctophidae)	X	X	X	200 - 900m
Peixe-lagarto - <i>Saurida caribbaea</i> ; <i>S. brasiliensis</i> (Família: Synodotidae)		X	X	20 - 460m
Peixe-porco - <i>Balistes capriscus</i> (Família: Balistidae)		X		116 - 719m
Cavalinha - <i>Scomber japonicus</i>		X		
Bonito cachorro - <i>Auxis rochei</i>		X		
Serra - <i>Sarda sarda</i>		X		
Merluza - <i>Merluccius hubbsi</i>			X	50 - 500m
<i>Synagrops spinosus</i> (Família: Acropomatidae)			X	70 - 600m
<i>Bregmacerus cantori</i> (Família: Bregmacerotidae)			X	100 - 545m
<i>Arioma bondi</i>			X	

Espécies registradas por Avila e Rossi-Wongtschowski, para a região do RJ CRUZEIROS REVIZEE I (isóbata 100m), REVIZEE II (isóbata 200m) e REVIZEE III (isóbata 2000m).

Na plataforma continental interna da Região Sudeste-Sul, as capturas incidem, em sua maioria, sobre os estoques da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), e também da anchoíta (*Engraulis anchoíta*), do chicharro (*Trachurus lathami*), peixe-espada (*Trichiurus lepturus*), tainha (*Mugil spp.*), sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*) e do peixe-galo (*Selene setapinnis*) (HAIMOVICI *et al.*, 2006).

Na costa sul do Estado do Rio de Janeiro, as capturas na plataforma continental também são dirigidas, principalmente, para a captura da sardinha-verdadeira, além de espécies demersais, principalmente a corvina (*Micropogonias furnieri*), linguado (*Paralichthys spp.*), peixe-porco (*Balistes capriscus*), abrótea (*Urophycis brasiliensis*), cabrinha (*Prionotus punctatus*), castanha (*Umbrina canosai*), pargo (*Pagrus pagrus*), pescadas (*Cynoscion spp.* e *Macrodon ancylodon*) e a trilha (Mullidae), além de raias e cações (TOMÁS & CORDEIRO, 2003).

A análise dos dados pretéritos realizada pelo Programa REVIZEE indicou que a exploração pesqueira de pequenos peixes pelágicos se concentrava em águas da plataforma continental, geralmente a menos de 100 m de profundidade (CERGOLÉ *et al.*, 2003). A análise desses dados indicou que a detecção desses recursos pesqueiros com métodos de prospecção acústica, também se concentrou sobre a plataforma continental interna.

Conforme mencionado anteriormente, nesta região da plataforma continental, as capturas de espécies pelágicas ocorrem, em sua maioria, sobre estoques de sardinha-verdadeira, e também sobre os estoques da anchoita (*Engraulis anchoita*), do chicharro (*Trachurus lathami*), peixe-espada (*Trichiurus lepturus*), tainha (*Mugil spp.*), sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*) e do peixe-galo (*Selene setapinnis*), (HAIMOVICI *et al.*, 2006).

Nas épocas de menor abundância da sardinha-verdadeira, a frota que atua sobre este recurso diversifica, de forma variada, suas capturas para espécies alternativas, como a cavalinha (*Scomber japonicus*), palombeta (*Chloroscombrus chrysurus*), sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*) e peixe-galo (*Selene setapinnis*), conforme destacado no EIA para a implantação do Gasoduto Rota 3 (PETROBRAS/HABTEC, 2014).

A ictiofauna demersal vive associada ao substrato e constitui importante elemento dos ecossistemas estuarinos, costeiros e oceânicos de profundidade. A ictiofauna demersal na AID da atividade compreende espécies estuarinas e costeiras, as quais vivem mais próximas à costa, além de espécies da plataforma continental interna.

Para a Região Sudeste-Sul, levantamentos efetuados para o registro de espécies demersais com o arrasto de fundo (BERNARDES E ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2007), os teleósteos estiveram representados por 167 espécies de 80 famílias sendo, por peso, as espécies mais capturadas: barbudo (*Polymixia lowei*), peixe-galo-de-profundidade (*Zenopsis conchifera*), merluza (*Merluccius hubbsi*), espada (*Trichiurus lepturus*) (Figura V.2-86), abrótea-de-profundidade (*Urophycis mystacea*), peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) e cara-de-rato (*Caelorinchus marinii*). Os elasmobrânquios totalizaram 37 espécies de 15 famílias, sendo as espécies mais abundantes em peso: *Atlantoraja cyclophora*, *Atlantoraja platana*, *Squalus mitsukurii*, *Squalus megalops*, *Squatina guggenheim*, *Squatina argentina*, *Mustelus schmitti* e *Atlantoraja castelnaui*.

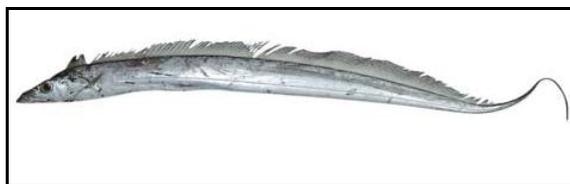


Figura V.2-86 - *Trichiurus lepturus*.

No Rio de Janeiro, as principais espécies capturadas são: corvina (*Micropogonias furnieri*), linguado (*Paralichthys spp.*), peixe-porco (*Balistes capriscus*), abrótea (*Urophycis brasiliensis*), cabrinha (*Prionotus punctatus*), castanha (*Umbrina canosai*), pargo (*Pagrus pagrus*), pescadas (*Cynoscion spp.* e *Macrodon ancylodon*) e trilha (Mullidae), além de raias e cações (TOMÁS & CORDEIRO, 2003).

A maioria dos recursos demersais da plataforma continental está plenamente explorada ou sobreexplorada, como o peixe-porco e o pargo, enquanto outras estão intensamente exploradas, como o caso da castanha. Da mesma forma, os estoques de cienídeos estão diminuindo, em particular a principal espécie capturada, a corvina, recurso que vem sendo explorado por diversos segmentos da frota industrial, além da pesca artesanal.

Durante o Programa REVIZEE foram capturadas, com a utilização de armadilhas, pargueiras e redes de arrasto de fundo (entre o Cabo de Santa Marta (SC) e o Cabo Frio (RJ)), pelo menos 25 espécies de elasmobrânquios e 139 de teleósteos demersais (BERNARDES *et al.*, 2005). Já com a utilização de espinhel-de-fundo, para a verificação das espécies vulneráveis à pesca de anzol, o Programa REVIZEE registrou um total de 35 espécies de teleósteos, 26 elasmobrânquios e dois agnatos. Dentre as espécies mais abundantes, destacaram-se o peixe-batata (*Lopholatilus villarii*, **Figura V.2-87**) - enquadrado na categoria de ameaça “Vulnerável” - a abrótea-de-profundidade (*Urophycis mystacea*, **Figura V.2-88**), os caçonetes *Squalus megalops* e *S.mitsukurii*, o cherne-poveiro, “Criticamente em Perigo” (*Polyprion americanus*), o cherne-verdadeiro “Vulnerável” (*Hyporthodus niveatus*), os cações do Gênero *Carcharhinus*, o namorado (*Pseudoperca numida*), sarrão (*Helicolenus lahillei*), os caçonetes *Mustelus schmittii* e *Mustelus canis*, o pargo-rosa (*Pagrus pagrus*) e o congro-rosa (*Genypterus brasiliensis*). Numericamente, as espécies dominantes foram *U.mystacea*, *Squalus* spp, *L.villari*, *H.lahillei*. Neste mesmo trabalho, também foi notável a frequência das moréias do Gênero *Gymnothorax* e da merluza (*Merluccius hubbsi*) (HAIMOVICI *et al.*, 2004).



Figura V.2-87 - peixe-batata
(*Lopholatilus villarii*).



Figura V.2-88 - abrótea-de-profundidade
(*Urophycis mystacea*).

Estudo de Nunan e Senna (2007) em profundidades maiores que 200 m na região do talude, apontam a ocorrência do elasmobrânquio *Scyliorhinus* sp. ao largo da costa norte do Estado de Rio de Janeiro, a 536 m de profundidade.

Próximo ao local de instalação costeira do Sistema BRUSA, na Praia da Macumba (RJ), encontra-se a Associação de Pescadores do Recreio dos Bandeirantes (APREBAN). Silva Jr. e colaboradores

(2008) acompanharam o desembarque pesqueiro entre outubro de 2003 e setembro de 2005, identificando 27 espécies de elasmobrânquios, sendo 13 tubarões e 14 raias. Dentre as espécies capturadas, nove constam na IUCN *Red List* com diferentes níveis de ameaça: Vulnerável (VU), Em Risco (EN) ou Risco Crítico (CR), cinco como Deficientes de Dados (DD) e outras oito como Próximas de Risco (NT) (Quadro V.2-8).

Quadro V.2-8 - Dados da captura de Elasmobrânquios da APREBAN, entre 2003 e 2005, no litoral do Rio de Janeiro, RJ. N = no de indivíduos; IUCN = nível de ameaça segundo a IUCN Red List.

Espécie	Nome Vulgar	N	IUCN
<i>Rhizoprionodon lalandii</i>	Caçã, caçonete	985	DD
<i>Rhizoprionodon porosus</i>	Caçã, galha-preta	260	LC
<i>Squatina guggenheim</i>	Caçã-anjo	109	EM
<i>Squatina occulta</i>			EM
<i>Rhinobatos horkelii</i>	Caçã-viola	63	CR
<i>Dasyatis hypostigma</i>	Raia-manteiga	51	DD
<i>Sphyrna lewini</i>	Caçã-martelo	45	NT
<i>Carcharhinus brevipinna</i>	Galha-preta	24	NT
<i>Carcharhinus limbatus</i>			NT
<i>Sphyrna zygaena</i>	Caçã-martelo	22	NT
<i>Gymnura altavela</i>	Raia-borboleta	19	VU
<i>Atlantoraja castelnaui</i>	Raia-marcela	6	EM
<i>Carcharhinus porosus</i>	Caçã	4	DD
<i>Rhinoptera sp.</i>	Raia-morcego	4	n.d.
<i>Rioraja agassizii</i>	Raia	4	VU
<i>Mobula sp.</i>	Jamanta	3	n.d.
<i>Sympterygia acuta</i>	Raia	3	VU
<i>Carcharhinus cf. obscurus</i>	Caçã	2	NT
<i>Dasyatis guttata</i>	Raia-manteiga	2	DD
<i>Galeocerdo cuvier</i>	Tubarão-tigre	2	NT
<i>Myliobatis freminvillii</i>	Raia-sapo	2	n.d.
<i>Zapteryx brevirostris</i>	Caçã-viola	2	VU
<i>Aetobatus narinari</i>	Raia-pintada	1	NT
<i>Isurus oxyrinchus</i>	Mako	1	NT
<i>Mustelus schmitti</i>	Caçã, caçonete	1	EM
<i>Narcine brasiliensis</i>	Raia-elétrica	1	DD
<i>Rhinobatos percellens</i>	Caçã-viola	1	n.d.

DD = deficiente de dados; LC = pouca preocupação; EM = em risco; CR = risco crítico; NT = próxima de risco; VU = vulnerável. n.d. = não disponível.

V.2.3 - Unidades de Conservação

O presente item tem como objetivo apresentar as Unidades de Conservação com localização próxima (aproximadamente 10 km) à Área de Influência Direta do Sistema BRUSA. Os mapas com a localização conjunta do Cabo Brusa e as Unidades de Conservação próximas à rota e chegada do cabo no litoral dos municípios do Rio de Janeiro e Fortaleza, encontram-se no **Mapa de Unidades de Conservação - Fortaleza e RJ - 3178-00-EA-MP-3001-00 e 3178-00-EA-MP-3002-00** - caderno de mapas).

V.2.3.1 - Caracterização das Unidades de Conservação Existentes nas Proximidades da Área de Influência Direta da Atividade

As Unidades de Conservação são definidas pela União para Conservação de Natureza como “áreas definidas pelo Poder Público, visando à proteção e a preservação de ecossistemas no seu estado natural e primitivo, onde os recursos naturais são passíveis de um uso indireto sem consumo”.

Segundo a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), regulamentada pelo Decreto nº 4340, de 22/08/2002, define Unidade de Conservação como o “espaço territorial, incluindo as águas jurisdicionais e seus componentes, com características naturais relevantes, de domínio público ou privado, legalmente instituído pelo Poder Público para a proteção da natureza, com objetivos e limites definidos e com regimes específicos de manejo e administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (Art. 2º, I).

A Lei do SNUC divide as Unidades de Conservação em dois grupos com características específicas:

- Unidades de Proteção Integral;
- Unidades de Uso Sustentável.

O objetivo básico das **Unidades de Proteção Integral** é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em Lei. O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação:

- Estação Ecológica;
- Reserva Biológica;

- Parque Nacional;
- Monumento Natural;
- Refúgio de Vida Silvestre.

O objetivo básico das **Unidades de Uso Sustentável** é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. O uso sustentável compreende a exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

Constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação:

- Área de Proteção Ambiental;
- Área de Relevante Interesse Ecológico;
- Floresta Nacional;
- Reserva Extrativista;
- Reserva de Fauna;
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Conforme apresentado no Item IV deste estudo ambiental, a Área de Influência Direta abrange, em sua porção marítima, um corredor de 300 metros ao longo de todo o traçado de instalação do cabo, e a área na faixa de areia na praia do Futuro (CE) e na praia da Macumba (RJ), local de chegada do Sistema BRUSA.

O **Quadro V.2-9** e **Quadro V.2-10** apresentam um resumo das características das principais Unidades de Conservação existentes num raio de 10 km da Área de Influência Direta dos pontos de instalação do Sistema BRUSA na praia do Futuro (CE) e na praia da Macumba (RJ). O **Quadro V.2-11** mostra as Unidades de Conservação, nos dois municípios, mais próximas ao empreendimento e apresenta a distância das Zonas de Amortecimento destas Ucs para o cabo. Neste estudo, foram consideradas as Unidades de Conservação que possuem território delimitado em área marinha, costeira e estuarina.

Quadro V.2-9 - Unidades de Conservação próximas da AID em Praia do Futuro (CE).

Categoria	Classificação*	Área (ha)	Administração	Data de Criação Legislação	Bioma	Distância mínima para o Projeto (km)	Plano de Manejo	Tutela
P.E. Rio Cocó	PI	1.155,20	Estadual	Decreto 20.253, de 05/09/1989	Mata Atlântica e Costeiro	2,82	Não	SEMACE
Área de Proteção Ambiental de Sabiaguaba	Uso Sustentável	1.010	Municipal	Decreto n° 11.987, de 20/02/2006	Costeiro	4,23		SEMACE
Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba	Proteção Integral	468	Municipal	Decreto n° 11.986 de 20/02/2006	Costeiro	5,36	Em Elaboração	SEMACE
Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti	Uso Sustentável	2.910	Estadual	Decreto n° 25.778, de 15/02/2000	Costeiro	8,33		SEMACE
P.E. Marinho da Risca da Pedra do Meio	PI	3,32	Estadual	Lei 12.717, de 05/09/1997	Unidade marinha	7,05	Não	SEMACE

Quadro V.2-10 - Unidades de Conservação proximas AID na praia da Macumba (RJ).

Categoria	Classificação*	Área (ha)	Administração	Data de Criação Legislação	Bioma	Distância mínima para o Projeto (km)	Plano de Manejo	Tutela
Área de Proteção Ambiental da Paisagem e do Areal da Praia do Pontal	US	24	Municipal	Decreto n° 18849 de 03 de agosto de 2000	Mata Atlântica e Costeiro	0,55	Não	SMAC
Área de Proteção Ambiental da Prainha	US	157	Municipal	Lei 1.534, de 11/01/1990	Mata Atlântica e Costeiro	0,24	Não	SMAC
Parque Natural Municipal da Prainha	PI	126	Municipal	Decreto n° 17.445 de 25/03/1999	Mata Atlântica e Costeiro	0,88	Aprovado pela Resolução SMAC n° 560, de 04/06/2014	SMAC
Área de Proteção Ambiental de Grumari	US	989	Municipal	Lei 944, de 30/12/1986	Mata Atlântica	1,06	Não	SMAC
Parque Natural Municipal de Grumari	PI	782	Municipal	Decreto 20.149, de 02/07/2001	Mata Atlântica e Costeiro	2,08	Aprovado pela Resolução SMAC n° 560, de 04/06/2014	SMAC
Área de Proteção Ambiental de Marapendi	US	934	Municipal	Decreto 10.368 de 15 de agosto de 1991	Mata Atlântica e Costeiro	4,52	Não	SMAC
Parque Natural Municipal de Marapendi	PI	155	Municipal	Lei n° 61, de 03/04/78	Mata Atlântica e Costeiro	4,46	Proc. n° 14/000.862/2013 para elaboração	SMAC
Parque Estadual da Pedra Branca	PI	12522	Estadual	Decreto 2.377, de 28/06/1974	Mata Atlântica e Costeiro	0,78	aprovado Pela Resolução Inea n° 74, de 2 de julho de 2013	INEA
Parque Natural Municipal Chico Mendes	PI	43	Municipal	Decreto n° 8.452, de 1989	Mata Atlântica e Costeiro	1,88	Aprovado pela Resolução SMAC n° 558, de 04/06/2014	SMAC
Reserva Biológica Estadual de Guaratiba	PI	3602	Estadual	Decreto 7.549, de 20/11/1974	Mata Atlântica e Costeiro	5,78	aprovado pela Resolução Inea n° 75, de 20 de agosto de 2013	INEA

Quadro V.2-11 - Unidades de Conservação mais próximas ao empreendimento e distância das respectivas Zonas de Amortecimento.

Tipo da Zona de amortecimento	Nome da Unidade de Conservação da respectiva Zona de Amortecimento	UF	Distância mínima para o Projeto (km)
Zona de amortecimento estabelecida em Plano de Manejo/ Plano de Gestão	Parque Estadual da Pedra Branca	RJ	0,19
Zona de amortecimento estabelecida em Plano de Manejo/ Plano de Gestão	Reserva Biológica Estadual de Guaratiba	RJ	4,69
Zona de amortecimento estabelecida em Plano de Manejo/ Plano de Gestão	PNM Chico Mendes	RJ	0,78
Zona de amortecimento estabelecida em Plano de Manejo/ Plano de Gestão	PNM de Grumari e PNM da Prainha	RJ	0,19
Zona de Amortecimento de 2 km (Resolução CONAMA 428/2010)	Parque Estadual Rio Cocó	CE	0,84
Zona de Amortecimento de 2 km (Resolução CONAMA 428/2010)	Parque Estadual Marinho da Risca da Pedra do Meio	CE	5,06

V.2.3.1.1 - Unidades de Conservação próximas a AID em Fortaleza (CE)

Parque Estadual do Rio Cocó

O Parque Estadual Rio Cocó é uma área de conservação, um parque estadual da vida natural localizado na cidade de Fortaleza (**Figura V.2-89**). Tem este nome devido ao rio que forma o bioma do mangue, o rio Cocó. O primeiro ponto do rio Cocó a ter sido protegido e aparelhado foi criado em 29 de março de 1977 declarado de utilidade pública para desapropriação. Em 11 de novembro de 1983 o decreto municipal número 5.754 deu a denominação de Parque Adhail Barreto. Em 5 de setembro de 1989 o decreto estadual número 20.253 cria o Parque Ecológico do Cocó que, atualmente, abrange uma área de 1.155 hectares.

O ambiente conservado é composto basicamente por áreas recobertas pela vegetação de mangue, que por si só, já constitui Área de Preservação Permanente. Há fauna estuarina, fauna florestal e fauna urbana. No estuário e no manguezal do Rio Cocó se pode observar o mão-pelada (*Procyon cancrivorous*) alimentando-se de crustáceos e anfíbios; maçaricos e gaivotas ao longo de sua rota migratória; saracuras e carões vocalizando ao entardecer; garças, socós e demais aves lacustres se alimentando.

A criação do Parque foi de fundamental importância para a manutenção dos ambientes ali encontrados, principalmente por este estar inserido totalmente dentro do perímetro urbano da cidade de Fortaleza.



Fonte:
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/aa/Vista_do_rio_Coc%C3%B3_da_trilha_do_rio.jpg

Figura V.2-89 - Parque Ecológico do Rio Cocó, Fortaleza/CE.

Conforme se observa no **Quadro V.2-11** e no **Mapa de Unidades de Conservação e Terras Indígenas - Fortaleza - 3178-00-EA-MP-3002-00**, no caderno de Mapas, o cabo BRUSA na sua chegada ao município de Fortaleza não atinge a Zona de Amortecimento do Parque Ecológico do Rio Cocó.

Área de Proteção Ambiental de Sabiaguaba

A APA de Sabiaguaba (com extensão aproximada de 1.009,74 ha) foi criada com o intuito de servir de zona de amortecimento para o Parque e possibilitar a convivência harmoniosa entre a sociedade e a natureza. A Sabiaguaba é separada da praia do Caça e Pesca pela desembocadura do Rio Cocó e, além da ocupação humana, abriga um mosaico de ambientes estuarinos, lacustres e de dunas (**Figura V.2-90**). O parque de dunas e a APA de Sabiaguaba se complementam e foram criados com o objetivo de assegurar a preservação ambiental, o turismo ecológico e o desenvolvimento de atividades que não comprometam o equilíbrio do meio ambiente, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do município de Fortaleza.



Fonte: <https://ucsabiaguaba.wordpress.com/page/6/>

Figura V.2-90 - APA de Sabiaguaba.

Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba

O Parque Municipal das Dunas de Sabiaguaba, com área de cerca de 467,60 ha, abrange grande variedade de ecossistemas e é constituído por um complexo mosaico de sistemas ambientais composto por Campo de Dunas, Faixa Praial, Rochas de Praia (beachrocks), Lagoas Costeiras e Interdunares e Terraço Marinho. Sua área de amortecimento engloba sistemas ambientais representados pelo manguezal dos rios Pacoti e Cocó, fluviomarinho da lagoa da Precabura e tabuleiro litorâneo que bordeja grande parte da porção noroeste e sudeste do parque. A criação da UC teve o intuito de proteger as dunas de Sabiaguaba (**Figura V.2-91**) do acelerado processo de degradação e desmonte por conta da urbanização e da especulação imobiliária litorânea. As formações vegetacionais encontradas são as seguintes: Vegetação Pioneira Psamófila, do tipo rasteira (herbáceas e gramíneas), encontrada nos ambientes de pós-praia, dunas móveis e depressões interdunares e; Vegetação Subperenifólia de Dunas, a qual se desenvolve em superfície de dunas mais antigas e estabilizadas, no campo de dunas até a zona de Tabuleiro.



Fonte: <http://www.fortalezaemfotos.com.br/2011/07/parque-natural-municipal-e-apa-das.html>

Figura V.2-91 - Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba.

Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti

Pelo Decreto nº 25.778 de 15 de fevereiro de 2000, foi criada a APA do Rio Pacoti (Figura V.2-92), cuja área é de 2.914,93 hectares e atinge os municípios de Fortaleza, Aquiraz e Euzébio.

A Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti foi criada considerando-se a riqueza e a relevância dos ecossistemas presentes no entorno do rio Pacoti (manguezal, cordão de dunas, mata de tabuleiro e ciliar) e por ser uma região de equilíbrio frágil.

As espécies vegetais mais comuns no mangue do Rio Pacoti são: *Avicenia germinans* (Mangue preto), *Avicenia schaueriana* (Mangue siriúba), *Laguncularia racemosa* (Mangue branco), *Rizophora mangle* (Mangue vermelho) e o *Conocarpus erectus* (Mangue botão).

Em áreas pouco antropizadas, destacam-se espécies como *Anacardium occidentale* (Cajueiro), *Hymenaea courbaril* (Jatobá), *Cassia ensiformes* (Pau-ferro), *Eugenia* sp. (Ubaitinga) e o *Ouratea fieldingiana* (Batiputá).

A fauna, devido à grande variedade de ecossistemas, é muito diversificada. Na área dos manguezais, é composta por invertebrados pertencentes aos grupos de crustáceos decápodes. Nas dunas e tabuleiros, há a presença de reptéis, aves e alguns mamíferos, além de várias espécies da fauna aquática, na zona estuarina.

O acompanhamento das atividades produzidas nessa APA, bem como o controle e a fiscalização são de responsabilidade da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE).



Fonte: <http://areasprotegidasdoceara.blogspot.com/2009/12/apa-do-estuario-ro-rio-ceara.html>

Figura V.2-92 - APA do Rio Pacoti, Fortaleza/CE.

Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio

Instituído pela Lei Estadual nº 12.717, de 5 de setembro de 1997, e regulamentada pela Portaria Estadual nº 192, de 11 de dezembro de 1998, a criação deste Parque reflete a preocupação com a preservação dos espaços marinhos, locais que, embora possuam grande importância socioeconômica para o Estado, encontram-se sujeitos a diversos usos sem nenhum tipo de restrição, colocando em risco a integridade destes ecossistemas.

Os jangadeiros denominam “riscas” as formações rochosas submersas onde se fixam os organismos que formam a base da cadeia alimentar demersal. O nome do Parque Estadual Marinho foi escolhido em homenagem a esses jangadeiros que batizaram os diversos pontos de pesca tais como a Risca do Mar, a Risca do Meio e a Risca de Terra. Abrangendo uma área de aproximadamente 3.715 hectares, o Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio encontra-se totalmente inserido no espaço marinho.

Apresenta predominantemente fundos arenosos com cascalho, com grande incidência de algas calcárias, fauna associada de invertebrados e afloramentos rochosos.

Aproximadamente 115 espécies de peixes podem ser observadas no Parque, sendo seis (6) elasmobrânquios e 109 teleósteos. O parque abriga espécies ameaçadas como a cioba *Lutjanus*

analis, o mero (*Epinephelus itajara*), o paru (*Pomacanthus paru*), o peixe-anjo (*Holacanthus ciliaris*, **Figura V.2-93**), a biquara (*Haemulon plumieri*), o tubarão lixa (*Ginglymostoma cirratum*), a raia manteiga (*Dasyatis centroura*) e os crustáceos recifais, tais como as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicuda*.

Os objetivos do Parque são: preservar o ecossistema composto por corais, lagostas do Gênero *Panulirum*, além da diversidade da ictiofauna; monitorar a biota migratória que busca a região pela riqueza de alimentos e local adequado para reprodução; monitorar a presença das bactérias víbrions, consumidoras naturais dos corais; avaliar a presença do fitoplâncton existente na área do parque marinho; cadastrar a biota do parque marinho, bem como espécies migratórias.

O acesso a esta Unidade de Conservação só pode ser feito por meio de embarcações que partem do Porto de Mucuripe e levam, em média, 50 minutos para chegar à área do Parque. Operadores de Mergulho realizam saídas para a prática de Mergulho Autônomo (SCUBA) contemplativo e pesca artesanal e esportiva.



Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ACiliaris_Brasiliesis%2C_o_peixe-simbolo_da_Risca_do_Meio.jpgFoto: Marcusdab.

**Figura V.2-93 - *Holacanthus ciliaris* (juvenil),
peixe símbolo do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio.**

O traçado do cabo BRUSA apresenta distância aproximada de 5,06 Km da Zona de Amortecimento (3 Km) adotada com base na CONAMA 428/2010.

V.2.3.1.2 - Unidades de Conservação próximas a AID no Rio de Janeiro (RJ)

Área de Proteção Ambiental da Paisagem e do Areal da Praia do Pontal

Criada através do Decreto Municipal nº 18.849 de 1988, a Área de Proteção Ambiental (APA) da Paisagem e do Areal da Praia do Pontal abrange uma área de aproximadamente 24 ha.

A Praia do Pontal é considerada um acervo ambiental, com seus acidentes topográficos, e seu posicionamento na área, forma uma ampla ferradura contínua que dão o caráter singular à praia (**Figura V.2-94**). Seu acidente topográfico produz um sombreamento natural sobre a areia, fator imprescindível à qualidade desta.

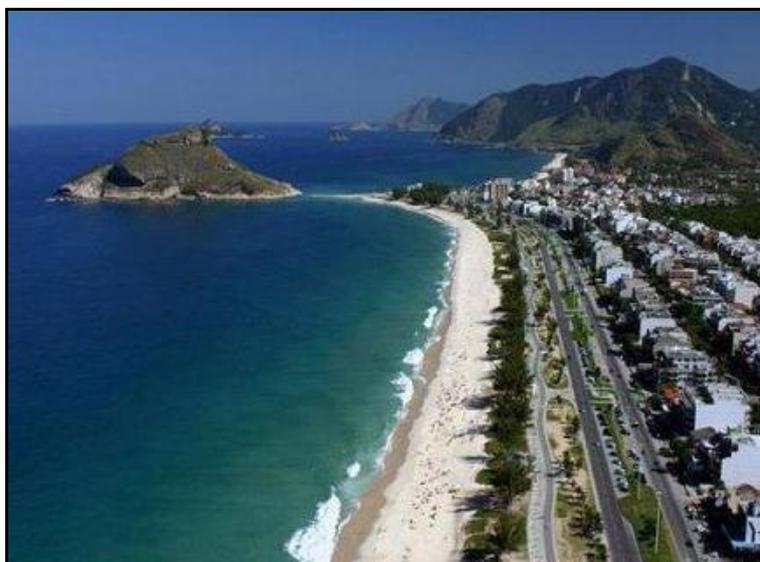


Figura V.2-94 - Vista aérea Praia do Recreio e Praia do Pontal

Área de Proteção Ambiental da Prainha e Parque Natural Municipal da Prainha

A APA da Prainha (**Figura V.2-95**) criada através da Lei municipal nº 1.534 de 11/01/1990, possui 166 ha de restinga, manguezal, Mata Atlântica (submontana) e costões rochosos. Localiza-se entre o Recreio dos Bandeirantes e a APA de Grumari.

De acordo com a classificação proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a cobertura vegetal da APA da Prainha enquadra-se como Floresta Ombrófila Densa Submontana (nas encostas) e Formações Pioneiras (na mata de restinga e alagados).

Na baixada arenosa da praia, encontram-se espécies heliófitas e halófitas, como o capim-de-praia (*Sporobolus virginicus*), o feijão-de-praia (*Carnavalia rosea*), o localmente escasso guriri

(*Allagoptera arenaria*) e o abaneiro (*Clusia fluminensis*), entre outras. Atrás do cordão arenoso, existe uma área brejosa dominada pelo lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) e pelo algodoeiro-de-praia (*Hibiscus pernambucensis*). Também é encontrada a maçaranduba (*Manilkara subsercea*), ameaçada de extinção.

A mata que recobre o anfiteatro da Prainha, formado pelos Morros do Caeté e da Boa Vista e pela Pedra dos Cabritos, é, em raros trechos, primária. Verificam-se espécies arbóreas como a carrapateira (*Guarea guidonea*), as figueiras (*Ficus guaranítica*, *F. clusiaefolia* e *F. gomelleira*, sendo a última ameaçada de extinção), o pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), o pau-d'alho (*Gallesia integrifolia*), o cedrinho (*Cedrela fissilis*) e a embaúba (*Cecropia lyratiloba*). Algumas destas, geralmente as mais antigas, estão parcialmente cobertas por epífitas, como bromélias (*Tillandsia stricta* e *Billbergia zebrina*), orquídeas (*Cattleya forbesii* - ameaçada, *Pleurothallis* spp. e outras) e cactos (*Rhipsalis* spp.).

Na APA da Prainha, são encontradas espécies raras e ameaçadas de extinção. Na baixada brejosa observa-se libélulas (*Orthemis ferruginea*, *Argia sordida* e *Erythemis vesiculosa*), peixes barrigudinhos (*Poecillia vivipara* e *Phallocerus caudimaculatus*), rã (*Leptodactylus ocellatus*), pererecas (*Phyllomedusa guttata* e *Hyla* spp.) e cobra-d'água (*Liophis miliaris*).

A floresta que recobre a área da APA é a mais habitada e explorada pela fauna local. Encontram-se mamíferos, como: gatos-do-mato (*Felis yagouarondi*, *F. wiedii* e *F. tigrina* - ameaçado de extinção), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), gambá (*Didelphis marsupialis*), cuícas (*Marmosa* spp), mico-estrela (*Callithrix jacchus*), coelho-do-mato (*Sylvilagus brasiliensis*), o gato-do-mato (*Felis yagouarondi*), paca (*Agouti paca*) e roedores (*Coendou* sp., *Akodon* sp. e *Oryzomys* sp.), entre outros.

A avifauna é representada por dezenas de espécies como saíras (*Dacnys cayana*, *Tangara* spp. e *Tersina* sp.), periquitos e maitacas (*Pyrrhura* spp. - ameaçadas, *Brotogeris* sp. e *Pionus* sp.), colibris (*Phaetornis* spp., *Eupetomena* sp., *Thalurania* sp., entre outros), corujas (*Pulsatrix* sp., *Otus* sp. e *Speotyto* sp.), juritis (*Leptotila* spp.), rolinhas (*Columbina* spp.), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), garrinchão (*Thryothorus longirostris*) e gaviões (*Rupornis* sp. e *Leucopternis* sp. - ameaçado de extinção), entre outras.

Dentre a herpetofauna destacam-se: a jararaca (*Bothrops jararaca*), o jararacuçu (*Bothrops jararacussu*), a cobra-cipó (*Chironius bicarinatus*) e a caninana (*Spilotes pullatus*), outras. São observados os lagartos (*Tupinambis teguixim*, *Ameiva ameiva* e *Cnemidophorus ocellifer* - ameaçado de extinção e endêmico).

Os anfíbios são vastamente representados por espécies de sapos (*Bufo* spp., *Brachycephalus ephippium* e *Proceratophrys* sp.), rãs (*Leptodactylus* spp., *Euletherodactylus* spp.) e pererecas (*Hyla* spp. e *Phyllomedusa* spp.). São notadas facilmente as borboletas-azuis (*Morpho achilles* e m. *laertes* - ameaçada no Município do Rio de Janeiro).

Nos costões, a vida marinha é abundante: Poliquetas, Poríferos, Cnidários, Moluscos (*Perna perna*, *Littorina* sp.) e Equinodermos (*Lythechinus variegatus* e *Echinometra lucunter*). Há também peixes, como o marimbá (*Dilodus argenteus*), a moréia (*Gymnothorax ocellatus*), o peixe-borboleta (*Chactodon strictus*) e a garoupa (*Epinephelus guaza*).

O Parque Natural Municipal da Prainha, está inserido na APA da Prainha, numa área de cerca de 126 ha. Foi instituído pelo Decreto Municipal nº 17.445, de 25/03/1999. Os ecossistemas existentes abrangem, restinga, costão rochoso, alagado e mata atlântica submontana. Sua gestão está sob tutela da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro. É cercado pelas cumeeiras dos Morros, do Caeté e da Boa Vista e a Pedra dos Cabritos. Nesta área se localiza a praia da Prainha.

A Mata Atlântica que cobre a área é predominantemente secundária em avançado grau de regeneração. Nas áreas próximas onde as intervenções antrópicas foram mais intensas, principalmente junto às edificações e ao arruamento, é possível notar espécies exóticas introduzidas e rudeiras, como a fruta-pão, amendoeira, casuarina e jaqueira entre outras (IBAM/SMAC, 1998, *apud* BARBOSA, 2008).



Figura V.2-95 - APA da Prainha.

Área de Proteção Ambiental de Grumari e Parque Natural Municipal de Grumari

A APA de Grumari situa-se no Bairro de Grumari e ao Norte, acima da cota de 100 metros, se superpõe à área do Parque Estadual da Pedra Branca. Abrange a última porção do Maciço, em direção a Sudoeste, formando um anfiteatro natural voltado para o mar. Abrange as ilhas das Palmas e das Peças.

Durante a década de 1970, foi aberta a Avenida Estado da Guanabara fazendo assim, ligação viária entre a Estrada do Pontal e Grumari, constituindo-se, portanto, na principal via de acesso a esta área.

Pela inexistência de infraestrutura e dificuldade de acesso, Grumari manteve-se preservada. Em 1985, o Governo Estadual, através da Secretaria Estadual de Ciência e Cultura, estabelece o tombamento da área. Pode-se afirmar que esse tombamento e o das Dunas de Cabo Frio foram, no âmbito do Governo do Estado, os primeiros que refletiram a ampliação do conceito do tombamento, consagrando também os valores naturais e paisagísticos. Esse passo foi desdobrado pela atuação municipal, que criou a Área de Proteção Ambiental de Grumari, através de lei específica, em 1986. Os limites estabelecidos para a APA eram mais amplos do que aqueles definidos anteriormente como área de tombamento que, até então, correspondia essencialmente ao local de ocorrência de restinga.

Em 1998, algumas localidades da APA passaram a apresentar luz elétrica, porém compatível com os objetivos preservacionistas, visando minimizar, ao máximo, os impactos sobre a biota da região.

Em 2 de julho de 2001, foi criado o Parque Natural Municipal de Grumari, dentro dos limites da respectiva APA, com o objetivo de ampliar a preservação da área, restringindo, ao máximo, a ocupação urbana local.

De acordo com a classificação proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a cobertura vegetal das encostas de Grumari pertence à Floresta Ombrófila Densa Submontana, enquanto que na baixada integram-se nas Formações Pioneiras (restinga, manguezal e alagados).

Próximo ao mar desenvolvem-se reptantes e outras halófitas, como as salsas-de-praia (*Ipomoea pes-caprae* e *I. littoralis* - Convolvulaceae), o feijão-da-praia (*Canavalia rosea* - Leguminosae), o capotiraguá (*Blutaporon portulacoides* - Amaranthaceae), o guriri (*Allagoptera arenarium* - Palmae) e a comandaíba (*Sophora tomentosa* - Leguminosae).

Na restinga de Grumari, podem-se encontrar espécies ameaçadas de extinção como a goeta (*Pavonia alnifolia* - Malvaceae), a *Cathedra rubricaulis* - Olacaceae, sem nome vulgar conhecido, a muirapinima-preta (*Brosimum guianense* - Moraceae), a muirapinima (*Coussapoa microcarpa* - Moraceae), a macacaúba (*Platymiscium nitens* - Leguminosae) e a jarrinha (*Aristolochia macroura* - Aristolochiaceae), além de Cactáceas (*Cereus* sp. e *Opuntia* sp.). Ainda verificam-se as orquídeas, (*Cattleya forbesii*, *C. guttata* - ameaçadas de extinção e *Epidendrum denticulatum* - Orchidaceae), o sumaré-da-restinga (*Cyrtopodium paranaense* - Orchidaceae), também ameaçado, e a açucena (*Amaryllis rutila* - Amaryllidaceae).

As maiores árvores na restinga são o pau-pombo, a sapotiaba e o abaneiro, além de Bromeliáceas. Também existem frutos comestíveis como os das pitangueiras, o murici e a aroeira-vermelha, procurada por algumas aves. O próprio nome Grumari é dado por uma árvore: grumari ou grumarim (*Esembeckia rigida* - Rutaceae), também ameaçada de desaparecer das restingas arenosas.

A região alagada e brejosa localiza-se no entorno da Lagoa Feia e no Rio do Mundo, onde predomina a taboa e, também, encontra-se a batata-do-rio. O resquício de manguezal é encontrado na foz do Rio do Mundo, no final da Praia do Grumari. O substrato lodoso ainda apresenta espécies típicas como o mangue-sapateiro (*Rhizophora mangle* - Rhizophoraceae), o mangue-branco (*Laguncularia racemosa* - Combretaceae) e o mangue-siriúba (*Avicennia schaueriana* - Verbenaceae).

A restinga de Grumari é considerada por pesquisadores uma das mais representativas e bem preservadas em todo o Município do Rio de Janeiro, abrigando algumas espécies ameaçadas de extinção.

A fauna é composta na maioria por artrópodos e aves, mas existem ainda pequenos mamíferos e representantes da herpetofauna. Os mamíferos são representados por gambás (*Didelphis marsupialis*), gato-do-mato (*Felis yagouaroundi*), preá (*Cavia aperea*) e ratos-do-mato (*Oryzomys* sp. e *Nectomys* sp.), além de morcegos de várias espécies.

As aves observadas com maior frequência são o tiê-sangue, a saíra, o suiriri, o gavião-carijó, a saracura-do-mato e o garibaldi, além de aves marinhas migratórias como as batuínas e o maçarico.

Os répteis mais representativos são o calango-de-cauda-verde, endêmico e ameaçado, o teíu e as serpentes, além da endêmica e ameaçadíssima lagartixa-de-praia, que habita apenas algumas seletas faixas arenosas das restingas do RJ.

Entre os anfíbios, destacam-se as pererecas, os sapos e a rã. Os artrópodos típicos são a ameaçada borboleta-da-praia, as libélulas, o caranguejo, a maria farinha, siris, estes últimos, no ambiente marinho costeiro.

A falta de vigilância deixa a fauna de Grumari constantemente ameaçada por moradores, especialmente posseiros e sitiantes. Verifica-se, ainda, a incursão de caçadores de outras regiões vizinhas.

Área de Proteção Ambiental de Marapendi e Parque Natural Municipal de Marapendi

A APA do Marapendi (**Figura V.2-96**) foi criada pelo Decreto Municipal nº 10.368, de 15/08/91 e está situada na Baixada de Jacarepaguá, compreendendo a Lagoa e o Canal de Marapendi, além das áreas de entorno. Abrange uma área de aproximadamente 930 ha e engloba, além de terrenos particulares, o Parque Natural Municipal de Marapendi e a Reserva Integral de Praia.

O Parque Natural Municipal de Marapendi foi criado pela Lei Municipal nº 61, de 03/04/78 e encontra-se sob a tutela da SMAC. A infraestrutura atual se concentra em terreno localizado em uma das margens da Lagoa, com acesso pela Avenida Alfredo Balthazar da Silveira, no final do Recreio dos Bandeirantes, entre as Avenidas Sernambetiba e das Américas.

A cobertura vegetal do Parque é a mesma da APA de Marapendi, situando-se na categoria Formações Pioneiras de Terras Baixas (manguezal e restinga), segundo a classificação adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Na área arenosa do parque, a vegetação é composta por espécies halófitas, psamófitas e subarbustivas, com predominância das comandaíbas, das salsas-de-praia, do capim-da-praia e do feijão-da-praia.

Na restinga arenosa e nas poucas dunas que restam, a vegetação varia de arbustiva à arbórea, ocorrendo espécies conspícuas de restingas e raras como o mirtilo, o sumaré-da-restinga, as figueiras e o murici.

No manguezal, entorno da lagoa, se desenvolvem: o mangue-siriúba, o mangue-vermelho e o mangue-branco, além de espécies de transição como as samambaias-do-brejo, o algodoeiro-da-praia e a aroeira-vermelha.

A fauna do parque, assim como a flora, é a mesma registrada para a APA de Marapendi. As espécies encontradas são típicas de manguezais e restinga, com as maiores populações

concentradas nos grupos dos Molluscos, Crustaceos e Aves. As espécies encontradas são típicas de manguezais e restinga. Destacando as espécies raras e ameaçadas de extinção, como: lagartixa-de-praia, o lagarto-de-cauda-verde, o jacaré-do-papo-amarelo e a borboleta da praia.



Figura V.2-96 - APA de Marapendi, Rio de Janeiro/RJ.

Parque Estadual da Pedra Branca

Em 1974 foi criado o Parque Estadual da Pedra Branca, por meio da Lei Estadual nº 2.377, de 28 de junho de 1974, cujos limites englobam, inclusive, as diversas Florestas Protetoras da União, existentes na região.

O Parque Estadual da Pedra Branca está localizado no centro geográfico do município do Rio de Janeiro, compreendendo todas as encostas do Maciço da Pedra Branca localizadas acima da cota de nível de 100 metros. Estende-se por 12.500 hectares (125 quilômetros quadrados), que se limitam com vários bairros da Zona Oeste e da Baixada de Jacarepaguá. No Parque está situada o ponto culminante do município do Rio de Janeiro – o Pico da Pedra Branca, com 1.024 metros de altitude (**Figura V.2-97**).

Em 2003, o governo inaugurou o projeto de revitalização do Parque, resultado da aplicação da Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que prevê a compensação ambiental. No local, foram criados o centro de visitantes, os núcleos de prevenção de incêndios florestais e de educação ambiental e pesquisa, a sede administrativa, um anfiteatro ao ar livre, áreas de lazer, sinalização direcional e uma trilha interpretada.

Nas áreas florestais remanescentes, encontram-se espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção. Entremeiam-se espécies introduzidas pelo homem, como por exemplo, cafeeiro,

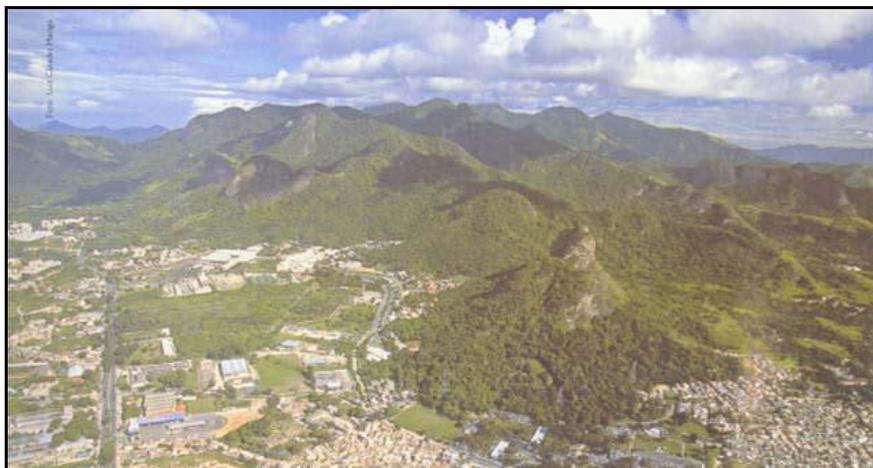
jaqueira e mangueira, que testemunham o passado de ocupação e exploração econômica da região, com várias espécies de madeiras de lei, muitas raras e ameaçadas, tais como jequitibás, tapinhoã, a endêmica noz-moscada-silvestre, somente encontrada no município do Rio, e vinháticos. Nas proximidades da Represa do Camorim, no Pau-da-Fome, e na localidade de Monte Alegre, encontram-se comumente diversas espécies de figueiras (*Ficus enormis*, *F. insipida*, *F. organensis* e *F. gomelleira*), juçara ou palmito-doce, pau-d’alho e andá-açu.

Entre os mamíferos, destacam-se macaco-prego, o quase extinto porco-do-mato, preguiça, considerada ameaçada no município do Rio de Janeiro, furão, ouriço-cacheiro, cachorro-do-mato, tamanduá-de-colete, paca, mão-pelada, cutia, gato-do-mato e gato-maracajá, ambos ameaçados, dentre outros. Existem ainda várias espécies de morcegos (*Artibeus* spp., *Desmodus* sp. e *Myotis* sp.).

A avifauna é rica e já foi identificado mais de 180 espécies, entre aquelas ameaçadas de extinção, destacam-se tucano-do-bico-preto, araçari, gavião-pomba, gavião-pega-macaco, papagaio e jacupemba.

Quanto aos répteis, podem ser observadas serpentes como cobra-de-vidro, jararacas, cobra-verde e jibóia, além de outros répteis como teiú e lagarto-verde. Muitas espécies de insetos foram identificadas, especialmente borboleta-azul, ninfalídea (*Parides* spp., *Papilio* spp. e *Caligo* spp.), besouros serra-pau e baratas-da-mata.

Conforme se pode observar no **Mapa de Unidades de Conservação - Rio de Janeiro (3178-00-EA-MP-3001-00**, no caderno de Mapas), o traçado do cabo BRUSA não atinge a Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Pedra Branca. A menor distância do Projeto em pauta para a ZA desta Unidade de Conservação é aproximadamente 190 metros (**Quadro V.2-11**).



Fonte: <http://www.parquepedrabranca.com>

Figura V.2-97 - Vista aérea do Maciço da Pedra Branca.

Parque Natural Municipal Chico Mendes

Em 1989 através do Decreto Municipal 8.452 foi criado o Parque Natural Municipal Chico Mendes (Figura V.2-98). A área do Parque é de 43 hectares onde o visitante tem acesso a quase cinco quilômetros de trilhas, espaço para lazer e educação ambiental.

No espelho d'água, observa-se uma redução de sua superfície devido ao avanço da taboa (*Typha domingensis*), que circunda a Lagoinha, facilitando a colonização pela samambaia-do-brejo (*Acrostichum aureum*). Na superfície da água, encontra-se o aguapé (*Eichornia crassipes*), o coroa-de-frade (*Pistia stratioides*), o mururé-carrapatinho (*Salvinia auriculata*), o mururé-redondo (*Azolla caroliniana*), a erva-do-sapo (*Hidrosmystria stolonifera*) - todas flutuantes e o nenúfar (*Nymphaea ampla*). Nas margens, encontram-se pequenas ervas do Gênero *Ludwigia* como as cruces-de-malta, juntamente com as quaresminhas (*Marcetia taxifolia* e a *Rhynchanthera dicotoma*), além das Ciperáceas e Xiridáceas.

É bastante comum a presença da Clúsia ou Cebola-da-Praia e árvores como a Aroeira e a Pitanga. A Figueira-vermelha, espécie de Mata Atlântica, é encontrada no parque e serve de alimentos para Preguiças, Morcegos e várias aves.

Além do jacaré, o Parque é um local rico em lagartos, tais como o teiú, o ameiva e o calango. Estes animais são fáceis de serem observados, pois deixam marcas na areia quando estão se deslocando de um lado para o outro. Dentre os mamíferos podemos observar além da Preguiça, o Gambá e a Capivara.

O Parque Chico Mendes é rico em avifauna possuindo cerca de 120 espécies já observadas. As aves estão representadas pela marreca-ananaí (*Amazonetta brasiliensis*), o irerê (*Dendrocygna viduata*), a marreca-toucinho (*Anas bahamensis*), a saracura-tres-potes (*Aramides cajamea*), o frango d'água (*Gallinula chloropus*), a jacanã (*Jacana jacana*), o quero-quero (*Vanellus chilensis*), o socozinho (*Ardeola striata*), o socó-grande ou maguari (*Ardea cocoi*), o biguá (*Phalacrocorax olivaceus*), o gavião-caboclo (*Heteropzias meridionalis*), o carcará (*Polyborus plancus*), o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), o anu-preto (*Cotrophaga ani*), o tiê-sangue (*Ramphocelus bresilius*), endêmico do RJ, o raro caboclinho (*Sporophila bouvreuil*), o tiziu (*Volatina jacarina*), a lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*) e as rolinhas (*Columbina minuta* e *Columbina talpacoti*).



Fonte: <http://turismo.culturamix.com/blog/wp-content/gallery/parque-chico-mendes/parque-chico-mendes-3.jpg>

Figura V.2-98 - Parque Natural Municipal Chico Mendes, Rio de Janeiro/RJ.

Reserva Biológica Estadual de Guaratiba

A Reserva Biológica Estadual de Guaratiba foi criada pelo Decreto Estadual nº 7.549, de 20 de novembro de 1974, objetivando, prioritariamente, a preservação de manguezais e de sítios arqueológicos de grande valor histórico para o Estado (**Figura V.2-99**). Com área de aproximadamente 3.600 hectares (36 quilômetros quadrados), está localizada na Zona Oeste do município do Rio de Janeiro, litoral nordeste da Baía de Sepetiba, abrangendo somente terrenos de marinha.

Caracteriza-se pela extensa cobertura de manguezais, dos mais preservados do Estado, que se tornaram locais de abrigo de inúmeras espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção.

Nos meandros dos rios há vegetação de manguezal de porte arbóreo, que chega a atingir 8 m de altura. As espécies mais frequentes são mangue-vermelho, na faixa mais próxima da água, mangue-branco, localizado na faixa intermediária do manguezal, além de mangue-siriúba, que se fixa nas áreas mais próximas da terra firme. Na zona de transição entre mangue e terra firme surgem espécies típicas de matas alagadas ou de restingas, como taboa e pau-de-tamanco, entre outros. Nos substratos mais sólidos ocorrem espécies de fauna como mexilhão, ostra e crustáceos típicos, como guaiamum, uçá, siris-azuis e chama-marés. É área de nidificação de aves paludícolas e ponto de repouso e alimentação de aves migratórias. Entre as espécies migratórias, ocorrem o maçarico-de-coleira e o maçarico-de-peito-branco. O maior destaque entre os répteis é o jacaré-do-papo-amarelo, também ameaçado de extinção. Entre os mamíferos, destacam-se irara e lontra.



Figura V.2-99 - Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba.

V.2.3.2 - Áreas de Restinga - APPs

Desde 1965, a vegetação existente nas restingas é considerada de preservação permanente pelo efeito da Lei 4.771/65 (Código Florestal, art. 2º, alínea “f”).

Desde então, sucessivos atos regulamentares são feitos, porém ainda persiste dúvida na caracterização dessa situação de preservação permanente, em razão da falta de precisão técnica na sua regulamentação.

O maior equívoco consiste no emprego do conceito de restinga, pelas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente, ora para designar uma formação geológica, ora para formação vegetal de domínio de mata atlântica, como o fez a Resolução 303/02. Na prática, tais atos regulamentares vêm prejudicando a gestão das restingas, considerada prioritária para conservação, nos termos do art. 3º, I, Lei 7.661/88.

Empreendimentos submetidos ao controle ambiental, muitas vezes licenciados mediante avaliação de impacto ambiental, têm sido objeto de intensa controvérsia jurídica pela simples existência desse tipo de formação vegetal, ao argumento de que seria intocável.

A supressão de APPs é em regra geral proibida por lei, sendo possível apenas nos casos de utilidade pública ou de interesse social, ou quando não existir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto. Nesse sentido, foi editada a Resolução CONAMA nº 369/06, que

dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP, sendo esta última hipótese a que melhor se enquadra ao empreendimento em análise.

Enquanto a Lei 4.771/65 considera de preservação permanente a restinga somente enquanto fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues (art. 2º, f), a Resolução CONAMA 303/02 estendeu a proteção às restingas para as seguintes situações: quando “a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima; b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues” (art. 3º, IX).

Ainda sobre APP, a Resolução CONAMA nº 303/02, veio dispor sobre parâmetros, definições e limites de APP, instituindo como APP as seguintes áreas: faixa marginal de curso d’água (variável conforme a largura do curso d’água); os locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias; os locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçados de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal; as praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre, dentre outros (art. 3º).

Vale lembrar que a restinga de preservação permanente é caracterizada por um tipo específico de vegetação, em vista de sua especial função associada às dunas ou aos mangues (art. 2º, f, da Lei 4.771/65). Neste caso, a situação caracteriza-se de preservação permanente em razão da existência daquele tipo de ecossistema e de sua função ecológica.

Exemplos de pesquisas feitas no Rio de Janeiro (Rocha *et al.*, 2003) evidenciam casos de endemismos, envolvendo espécies de insetos (ex: borboletas), anfíbios, répteis e aves.

A perereca *Xenohyla truncata*, de 3,0 centímetros de comprimento, esconde-se no interior das bromélias, e consome alimento vegetal, ingerindo algumas plantas da restinga e dispersando suas sementes. Ocorre desde a Barra de São João, no norte fluminense, até o litoral norte do Estado de São Paulo.

A lagartixa da areia ou lagartinho-branco-da-praia (*Liolaemus lutzae*), espécie endêmica de restingas do litoral do Rio de Janeiro está ameaçada de extinção. Seu tamanho varia de 60 a 80 mm de comprimento, desconsiderando-se a cauda, quando adulto. Representantes jovens apresentam dieta rica em artrópodes (incluindo besouros, formigas, aranhas e principalmente larvas), folhas e flores de algumas plantas. Os adultos da espécie alimentam-se primordialmente de material vegetal. O ciclo reprodutivo vai de setembro a novembro.