



Art. 4º A outorga para o direito de uso na agricultura irrigada deverá contemplar eficiência mínima global no empreendimento maior ou igual a 75%.

Art. 5º Os usos de vazões médias anuais iguais ou inferiores a 1,5 l/s, para abastecimento humano de pequenos núcleos habitacionais, e de 0,5 l/s, para quaisquer outros usos, independem de outorga de direito de uso.

Art. 6º Os prestadores de serviços de abastecimento de água deverão possuir plano de contingência e de ações emergenciais, com ações vinculadas a eventuais restrições de uso, conforme normas editadas pela respectiva entidade reguladora da política de saneamento básico, nos termos do inciso XI do art. 22 da Lei nº 11445, de 2007.

Art. 7º Os usos de recursos hídricos que não estejam em acordo com os termos desta Resolução devem ser adequados no prazo de 180 (cento e oitenta) dias a partir da sua publicação ou, no caso de outorgado, do recebimento de notificação emitida pela Superintendência de Regulação da ANA.

Art. 8º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

O inteiro teor da Resolução e os anexos I, II e III, bem como as demais informações pertinentes estarão disponíveis no site www.ana.gov.br.

VICENTE ANDREU
Diretor-Presidente

MÁRCIA TELLES
Diretora-Geral

ÁREA DE REGULAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA DE REGULAÇÃO

RESOLUÇÕES DE 18 DE MAIO DE 2017

O SUPERINTENDENTE DE REGULAÇÃO da AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA, no exercício da competência a que se refere a Resolução nº 273, de 27/04/2009, torna público que o DIRETOR JOÃO GILBERTO LOTUFO CONEJO, com fundamento no art. 12, inciso V, da Lei nº 9.984, de 17/07/2000, e com base na delegação que lhe foi conferida por meio da Resolução nº 6, de 1º/02/2010, publicada no DOU de 3/02/2010, resolveu outorgar a:

Nº 843 - Henrique de Carvalho Barbosa, rio São Francisco, Município de Buritizeiro/Minas Gerais, irrigação.

Nº 844 - Leandro de Sá Ribeiro, UHE Luiz Gonzaga/Itaparica (rio São Francisco), Município de Glória/Bahia, irrigação e dessedentação animal.

Nº 845 - Paulo Cleiton Silva Sá, reservatório da UHE Luiz Gonzaga, Município de Glória/Bahia, irrigação.

Nº 846 - Maximo Vittorazzi, rio Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus, Município de Nova Venécia/Espírito Santo, irrigação.

Nº 847 - José Policarpo de Moura, Reservatório da UHE Paulo Afonso IV (rio São Francisco), Município de Paulo Afonso/Bahia, irrigação.

Nº 848 - Gileno Oscar de Souza, Reservatório da UHE Luiz Gonzaga/Itaparica (rio São Francisco), Município de Glória/Bahia, irrigação.

Nº 849 - Evandro Barreto Ferreira, rio Jequitinhonha, Município de Itinga/Minas Gerais, irrigação.

Nº 850 - Rita de Cássia Barbosa, Reservatório da UHE Água Vermelha, Município de São Francisco de Sales/Minas Gerais, irrigação.

Nº 851 - Creonice Maria da Silva, reservatório da UHE Luiz Gonzaga (Itaparica), Município de Glória/Bahia, irrigação e criação animal.

Nº 852 - Francisco Maia de Mascena, rio São Francisco, Município de Sobradinho/Bahia, irrigação.

Nº 853 - SJC Bioenergia Ltda., UHE São Simão (Rio Paranaíba), Município de Gouvelândia/Goias, irrigação.

Nº 854 - Pedro Alcides Barbosa, Reservatório da UHE Água Vermelha (Rio Grande), Município de São Francisco de Sales/Minas Gerais, irrigação.

Nº 855 - Elmiro Paulo Jardim Prates, rio Jequitinhonha, Município de Araçuaí/Minas Gerais, irrigação.

Nº 856 - Sebastião Bizerra de Figueroa, rio São Francisco, Município de Matias Cardoso/Minas Gerais, irrigação.

Nº 857 - Cleber Dias Lopes, rio Cricaré ou Braço Sul do rio São Mateus, Município de Nova Venécia/Espírito Santo, irrigação.

Nº 858 - Jales Pires de Barros Neto, rio Tocantins, Município de Porto Nacional/Tocantins, irrigação.

Nº 859 - Célio de Carvalho, rio São Francisco, Município de Luz/Minas Gerais, irrigação.

Nº 860 - Virgínia Alice Almeida Hagge, rio Pardo, Município de Itarantim/Bahia, irrigação.

Nº 861 - José Augusto Cardoso dos Santos, Açude Anagé (Deputado Elquison Soares), Município de Anagé/Bahia, irrigação.

Nº 862 - Vale Verde Empreendimentos Agrícolas Ltda, rio das Almas, Município de Nova Glória/Goias, irrigação.

Nº 863 - Vale Verde Empreendimentos Agrícolas Ltda, rio das Almas, Município de Nova Glória/Goias, irrigação.

Nº 864 - Ebrax Exportadora Ltda, rio São Francisco, Município de Juazeiro/Bahia, irrigação.

Nº 865 - Companhia de Aguas e Esgotos de Rondônia - CAERD, rio Madeira, Município de Porto Velho/Rondônia, esgotamento sanitário.

Nº 866 - Alzimar Sobreira Villela, Alziro Sobreira Villela, José Ruy Sobreira Villela e Paulo Márcio Sobreira Villela, rio Pardo, Município de Tambaú/São Paulo, irrigação.

O inteiro teor das Resoluções, bem como as demais informações pertinentes estarão disponíveis no site www.ana.gov.br.

RODRIGO FLECHA FERREIRA ALVES

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

PORTARIA Nº 350, DE 19 DE MAIO DE 2017

Aprova o Plano de Manejo da Estação Ecológica de Tupinambás e Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes, localizados no estado de São Paulo (Processo nº 02126.012834/2016-42).

O PRESIDENTE DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, no uso das competências atribuídas pelo artigo 24 do Decreto nº 8.974, de 24 de janeiro de 2017, e pela Portaria nº 2.154/Casa Civil, de 07 de novembro de 2016, publicada no Diário Oficial da União de 08 de novembro de 2016, resolve:

Art. 1º Aprovar o Plano de Manejo integrado da Estação Ecológica de Tupinambás e Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes, localizados no estado de São Paulo, constante no processo nº 02126.012834/2016-42, conforme estabelecido no At. 7º da Portaria ICMBio Nº 90, de 14 de setembro de 2016.

Art. 2º Estabelecer a zona de amortecimento do Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes e suas normas conforme disposto no Art. 7º do Decreto de 2 de Agosto de 2016, que cria a unidade de conservação.

Art. 3º Tornar disponível o texto completo do Plano de Manejo da Estação Ecológica de Tupinambás e Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes impresso e em meio digital, na sede do Núcleo de Gestão Integrada do Arquipélago dos Alcatrazes e na página do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade na internet.

Art. 4º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

RICARDO JOSÉ SOAVINSKI

PORTARIA Nº 351, DE 19 DE MAIO DE 2017

Aprovar o Plano de Manejo da Estação Ecológica de Murici, no Estado de Alagoas. (Processo nº 02070.001311/2009-34)

O PRESIDENTE DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio, no uso das competências atribuídas pelo artigo 24 do Decreto nº 8.974, de 24 de janeiro de 2017, e pela Portaria nº 2.154/Casa Civil, de 07 de novembro de 2016, publicada no Diário Oficial da União de 08 de novembro de 2016, resolve:

Art. 1º Aprovar o Plano de Manejo da Estação Ecológica de Murici, no Estado de Alagoas, constante no Processo Administrativo nº 02070.001311/2009-34.

Parágrafo único. A Zona de Amortecimento constante neste Plano de Manejo é uma proposta de zoneamento para o entorno da Unidade de Conservação e será estabelecida posteriormente por instrumento jurídico específico. Até que os limites sejam discutidos e aprovados deverá ser utilizado como referencial para o licenciamento, a Resolução 428/2010 do CONAMA prorrogada pela Resolução CONAMA nº 473 de 11/12/2015.

Art. 2º Tornar disponível o texto completo do Plano de Manejo da Estação Ecológica de Murici, no Estado de Alagoas, em meio digital, na sede da Unidade de Conservação, Centro de Documentação e na página do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

RICARDO JOSÉ SOAVINSKI

PORTARIA Nº 352, DE 19 DE MAIO DE 2017

Aprova o Plano de Manejo do Parque Nacional de Anavilhanas/AM. (Processo nº 02070.001202/2011-31)

O PRESIDENTE DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio, no uso das competências atribuídas pelo artigo 24 do Decreto nº 8.974, de 24 de janeiro de 2017, e pela Portaria nº 2.154/Casa Civil, de 07 de novembro de 2016, publicada no Diário Oficial da União de 08 de novembro de 2016, resolve:

Art. 1º Aprovar o Plano de Manejo do Parque Nacional de Anavilhanas, localizado no estado do Amazonas, nos Municípios de Novo Airão e Manaus, constante do processo administrativo nº 02070.001202/2011-31.

Parágrafo único. A Zona de Amortecimento constante neste Plano de Manejo é uma proposta de zoneamento para o entorno da Unidade de Conservação e será estabelecida posteriormente por instrumento jurídico específico. Até que os limites sejam discutidos e aprovados, deverá ser utilizado como referencial para o licenciamento a Resolução 428/2010 do CONAMA, prorrogada pela Resolução CONAMA nº 473 de 11/12/2015.

Art. 2º O texto completo do Plano de Manejo será disponibilizado na sede da unidade de conservação, no centro de documentação e no portal do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade na rede mundial de computadores.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

RICARDO JOSÉ SOAVINSKI

PORTARIA Nº 354, DE 23 DE MAIO DE 2017

Aprovar as regras constantes do Acordo de Gestão da Reserva Extrativista Alto Tarauacá. Processos nº 02070.004151/2011-08.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio, no uso das competências atribuídas pelo artigo 24 do Decreto nº 8.974, de 24 de janeiro de 2017, e pela Portaria nº 2.154/Casa Civil, de 07 de novembro de 2016, publicada no Diário Oficial da União de 08 de novembro de 2016,

Considerando a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, regulamentado pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002;

Considerando a Instrução Normativa ICMBio nº 29, de 05 de setembro de 2012, que disciplina, no âmbito do Instituto Chico Mendes, as diretrizes, requisitos e procedimentos administrativos para a elaboração e aprovação de Acordo de Gestão em Unidades de Conservação de Uso Sustentável Federal com populações tradicionais;

Considerando os autos do Processo nº 02070.004151/2011-08, resolve:

Art. 1º Aprovar as regras constantes do Acordo de Gestão da Reserva Extrativista Alto Tarauacá, cujo texto integra o ANEXO da presente Portaria.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

RICARDO JOSÉ SOAVINSKI

ANEXO

ACORDO DE GESTÃO DA RESERVA EXTRATIVISTA DO ALTO TARAUCÁ, ESTADO DO ACRE. CAPÍTULO I - DELIMITAÇÃO DAS COLOCAÇÕES

1. Para as colocações já existentes/ocupadas serão respeitados os limites tradicionalmente reconhecidos pela comunidade. Em caso de conflito entre limites de áreas de uso, cabe ao conselho deliberativo e órgão gestor, analisar e resolver a situação;

2. As novas colocações terão como valor de referência uma área máxima de 75 (setenta e cinco) hectares e serão instaladas conforme definição do Zoneamento a ser estabelecido pelo Plano de Manejo (Zona de Expansão de Ocupação e Uso);

CAPÍTULO II - PERFIL DOS MORADORES E ENTRADA DE NOVOS MORADORES

3. A entrada de novas famílias na RESEX será permitida para pessoas que se encaixem dentro do perfil das famílias beneficiárias da Reserva Extrativista do Alto Tarauacá;

4. A entrada de possíveis famílias que se enquadrem no perfil de beneficiários deve seguir os seguintes procedimentos: os interessados devem passar por uma avaliação e aprovação por parte da comunidade interessada e do conselho deliberativo, registrada em ata de reunião. A partir da entrada as novas famílias estarão submetidas a até 1 (um) ano de experimentação e avaliação da conduta (crimes ambientais, perturbação da ordem pública), para posterior aprovação da comunidade e do conselho deliberativo e cadastro pelo ICMBio;

5. Se um morador da Reserva precisar se ausentar de sua colocação por um período maior do que 60 (sessenta) dias, deve comunicar à Diretoria da Associação, bem como justificar por escrito o motivo de sua ausência e/ou a transferência de responsabilidade de uso e cuidados de sua colocação para outra pessoa. A pessoa que ficará cuidando da colocação deve possuir perfil das famílias beneficiárias e atentar para as regras descritas neste Acordo de Gestão, enquanto aguarda o retorno do morador cadastrado;



INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA TUPINAMBÁS E REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES



VOLUME 1 – DIAGNÓSTICO

BRASÍLIA, MARÇO DE 2017

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Michel Temer

MINISTRO DO MEIO AMBIENTE

José Sarney Filho

**PRESIDENTE DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE**

Ricardo José Soavinski

DIRETOR DE CRIAÇÃO E MANEJO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Paulo Henrique Marostergan e Carneiro

**COORDENADOR GERAL DE CRIAÇÃO, PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO DE
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

Ricardo Brochado da Silva

COORDENADORA DE ELABORAÇÃO E REVISÃO DO PLANO DE MANEJO

Ana Rafaela D'Amico

COORDENADORA REGIONAL NO RIO DE JANEIRO – CR-8

Andréa de Nóbrega Ribeiro

**CHEFE DO NÚCLEO DE GESTÃO INTEGRADA DO ARQUIPÉLAGO DOS
ALCATRAZES**

Kelen Luciana Leite

Supervisão

Carlos Henrique Velasquez Fernandes, MSc. Ecologia e Conservação, Coman

Coordenação

Kelen Luciana Leite, Ms. Ecologia Aplicada, NGI ICMBio Alcatrazes

Equipe de Planejamento

Marília Ulisses Nobre de Medeiros, MSc. Engenharia de Produção, NGI ICMBio Alcatrazes

Thais Farias Rodrigues, Bióloga, NGI ICMBio Alcatrazes

Caracterização da Vegetação e Flora

Lucia Rossi, Instituto de Botânica/SMA-SP

Daniela Fessel Bertani, Instituto Florestal/SMA-SP

Pedro Schwartzburd, Instituto de Botânica/SMA-SP

Isabel Fernandes de Aguiar Mattos, Instituto Florestal/SMA-SP

Rita de Cássia Sousa, Instituto Florestal/SMA-SP

Rochelle Lima Ramos dos Santos, Instituto Florestal/SMA-SP

Mapas

Vivan Uhlig, MSc. Ciências do Solo, Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios – RAN/ICMBio

Equipe do Núcleo de Gestão Integrada do Arquipélago dos Alcatrazes

Alexandre Gomes da Costa, analista ambiental

Geraldo de França Ottoni Neto, analista ambiental

Gerhard Kempkes, analista ambiental

José Roberto Reis, técnico administrativo

Marli Penteado, analista ambiental

Silvia Neri Godoy, analista ambiental

Colaboradores

Adriana Risuenho Leão, analista ambiental, Disat

Edilson Esteves, analista ambiental, Parna do Iguaçu

Lilian Letícia Mitiko Hangae, analista ambiental, APA Caiuruçu

Thayná Jeremias Mello, analista ambiental, APA Marinha de Fernando de Noronha

Este Plano de Manejo foi elaborado com recursos de compensação ambiental oriundos do empreendimento Terminal Portuário da Embraport, conforme disposto no Art. 36 da Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000 e Art. 31 do Decreto 3.340 de 22 de agosto de 2002.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os pesquisadores, voluntários, fotógrafos e servidores do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) que contribuíram para elaboração deste plano de manejo, assim como a todas as instituições envolvidas, em especial ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP), Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB-USP), Universidade Estadual Paulista – Campus de São Vicente, Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo (Cebimar-USP), Instituto de Botânica, Instituto Florestal e Instituto Butantan, pelo apoio nas coletas e análise de dados; ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade do Sudeste e Sul (CEPSUL-ICMBio), pelo apoio de pessoal e suporte de embarcação para as coletas; ao Parque Estadual (PE) da Ilha Anchieta, pelo apoio com alojamento e infraestrutura; à Sociedade de Defesa do Litoral Brasileiro (SDLB) e Dacnis, pelo apoio com pessoal de campo, essencial nas expedições; à Marinha do Brasil (MB), pelo apoio logístico; ao Iate Clube de Barra do Una, pelo apoio operacional incondicional; ao RAN/ICMBio, especialmente aos analistas Carlos Abrahão e Vivian Uhlig, pelo apoio nas expedições e georreferenciamento.

Um agradecimento especial ao Prof. Dr. Marcos César de Oliveira Santos do IO-USP, pelo incansável apoio, desde a logística das expedições até a articulação para viabilizar a colaboração institucional, além de suporte aos alunos e interlocução com as instâncias tomadoras de decisão no IO-USP. Ao Prof. Dr. Michel Mahinques, pelo apoio incondicional e confiança enquanto diretor do IO, não só ao plano de manejo, mas à pesquisa e à gestão e conservação do arquipélago dos Alcatrazes. À Prof^a Dr^a June F. Dias, pelo criterioso apoio, supervisão de alunos e especial cuidado com a qualidade dos dados. Aos alunos do IO-USP, pela confiança, empenho, envolvimento e oportunidade de aprendizado.

À doutoranda Vanessa Amaral e ao Prof. Dr. Luis Simone, pelo apoio no levantamento de dados, mobilização de pesquisadores, organização de reuniões e oficinas e pela qualidade e cuidado no levantamento de dados.

À Prof^a Dr^a Mariana Cabral, ao Dr. Sérgio Stampar, ao Prof. Dr. Flávio Berchez, ao Prof. Dr. Antônio Marques e ao Prof. Dr. André Morandini, pelo apoio na coordenação das expedições, coleta e análise de dados e no manejo e conservação da Esec Tupinambás.

Ao Prof. Dr. Cláudio Tiago, pelo apoio na coordenação das expedições, coleta e análise de dados, assim como pela fundamental interface entre academia e Conselho Consultivo da Esec Tupinambás durante o processo de elaboração do plano de manejo, o que facilitou uma aproximação dos conselheiros com a área técnica e um acompanhamento social legítimo do processo.

Às pesquisadoras Lucia Rossi, Daniela Bertani e equipe, pela participação em todo o processo e apoio fundamental na síntese de dados de vegetação e planejamento de gestão. Vale destacar o empenho em campo e o relatório primoroso do grupo de vegetação.

Ao Fausto Pires de Campos, grande defensor de Alcatrazes, um agradecimento pela oportunidade de aprendizado, mobilização de pesquisadores e apoiadores, participação qualificada em diversas etapas do processo, apoio logístico, levantamento do histórico do arquipélago e pela confiança e apoio incondicional. Fausto foi o precursor da ideia de Alcatrazes como um patrimônio natural de todos, como um Parque Nacional (Parna) Marinho, responsável pela valorização do arquipélago junto à sociedade local, o que atualmente é o principal facilitador para conservação desse patrimônio, uma vez que a sociedade o reconhece como área protegida, valoriza e apoia a sua proteção. Fausto também formou uma geração de amantes de Alcatrazes, como Juliana Saviolli e Leo Francini, aos quais, em nome de todos os outros, agradecemos pelo apoio e empenho em tudo, desde o começo do processo de elaboração do plano de manejo até nas estratégias de manejo e gestão atuais.

E o que seria das expedições sem Faustinho, Joel, Jonas e Lucas, caixas natos que compuseram a equipe da SDLB! Um agradecimento especial a esses guerreiros que foram fundamentais para garantir o sucesso e a segurança das coletas, sempre com responsabilidade, alegria e um grande amor e intimidade com o ambiente marinho, muitas vezes hostil para muitos.

Não caberia aqui a lista de pessoas envolvidas e de apoiadores desse processo, mas a todos os envolvidos, mesmo que não citados nominalmente abaixo, nossos sinceros agradecimentos pelo apoio e oportunidade de aprendizado em um processo ímpar de envolvimento, comprometimento e mobilização em prol de uma causa.

Alexandre Barbosa Salarosi

IO-USP

Levantamento de dados primários

Ana Paula Siqueira Dornellas

MZ-USP

Levantamento de dados primários

Benedito A. Rodrigues

Instituto Vital Brasil

Levantamento de dados primários

Carlos Leopoldo Bezerra Francini

SLDB

Registro, coleta e análise de dados, apoio de campo

Carlos Roberto M. Pereira

Instituto Vital Brasil

Levantamento de dados primários

Clayton Galdino

Fundação Cultural São Sebastião

Levantamento de dados primários

Daniel Abbate

MZ-USP

Levantamento de dados primários

Daniela Fessel Bertani

Instituto Florestal SMA-SP

Levantamento de dados primários e relatórios

Edelcio Muscat

ONG Dacnis

Levantamento de dados primários

Fabio Olmos

ONG Dacnis

Fausto Pires de Campos

Instituto Florestal SMA /SDLB

Levantamento de dados primários, secundários, histórico e apoio

Felipe Albanez

CEPSUL-ICMBio

Apoio logístico

Flavio S. de Oliveira

MB

Apoio logístico

Jana Menegassi del Favero

IO/USP

Levantamento de dados primários

Jonas Alves da Silva

ONG SLDB

Apoio logístico

Juliê Rosemberg Sartoretto

IO-USP

Levantamento de dados primários

Aline Furtado Mazza

Fundação Cultural São Sebastião

Levantamento de dados primários

Beatriz N. Torrano da Silva

IB-USP

Levantamento de dados primários

Carlos Augusto Rizzo

ONG Dacnis

Levantamento de dados primários

Carlos Roberto Abrahão

RAN/ICMBio

Levantamento de dados primários e apoio logístico

César Luiz Cubatel Redivo

IB-USP

Levantamento de dados primários

Cybele Sabino Lisboa

Fundação Parque Zoológico de São Paulo

Levantamento de dados primários

Daniel Milanello Martuscelli

ONG SLDB

Levantamento de dados primários

Daniela Gennari

Instituto Butantan-USP

Levantamento de dados primários

Fabio Lopes Neves

MB

Apoio logístico

Fausto Erritto Barbo

MZUSP

Fausto Rosa de Campos

ONG SDLB

Apoio logístico

Fernando Zaniolo Gibran

Universidade Federal do ABC

Levantamento de dados primários

Gabriela Ayroza

Instituto Butantan-USP

Levantamento de dados primários

Joel Mariano dos Santos

ONG SLDB

Apoio logístico

Juliana Yuri Saviolli

ONG SLDB

Levantamento de dados primários

Karina Nunes Kasperoviczus

Instituto Butantan-USP

Levantamento de dados primários

Leandro Inoe Coelho

IO-USP

Levantamento de dados primários

Lucas do Carmo Belchior

ONG SDLB

Apoio logístico

Luiz Fernando Rodrigues

CEPSUL-ICMBio

Apoio logístico e operacional

Marcos Rogério Rosa

IO-USP

Levantamento de dados primários

Mariana Cabral de Oliveira

IB-USP

Coordenação Científica de dados primários

Mayra Aki Yamazaki Rocha

Fundação Mar

Levantamento de dados primários

Natasha Travenisk Hoff

IO-USP

Levantamento e análise de dados primários

Otávio Barcelo S. de Souza

MB

Apoio logístico

Paulo Martuscelli

ONG SDLB

Levantamento de dados primários e secundários

Rafaella Fernandes Martins - Cebimar-USP

Levantamento de dados primários

Renato Oliveira

IO-USP

Levantamento de dados primários e relatórios

Renato Rogner Ramos

Universidade Estadual de Campinas

Levantamento de dados primários

Roberta Antonioli

Universidade Estadual Paulista Campus São Vicente

Levantamento de dados primários e relatórios

Rochelle Lima Ramos dos Santos

Instituto Florestal SMA-SP

Levantamento de dados primários e relatórios

Rodrigo Pegorin

Instituto de Botânica

Levantamento de dados primários

Ronaldo Francini

Universidade Católica de Santos

Levantamento de dados primários e relatórios

Thais de Beauclair Guimarães

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Levantamento de dados primários e relatórios

Vanessa Simão do Amaral

MZ-USP

Coordenação de campo, reuniões, levantamentos e análise de dados

Leandro M. Vieira

Cebimar-USP

Levantamento de dados primários e relatórios

Lucia Rossi

Instituto de Botânica

Levantamento de dados primários e relatórios

Marcio Rossi

Instituto Florestal SMA-SP

Levantamento de dados primários

Maria Luiza C. F. da Rocha

IO-USP

Levantamento de dados primários

Marina Mitsue Kanashiro

Instituto Florestal

Apoio na análise de dados

Nathália de Oliveira Queiroz

Voluntária Esec Tupinambás

Elaboração e revisão da lista de espécies

Olavo Badaró Marques

IO-USP

Levantamento de dados primários

Patrícia Orastino Vaz de Lima

MZ-USP

Levantamento de dados primários

Pedro Bond Schwartsburd

Instituto de Botânica

Levantamento de dados primários

Renata Ibelli Vaz

Fundação Parque Zoológico de São Paulo

Levantamento de dados primários e estratégias de gestão para espécies endêmicas

Renato Rocha Jorge

Instituto de Botânica

Levantamento de dados primários e relatórios

Rita de Cassia Sousa

Instituto Florestal SMA-SP

Levantamento de dados primários e relatórios

Robson José Roberto de Silva

MB

Apoio logístico e operacional

Rodolfo Jasão Soares Dias

IO-USP

Levantamento de dados primários

Rogério Bertani

Instituto Butantan-USP

Coordenação, levantamento de dados primários e relatórios

Sophia Frenk

IO-USP

Levantamento de dados primários e relatórios

Valdir José Germano

Instituto Butantan-USP

Levantamento de dados primários

Wanderlei Rodrigues Pereira

Instituto Vital Brasil

Levantamento de dados primários e relatórios

LISTA DE SIGLAS

| | |
|-------------|---|
| ACAS | Água Central do Atlântico Sul |
| APA | Área de Proteção Ambiental |
| Cebimar-USP | Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo |
| CEPSUL | Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade do Sudeste e Sul |
| CNUDM | Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar |
| CSS | Canal de São Sebastião |
| Esec | Estação Ecológica |
| IB-USP | Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo |
| Ibama | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| ICMBio | Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade |
| IO-USP | Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo |
| MB | Marinha do Brasil |
| MD | Ministério da Defesa |
| MMA | Ministério do Meio Ambiente |
| MZ-USP | Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo |
| NE | Nordeste |
| ONG | Organização Não Governamental |
| PAN | Plano de Ação Nacional |
| Parna | Parque Nacional |
| PE | Parque Estadual |
| PCM | Plataforma Continental Média |
| PP-APD | Projeto de Recolhimento de Petrechos de Pesca Abandonados, Perdidos ou Descartados |
| SDLB | Sociedade de Defesa do Litoral Brasileiro |
| Sudepe | Superintendência de Desenvolvimento da Pesca |
| SW | Sudoeste |
| Tamar | Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas e da Biodiversidade Marinha do Leste |
| TC | Termo de Compromisso |
| UC | Unidade de Conservação |
| ZEE-LN | Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Norte de São Paulo |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|---------------|---|----|
| Figura 1 | Ilhas Abatipossanga (ilha maior mais conhecida como ilha do Oratório), Guaratingaçu, Carimacuí e Cunhambebe..... | 17 |
| Figura 2 | Ilha do paredão e seu ilhote..... | 17 |
| Figura 3 | Ilhas de Palmas com ilha Anchieta ao fundo..... | 18 |
| Figura 4 | Ilha de Cabras em Ubatuba..... | 18 |
| Figuras 5-7 | Arquipélago dos Alcatrazes..... | 19 |
| Figura 8 | Áreas da Esec Tupinambás e do Refúgio de Alcatrazes..... | 20 |
| Figura 9 | Localização dos sítios arqueológicos da ilha de Alcatrazes..... | 22 |
| Figura 10 | Croqui com locação das três unidades construtivas elaborado por Luederwaldt em sua expedição ao arquipélago..... | 23 |
| Figura 11 | Mapa com a área Delta e o Setor I da Esec Tupinambás e o Refúgio de Alcatrazes..... | 24 |
| Figura 12 | Instrumentos de ordenamento territorial no entorno da Esec Tupinambás..... | 33 |
| Figura 13 | Áreas protegidas do litoral norte e centro de São Paulo..... | 35 |
| Figuras 14-15 | Material mais fino aturdido no granito porfirítico, cujas deformações são utilizadas pelas aves para nidificação. Outro ponto do arquipélago com a mesma feição, onde é visível que o material intrudido é distinto do granito porfirítico..... | 37 |
| Figuras 16-25 | 16: vista de satélite, com os pontos de amostragem; 17: vista da ilha. Em evidência, vários exemplares de palmeira jerivá; 18: vegetação pioneira de Costão Rochoso com influência marinha. 19-21: Interior da mata Ombrófila Densa; 22: <i>Bactris setosa</i> ; 23: <i>Faramea cf. stipulacea</i> ; 24: <i>Sarcoglottis</i> sp.; 25: <i>Parodiolyra micrantha</i> | 44 |
| Figuras 26-29 | Ilha de Cabras, Ubatuba/SP. 26: vista de satélite, com pontos de amostragem; 27 e 28: vista da ilha, mata Ombrófila Densa; 29: aspecto da ilha com vegetação pioneira de Costão Rochoso com influência marinha..... | 45 |
| Figuras 30-38 | 30: <i>Cereus pernambucensis</i> ; 31: <i>Centrosema virginianum</i> ; 32: <i>Bilbergia cf. pyramidalis</i> ; 33: <i>Ctenanthe</i> sp.; 34: <i>Philodendron cf. cordatum</i> ; 35: interior da mata Ombrófila Densa; 36: população de <i>Bilbergia cf. pyramidalis</i> no interior da mata; 37: <i>Sebastiania brasiliensis</i> ; 38: estrato herbáceo com <i>Anthurium intermedium</i> e <i>Neomarica</i> sp..... | 46 |
| Figura 39 | Mapa dos tipos de vegetação encontrados na ilha de Alcatrazes..... | 49 |
| Figuras 40-47 | Ilha de Alcatrazes. 40. Imagem de satélite, com os pontos de amostragem. 41. Floresta Ombrófila Densa. 42. Paredão granítico com vegetação saxícola em alta declividade. 43. Vegetação saxícola; moita com <i>Trilepis lhoitzkiana</i> , <i>Anthurium alcatrazensis</i> , <i>Tillandsia araujei</i> e planta jovem de <i>Coleocephalocereus fluminensis</i> . 44. Vegetação saxícola com adensamento de bromélias e cactos. 45. Vegetação Pioneira em afloramento rochoso sob influência marinha, com herbáceas. 46. Vegetação Pioneira em afloramento rochoso sob influência marinha, com cactáceas. 47. Área de vegetação secundária..... | 52 |
| Figuras | 48. Ilha do Oratório. 49. Ilha do Farol. 50. <i>Doriopteris colina</i> . 51. <i>Vriesea</i> | 54 |

| | | |
|-----------------|--|----|
| 48-55 | <i>bituminosa</i> . 52. <i>Dalechampia brasiliensis</i> . 53. <i>Cynophalla flexuosa</i> . 54. <i>Calathea</i> sp. 55. <i>Handroanthus serratifolius</i> | |
| Figuras 56-68 | Espécies ameaçadas: 56. <i>Anthurium alcatrazensis</i> ; 57. <i>Begonia venosa</i> ; 58. <i>Tillandsia araujei</i> ; 59. <i>Croton compressus</i> ; 60. <i>Sinningia insularis</i> ; 61. <i>Eugenia copacabanensis</i> ; 62. <i>Myrcia ovata</i> ; 63. <i>Aulonemia aristulata</i> ; 64. <i>Rudgea minor</i> . Espécies exóticas: 65. <i>Bambusa vulgaris</i> (bambu); 66. <i>Melinis minutiflora</i> (capim gordura); 67. <i>Sacharum officinarum</i> (cana de açúcar). 68. Espécie suspeita: <i>Furcraea foetida</i> | 56 |
| Figuras 69-72 | Herpetofauna endêmica do Refúgio de Alcatrazes: <i>Scinax alcatraz</i> , <i>Bothrops alcatraz</i> e <i>Cycloramphus faustoi</i> | 60 |
| Figuras 73-74 | Tartaruga de pente (<i>Eretmochelys imbricata</i>) e tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>) em Alcatrazes..... | 62 |
| Figura 75 | Diplópoda <i>Rhinocricus</i> sp. encontrado na ilha de Alcatrazes..... | 63 |
| Figuras 76-78 | Animais encontrados na ilha de Alcatrazes. 76: Caranguejeira (<i>Plesiopelma insulare</i>); 77: aranha-armadeira (<i>Phoneutria keyserlingi</i>); 78: Larva do coleóptera bioluminescente <i>Phrixotrix</i> sp..... | 64 |
| Figuras 79-82 | Aves marinhas das áreas da Esec Tupinambás: Fragata (<i>Fregata magnificens</i>); Atobá (<i>Sula leucogaster</i>); Trinta-reis-real (<i>Thalasseus maximus</i>) e albatroz de nariz amarelo (<i>Thalassarche chlororhynchos</i>)..... | 65 |
| Figura 83 | Lado noroeste da ilha de Palmas, pedra apropriada para pouso de aves marinhas à direita da foto com um indivíduo de <i>Larus dominicanus</i> e alguns indivíduos de <i>Fregata magnificens</i> sobrevoando a ilha..... | 66 |
| Figura 84 | Ninho de <i>Larus dominicanus</i> com 2 ovos – formações das rochas menos íngremes favorecem a confecção dos ninhos para esta espécie..... | 67 |
| Figura 85 | A ilha de Cabras oferece abrigo, alimentação e pouso para descanso aos gaivotões, e possivelmente a outras espécies. As gaivotas aproveitam os períodos de baixa maré para “mariscar”..... | 67 |
| Figura 86 | Ninhal de fragatas do Portinho. Filhotes e adultos de <i>Fregata magnificens</i> nos ninhos..... | 67 |
| Figura 87 | Mapa da distribuição das aves marinhas no Arquipélago dos Alcatrazes..... | 68 |
| Figuras 88-91 | Mamíferos marinhos mais comuns nas áreas de Esec Tupinambás: golfinho pintado do atlântico (<i>Stenella frontalis</i>); baleia de bryde (<i>Balaenoptera edeni</i>); baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) e golfinho nariz de garrafa (<i>Tursiops truncatus</i>)..... | 69 |
| Figuras 92-96 | Peixes marinhos registrados na Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes: ambiente recifal típico das áreas da UCs; peixe morcego (<i>Hypleurochilus fissicornis</i>); peixe-lua (<i>Mola mola</i>); peixe soldado (<i>Holacanthus tricolor</i>); blenio (<i>Parablennius pillicornis</i>)..... | 73 |
| Figuras 97-103 | Peixes marinhos registrados na Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes: olho de boi (<i>Seriola lalandi</i>); neon (<i>Elacatinus figaro</i>); raia (<i>torpedo cf. nobiliana</i>); cação anjo (<i>Squatina guggenheim</i>); salema (<i>Anisotremus virginicus</i>); enxada (<i>Chaetodipterus faber</i>); garoupa verdadeira (<i>Epinephelus marginatus</i>)..... | 74 |
| Figura 104 | Levantamento de biomassa (g/m ²) de ictiofauna recifal da costa brasileira, ALC: biomassa do arquipélago dos Alcatrazes..... | 75 |
| Figuras 105-106 | Coral-cérebro (<i>Mussismilia hispida</i>) e os bancos de <i>Madracis decactis</i> em Alcatrazes..... | 79 |
| Figuras | Branqueamento de Alcatrazes em registrado março de 2015..... | 80 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 107-108 | ..... |  |
| Figuras | Da esquerda para direita a <i>Tubastraea coccinea</i> e <i>Tubastraea tagusensis</i> em | |
| 109-110 | Alcatrazes..... | 81 |
| Figuras | 113: Mergulhador coletando <i>Nodipecten nodosus</i> ; 114: <i>Dondicea</i> | |
| 111-118 | <i>occidentalis</i> ; 115-116: <i>Erosaria acicularis</i> ; 117: <i>Hypselodoris lajensis</i> ; 118: | |
| | <i>Calliostoma depictum</i> ; 119: <i>Flabellina luciani</i> e <i>Anachis obesa</i> ; 120: | |
| | <i>Calliostoma depictum</i> | 84 |
| Figuras | 121: <i>Aplysia</i> sp.; 122: <i>Mexichromis kempfi</i> ; 123: <i>Flabellina luciani</i> e | |
| 119-126 | <i>Mexichromis kempfi</i> ; 124: <i>Cutona iris</i> ; 125: Mergulhador coletando; 126: | |
| | <i>Flabellina verta</i> ; 127-128: Arrasto..... | 85 |
| Figuras | 129: Arrasto – <i>Loligo</i> e <i>Pecten</i> ; 130: Arrasto – conchas paguradas; 131: | |
| 127-132 | <i>Fusinus franguelli</i> ; 132: <i>Argonauta nodosa</i> ; 133: <i>Chromodoris neona</i> ; 134: | |
| | <i>Lamellaria perspicua</i> | 86 |
| Figuras | Ouriços de Alcatrazes..... | |
| 133-136 | ..... | 89 |
| Figura | Espécies potencialmente exóticas registradas no Arquipélago dos | |
| 137 | Alcatrazes (<i>Biflustra</i> sp e <i>Ophiothela mirabilis</i> , respectivamente)..... | 90 |
| Figuras | Espécies potencialmente exóticas registradas no arquipélago dos Alcatrazes | |
| 138-139 | (<i>Biflustra</i> e <i>Bugula</i> sp)..... | 91 |
| Figura | Número de solicitações de pesquisa envolvendo a Esec entre 2007 e | |
| 140 | 2015..... | 93 |
| Figura | Distribuição de temas dentre as 104 solicitações encontradas no Sisbio..... | |
| 141 | ..... | 94 |
| Figura | Foto de palestra para o ensino fundamental..... | |
| 142 | ..... | 95 |
| Figura | Alunos e professores em visitas com objetivo educacional ao arquipélago | |
| 143 | dos Alcatrazes..... | 96 |
| Figura | Seminário de Educação Ambiental..... | |
| 144 | ..... | 96 |
| Figuras | Expedição de Avistagem..... | |
| 145-148 | ..... | 97 |
| Figuras | Execução de atividades do programa de voluntariado em Ubatuba e | |
| 149-150 | Alcatrazes..... | 99 |
| Figuras | Parcelas fixas e monitoramento das parcelas..... | |
| 151-152 | ..... | 100 |
| Figura | Monitoramento acústico em Alcatrazes..... | |
| 153 | ..... | 100 |
| Figura | Pontos de infestação por coral-sol no arquipélago dos Alcatrazes. Os | |
| 154 | pontos 12, 9, 6, 3, 21 e 18 são infestações maiores que demandam | |
| | monitoramento e manejo sistemáticos. A linha em vermelho representa o | |
| | limite da Esec Tupinambás. Os pontos 3, 4, 6, 11, 15, 18, 20, 22 estão | |
| | dentro da Esec..... | 102 |
| Figuras | Pontos de maior infestação por <i>T. tagusensis</i> (ponto 12) e <i>T. coccinea</i> | |
| 155-156 | (ponto 6), respectivamente, em Alcatrazes..... | 102 |
| Figuras | Manejo e monitoramento das parcelas fixas..... | |
| 157-158 | ..... | 103 |
| Figuras | Alvos atuais utilizados para os exercícios de tiro na ilha da Sapata e | |
| 159-160 | projéteis encontrados na laje dupla no interior da Esec | |
| | Tupinambás..... | 106 |
| Figuras | Monobóia infestada de coral-sol no canal de São Sebastião e navio | |
|  | ..... | 107 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 161-162 | bioincrustado..... | |
| Figura | Rotas de navegação próximas à Esec Tupinambás em Alcatrazes..... | |
| 163 | ..... | 108 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-----------|---|-----|
| Tabela 1 | Ficha técnica da Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes, UCs do NGI ICMBio Alcatrazes..... | 16 |
| Tabela 2 | Sítios arqueológicos da ilha de Alcatrazes..... | 21 |
| Tabela 3 | Tipos vegetacionais e proporção em que ocorrem na Ilha de Alcatrazes..... | 48 |
| Tabela 4 | Lista das espécies de flora ameaçadas encontradas na Esec Tupinambás e Alcatrazes (SP = Mamede <i>et al.</i> 2007; IUCN = IUCN 2012; Brasil = Biodiversitas2005)..... | 57 |
| Tabela 5 | Lista das espécies de flora exóticas encontradas na Esec Tupinambás e Alcatrazes (P = ilha de Palmas, C = ilha de Cabras, A = ilha de Alcatrazes)..... | 58 |
| Tabela 6 | Al: Alcatrazes; Ca: Cabras; Pal: Palmas; CR: Criticamente Ameaçada; AME: Ameaçada de Extinção; LC: Menos Preocupante. Fonte: Relatório Expedições Levantamento Primário Plano de Manejo Esec Tupinambás (2012); Muscat (2012)..... | 60 |
| Tabela 7 | Tartarugas marinhas registradas nas UCs e entorno. Al: Alcatrazes; Ca: Cabras; Pal: Palmas; AE: Ameaçada de Extinção; CR: Criticamente Ameaçada; EN: Em Perigo; VU: Vulnerável..... | 62 |
| Tabela 8 | Mamíferos marinhos registradas nas UCs e entorno. Al: Alcatrazes; Ca: Cabras; Pal: Palmas; AE: Ameaçada de Extinção; EN: Em Perigo; II: Informação Insuficiente; MP: Menor Preocupação; QA: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; OD: origem dos dados..... | 70 |
| Tabela 9 | Demonstrativo dos serviços prestados ao NGI Alcatrazes..... | 110 |
| Tabela 10 | Veículos e embarcações do NGI Alcatrazes..... | 110 |
| Tabela 11 | Recursos orçamentários anuais empenhados para a Esec Tupinambás..... | 111 |
| Tabela 12 | Cenário dos recursos de compensação ambiental destinados à Esec Tupinambás..... | 111 |
| Tabela 13 | Empreendimentos que têm a Esec Tupinambás como uma das beneficiárias do recurso de compensação ambiental a ser destinado, conforme reuniões do CCAF..... | 112 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| LISTA DE SIGLAS | 7 |
| LISTA DE FIGURAS | 8 |
| LISTA DE TABELAS | 12 |
| APRESENTAÇÃO | 14 |
| I CARACTERIZAÇÃO GERAL | 17 |
| 1.1 ESTAÇÃO ECOLÓGICA TUPINAMBÁS | 17 |
| 1.2 REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES | 18 |
| 1.3 HISTÓRICO DA ESEC TUPINAMBÁS E DO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES | 22 |
| II CONTEXTO REGIONAL SOCIOECONÔMICO, CULTURAL E HISTÓRICO | 29 |
| 2.1 ESTADO DE SÃO PAULO | 29 |
| 2.1.1 Litoral Norte de São Paulo | 29 |
| III CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES ABIÓTICOS | 36 |
| 3.1 CLIMA | 36 |
| 3.2 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SOLOS | 36 |
| 3.3 OCEANOGRAFIA | 38 |
| IV CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES BIÓTICOS | 41 |
| 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO E FLORA | 41 |
| 4.1.1 Ilha de Palmas | 42 |
| 4.1.2 Ilha de Cabras | 45 |
| 4.1.3 Arquipélago dos Alcatrazes | 47 |
| 4.1.4 A Flora da Esec Tupinambás e Alcatrazes | 53 |
| 4.2. HERPETOFAUNA TERRESTRE | 59 |
| 4.3 TARTARUGAS MARINHAS | 61 |
| 4.4 INVERTEBRADOS TERRESTRES | 63 |
| 4.5 AVES | 65 |
| 4.6 MAMÍFEROS MARINHOS | 69 |
| 4.7 PEIXES | 71 |
| 4.8 BENTOS | 77 |
| 4.8.1 Macroalgas | 77 |
| 4.8.2 Invertebrados Bentônicos | 78 |
| V ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA ESEC TUPINAMBÁS E NO REFÚGIO DE ALCATRAZES | 92 |
| 5.1 ATIVIDADES APROPRIADAS | 92 |
| 5.1.1 Pesquisa | 92 |
| 5.1.2 Gestão Participativa | 94 |
| 5.1.3 Monitoramento e Manejo da Biodiversidade | 100 |
| 5.1.4 Fiscalização | 103 |
| 5.2 ATIVIDADES OU SITUAÇÕES CONFLITANTES | 105 |
| 5.2.1 Exercícios de Tiro | 105 |
| 5.2.2 Empreendimentos Portuários e Petroleiros | 106 |
| 5.3 ASPECTOS INSTITUCIONAIS | 109 |
| 5.3.1 Pessoal | 109 |
| 5.3.2 Infraestrutura | 110 |
| 5.3.3 Recursos Financeiros | 110 |
| REFERÊNCIAS | 113 |

APRESENTAÇÃO

O arquipélago dos Alcatrazes, atualmente protegido pela Estação Ecológica Tupinambás (Esec Tupinambás) e pelo Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes (Refúgio de Alcatrazes) é relativamente bem conhecido pela ciência, com primeiros registros de expedições científicas datados de 1890 pela Comissão Geográfica e Geológica do estado de São Paulo. Posteriormente, em 1922, foi estudado por Luederwaldt & Fonseca, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZ-USP) e pelo Instituto Butantan.

Na década de 90 e nos anos 2000 a área foi pesquisada por diversas instituições que compunham as expedições científicas do Projeto Alcatrazes, também responsável pela mobilização da sociedade local para a criação de um Parque Nacional Marinho, que teria como objetivo a proteção ambiental da totalidade do arquipélago, possibilitando o ecoturismo.

Para os levantamentos de dados para este plano de manejo houve um engajamento expressivo de pesquisadores e voluntários, que culminou num aumento significativo de pesquisas nas áreas das duas unidades de conservação (UCs), dando subsídios para uma caracterização ambiental bem robusta, que ressaltou a relevância do arquipélago dos Alcatrazes para a conservação marinha do Estado de São Paulo e do país. Reunir os dados ambientais, socioeconômicos e de biodiversidade em um único documento possibilitou uma visão geral da importância e status de conservação das áreas.

O arquipélago dos Alcatrazes é a área marinha mais pristina do estado de São Paulo, em parte devido às restrições de uso estabelecidas pela Marinha do Brasil (MB) e Esec Tupinambás desde a década de 80. Essas restrições garantiram a mínima interferência antrópica nesses ambientes naturais, mesmo estando localizados na região mais desenvolvida e conseqüentemente utilizadora de recursos naturais do país. Essa condição de conservação numa região altamente desenvolvida tornou o arquipélago referência única para estudos científicos, principalmente aqueles de monitoramento das condições ambientais e acompanhamento dos efeitos das múltiplas interferências antrópicas no ecossistema marinho. Hoff (2015) demonstrou que o índice de integridade biótica da região de Alcatrazes melhorou ao longo do tempo, e tem relação direta com o grau de implementação dos instrumentos de gestão estabelecidos para a área. A criação do Refúgio de Alcatrazes em agosto de 2016, abrangendo a totalidade das áreas anteriormente restritas pela MB e possibilitando a ampliação das ferramentas de proteção ambiental do ecossistema do arquipélago, é uma grande conquista para a conservação marinha nacional. O Refúgio de Alcatrazes possui uma área de 67.409 hectares, maior área marinha de proteção integral das regiões Sul e Sudeste do país.

O Refúgio abriga o maior ninhal de fragatas do país, espécies endêmicas de distribuição restrita, sendo área relevante para estudos evolutivos devido ao isolamento geográfico para grupos como répteis e anfíbios. Junto com a Esec Tupinambás, protege cerca de 1300 espécies, estando 93 delas sob algum grau de ameaça e é comprovadamente utilizado como área de reprodução e crescimento de espécies altamente ameaçadas e de valor comercial para o setor pesqueiro, como as raias, tubarões e garoupas, além de servir de abrigo, área de alimentação e crescimento para tartarugas marinhas ameaçadas de extinção, que são encontradas em altas densidades nas áreas das referidas UCs. Regionalmente, o arquipélago dos Alcatrazes é reconhecido como patrimônio natural, referência de paisagem para a população, além de abrigar sítios arqueológicos e importante patrimônio histórico.

O fato de já existir um bom nível de conhecimento do território das UCs facilitou a elaboração do plano de manejo da Esec Tupinambás pela própria equipe gestora, com a colaboração de pesquisadores, utilizando recursos de compensação ambiental e dados

secundários. A proximidade com as principais instituições de pesquisa do estado de São Paulo e o fato de a área ser insular e estar em bom estado de conservação foram fatores que ajudaram a despertar o interesse dos pesquisadores pela área.

A abordagem utilizada para a elaboração do presente plano de manejo foi territorial, considerando a área Delta da MB em Alcatrazes, devido à unicidade do ecossistema do arquipélago dos Alcatrazes e os instrumentos de gestão do território já estabelecidos. No arquipélago da ilha Anchieta, foi considerada a área do polígono de exclusão de pesca (Portaria nº 56/1983 – Sudepe), do zoneamento do gerenciamento costeiro estadual e das UCs estaduais sobrepostas e justapostas com as áreas da Esec Tupinambás. O ordenamento estabelecido pelos instrumentos citados acima comprovadamente influenciam o estado de conservação das áreas protegidas e considerá-lo durante a elaboração do plano de manejo foi fundamental, tanto para garantir o status de proteção, quanto para evitar conflitos de gestão com outros instrumentos de ordenamento para as zonas que serão estabelecidas como de amortecimento.

A elaboração deste plano de manejo teve início em 2010, quando era específico para a Esec Tupinambás, uma vez que ainda não fora criado o Refúgio de Alcatrazes. Entretanto, a área do Refúgio foi contemplada nos estudos desde o início, já que havia a proposta de criação de um Parna de 15.000 hectares e os ambientes são conectados.

No Decreto de criação do Refúgio de Alcatrazes está prevista sua administração de forma unificada com a Esec. Sendo assim, o processo de elaboração do plano de manejo foi adequado para atender às duas UCs, com estratégias de gestão construídas a partir de uma perspectiva territorial, com planejamento único, de modo que as diferentes atividades gerenciais passam a ser pensadas e executadas para todo o seu território, observando as regras que regem cada uma das categorias.

O Núcleo de Gestão Integrada do Arquipélago dos Alcatrazes (NGI ICMBio Alcatrazes), composto pela Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes (Tabela 1), é uma instância gerencial do ICMBio criado pela Portaria Instituto Chico Mendes nº 90, de 14 de setembro de 2016, com o objetivo de alcançar maior eficácia e efetividade na preservação da biodiversidade e na realização dos objetivos de criação das unidades de conservação e estabelecer procedimentos de gestão para proporcionar eficiência e racionalidade na "administração de forma unificada" das UCs, como previsto § 1º do art. 5º do Decreto de 2 de agosto de 2016. Territorialmente, a área administrada pelo NGI ICMBio Alcatrazes é composta pelo arquipélago dos Alcatrazes, em São Sebastião-SP (Setor I), e pelas ilhas de Cabras, Palmas e laje do Forno no arquipélago da Ilha Anchieta, em Ubatuba-SP (Setor II).

As UCs que compõem o NGI ICMBio Alcatrazes são as únicas áreas marinhas de proteção integral do litoral norte do estado de São Paulo, sendo consideradas de extrema relevância ambiental. Juntas protegem uma área de cerca de 70.000 hectares composta por ilhas, ilhotas, lajes e parcéis no oceano Atlântico, incluindo grande parte do ambiente marinho no entorno dessas formações.

Tabela 1 – Ficha técnica da Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes, UCs do NGI ICMBio Alcatrazes.

| NGI ICMBio Alcatrazes: Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes | |
|---|--|
| Sede Administrativa | Av. Manoel Hipólito do Rego, 1907. Praia do Arrastão, São Sebastião - SP, Brasil, CEP: 11.605-136. Telefones: (12) 3892-4427, (61) 3103-9922, email: ngi.alcatrazes@icmbio.gov.br |
| Órgão Gestor: ICMBio | EQSW 103/104 Complexo Administrativo, Bloco C, 1º andar, Setor Sudoeste, Brasília/DF, CEP: 70670-350 Tel.: (61) 2028-9011/9013, site: www.icmbio.gov.br |
| Unidade Gestora: Responsável Coordenação Regional (CR8) | Estrada Velha da Tijuca, 77 Usina - 2º andar - Rio de Janeiro/RJ, CEP: 20531-080 Tel: (21) 2484-8306 email: cr8.icmbio@icmbio.gov.br |
| Cadastro CNUC | Esec Tupinambás: 0000.00.0064 Refúgio de Alcatrazes: 0000.00.3432 |
| Instrumento Legal de Criação das UCs | Esec Tupinambás: decreto 94.656, de 24 de julho de 1987 Refúgio de Alcatrazes: decreto s/nº, de 02 de Agosto de 2016 |
| NGI ICMBio Alcatrazes | Portaria ICMBio nº 90, de 14 de setembro de 2016 |
| Área | Esec Tupinambás: 25,6 km ² (2560,4ha) Refúgio de Alcatrazes: 674,09 km ² (67.409.12ha) |
| Coordenada Geográfica de Referência | Latitude : 24° 05' 44.69" S Longitude: 45° 41' 52.92" O |
| Municípios de Localização | Esec Tupinambás: mar territorial dos municípios de São Sebastião e Ubatuba no Estado de São Paulo Refúgio de Alcatrazes: mar territorial do município de São Sebastião no Estado de São Paulo |
| Ecossistema | Marinho composto por ambientes marinhos e insulares |
| Cartas Náuticas | DHN 23100, 1641 e 1642 |
| Conselho Consultivo | Esec Tupinambás: Portaria IBAMA nº13, de 08 de fevereiro de 2006. Portarias ICMBio nº 64, de 21 de julho de 2011; nº 221, de 19 de agosto de 2013 e; nº 367, de 01 de agosto de 2016. Refúgio de Alcatrazes: Portaria ICMBio nº 107, de 02 de dezembro de 2016. |
| Atividades ocorrentes: | |
| Educação Ambiental | Visitas com objetivo educacional, palestras. |
| Fiscalização | Pesca, visitas irregulares, condicionantes de autorizações e licenciamentos |
| Visitação | Mergulho, observação de fauna e passeios náuticos |
| Atividades conflitantes | Pesca, exercícios militares, navegação comercial, empreendimentos portuários e de produção de óleo e gás |

I CARACTERIZAÇÃO GERAL

1.1 ESTAÇÃO ECOLÓGICA TUPINAMBÁS

A Esec é uma categoria de UC de proteção integral que tem por objetivos a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas, permitindo a visitas com objetivo educacional.

A Esec Tupinambás foi uma das primeiras Estações Ecológicas a serem criadas no Brasil, na época da estruturação da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), pela antiga SEMA – Secretaria Especial de Meio Ambiente, órgão vinculado ao Ministério do Interior, dentro do Programa Estações Ecológicas, implementado pelo então Secretário Professor Doutor Paulo Nogueira Neto, no período de 1973 a 1985; porém não foram encontrados registros mais detalhados do processo de criação da UC.

Foi criada pelo Decreto Federal nº. 94.656 de 20 de Julho de 1987, sendo gerida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) a partir de 1989, passando a integrar o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio), a partir da criação do órgão pela Lei nº 11.516/2007.

Sua gestão foi implementada 14 anos após a sua criação, em 2001, com a instalação da sede administrativa na cidade de São Sebastião-SP e dotação de corpo técnico para gestão, sendo que até então a instância que respondia pela gestão da UC era a superintendência do Ibama do estado de São Paulo.

A Esec Tupinambás é dividida em dois setores: o Setor I situa-se no município de São Sebastião/SP, a aproximadamente 35 km da costa, compreendendo parte do arquipélago dos Alcatrazes, sendo composto pelas seguintes formações: ilha do Paredão e seu ilhote (ou laje dos Trinta-Réis); laje do Sudoeste (SW); um conjunto de quatro ilhotas formado pelas ilhas Abatipossanga (ilha do Oratório, ou do Sul), Guaratingaçu (ou ilha Rasa), Carimacuí (ou ilhota do Caranha) e Cunhambebe (ou laje da Caranha), conhecidas também como ilhotas Negras (Comissão Geológica e Geographica do Estado de São Paulo, 1915 (Tosato, 2001); e a laje do Nordeste (NE).

As lajes NE e SW são formações submersas compostas por costões rochosos e localizadas a aproximadamente 5 metros de profundidade da superfície/linha d'água. As Figuras 1 e 2 apresentam as ilhas da Esec Tupinambás no arquipélago dos Alcatrazes, compostas por costões rochosos e vegetação rupestre.



Figura 1 – Ilhas Abatipossanga (ilha maior, mais conhecida como ilha do Oratório), Guaratingaçu, Carimacuí e Cunhambebe.

Fotos: Kelen Leite.



Figura 2 – Ilha do paredão e seu ilhote.

O Setor II (Figuras 3 e 4) está localizado no município de Ubatuba, a cerca de 4 km da costa, compreendendo parte do arquipélago da ilha Anchieta, nas proximidades do Parque Estadual (PE) da Ilha Anchieta, sendo composto pelas seguintes formações: ilha das Palmas; ilhote e laje do Forno; e ilhota das Cabras.

A distância entre os dois setores da Esec, assim como as suas particularidades de gestão, em especial o nível de implementação, as ameaças e a relevância ambiental das áreas que os compõem, foram consideradas no planejamento, de forma a conciliar a gestão com os recursos humanos e financeiros disponíveis.

Integram as áreas da Esec Tupinambás o espaço aéreo, fundo marinho e o subsolo correspondentes às suas áreas previstas em Decreto.



Figura 3 – Ilhas de Palmas com ilha Anchieta ao fundo. Figura 4 – Ilha de Cabras em Ubatuba.

Fotos: Fausto Pires.

1.2 REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES

O Refúgio de Vida Silvestre é uma categoria de UC de proteção integral cujo objetivo é proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória, permitindo a realização de pesquisas científicas e visitação pública, sujeitas às normas e restrições estabelecidas no plano de manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

O Refúgio de Alcatrazes foi criado pelo Decreto Federal de 02 de agosto de 2016, tendo como objetivos específicos preservar:

“I - os ambientes naturais únicos criados pela associação de características geológicas, geomorfológicas e correntes marinhas; II - a diversidade biológica, incluídas as espécies insulares, endêmicas, ameaçadas de extinção ou migratórias que utilizam a área para alimentação, reprodução e abrigo; e III - os bens e serviços ambientais prestados pelos ecossistemas marinhos, a fim de conciliar, de forma peculiar, os interesses de conservação da natureza com os de soberania nacional”.

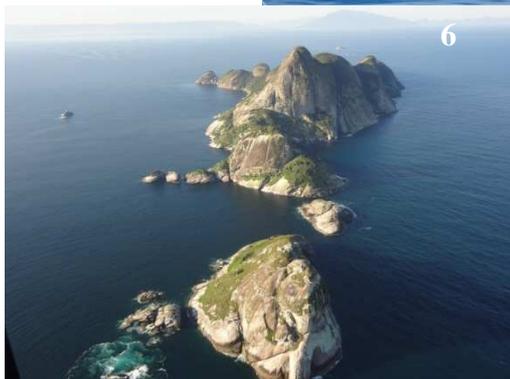
Esses objetivos trazem uma nova ótica para a preservação do arquipélago, mais voltada para o patrimônio natural, as espécies ameaçadas, endêmicas e migratórias, e serviços ecossistêmicos, ampliando consideravelmente as possibilidades para o alcance dos objetivos de proteção da Esec Tupinambás no arquipélago.

O Refúgio abrange todo o arquipélago dos Alcatrazes (Figuras 5-7), sendo composto por suas ilhas (com exceção da ilha da Sapata e daquelas já protegidas pela Esec Tupinambás) e expressivo entorno marinho, totalizando uma área de 67.409 hectares, sendo a maior UC marinha de proteção integral das regiões Sul e Sudeste país, segunda maior do Brasil (Figura 8).

Integram as áreas do Refúgio de Alcatrazes o espaço aéreo (5.000 pés – Weimerskirch, 2003), fundo marinho e o subsolo correspondentes às suas áreas previstas em Decreto.

Sua criação, que tinha como proposta inicial um Parna, passou por um longo processo de negociação com a MB, visto que a área é usada para treinamentos militares desde a década de 1980. Essas negociações refletem-se no seu Decreto de criação, que traz uma série de medidas para atender aos interesses daquela instituição, até mesmo nos objetivos específicos, o que não é corriqueiro para as UCs, cujos objetivos estão normalmente atrelados especificamente à preservação ambiental. Essas previsões no Decreto de criação demandarão uma relação estreita entre o ICMBio e MB para a gestão da UC, que deverá ser compartilhada em alguns aspectos relevantes, como quanto à publicação do plano de manejo e a definição das áreas para mergulho recreativo, em função da existência de artefatos bélicos (projéteis) em seu fundo.

A ilha da Sapata e a área marinha reservada para as atividades militares da MB integram a zona de amortecimento já estabelecida para o Refúgio, na qual também são proibidas de forma permanente atividades recreativas, pesca, caça-submarina, mergulho e fundeio. A navegação na área do Refúgio poderá ser interdita durante a realização dos treinamentos militares. Essa possibilidade de interdição de navegação terá interferência direta com as atividades de gestão, em especial com a pesquisa e visitação pública.



Figuras 5-7 – Arquipélago dos Alcatrazes.
Fotos: Júlio Cardoso, Kelen Leite e Alexandre Costa.

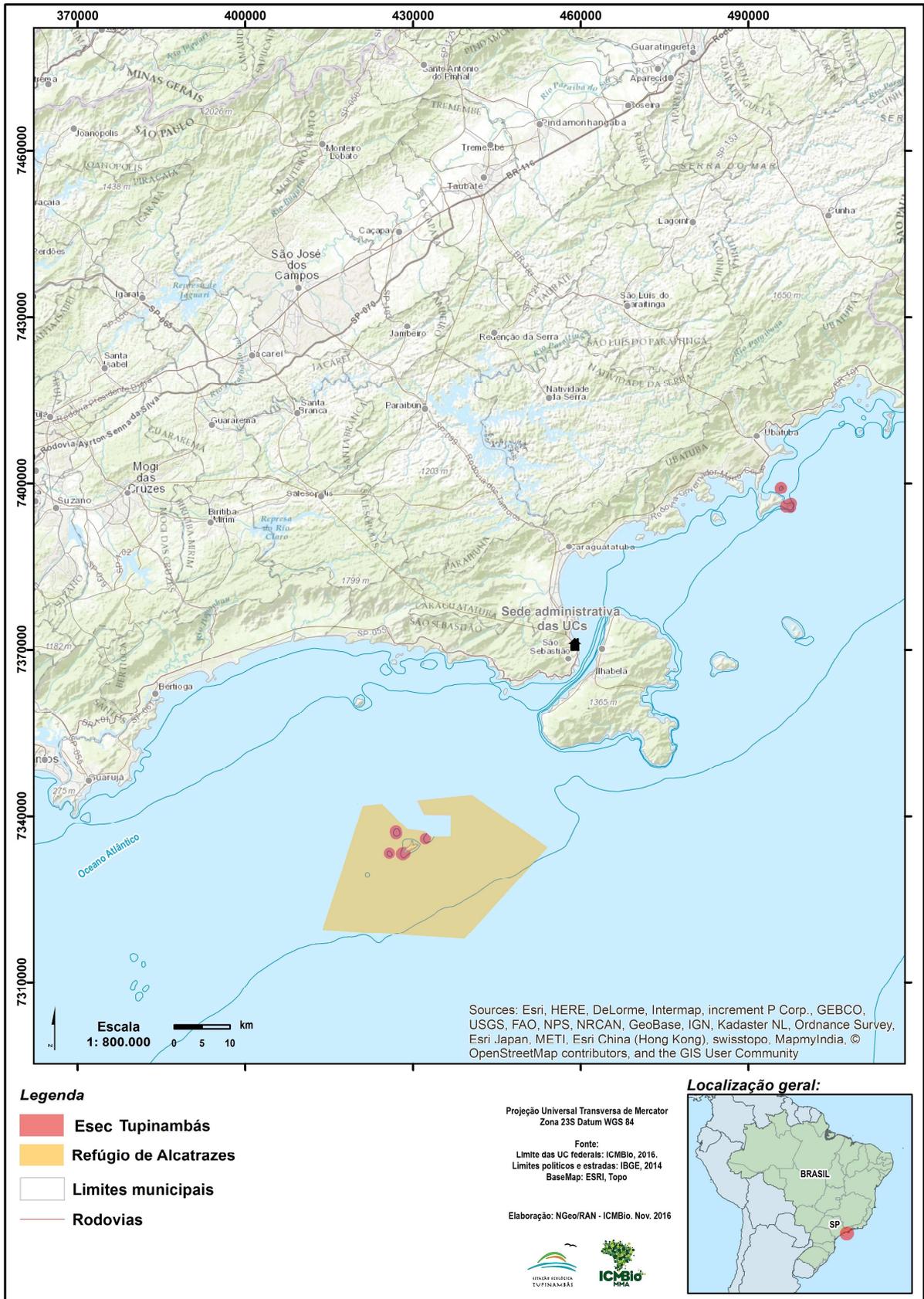


Figura 8 – Áreas da Esec Tupinambás e do Refúgio de Alcatrazes.
Mapa: Vivian Uhlig.

A ilha de Alcatrazes abriga cinco sítios arqueológico-históricos (Tabela 2 e Figura 9), identificados por meio de estudo realizado em 2012 pela Fundação Cultural São Sebastião (Programa de Gestão do Patrimônio Cultural da Esec Tupinambás), no âmbito da etapa de diagnósticos para elaboração deste plano de manejo.

As áreas de incidência arqueológica caracterizam-se por apresentarem vestígios pré-coloniais associados a ocupações temporárias indígenas e ruínas já mais recentes (primeiras décadas do século XX) resultantes da construção de residências de apoio aos faroleiros.

Tabela 2 – Sítios arqueológicos da ilha de Alcatrazes.

| Sítio | Descrição |
|--|---|
| Sítio Arqueológico Porto dos Faroleiros | Sítio arqueológico multicomponencial composto por vestígios cerâmicos pré-coloniais e ruínas em alvenaria de pedra e bolsão de material doméstico oriundos de edificações destinadas ao corpo de faroleiros da Marinha, possivelmente erigidas nas primeiras décadas do século XX. Está localizado na Ilha Principal do arquipélago dos Alcatrazes, entre as paragens conhecidas localmente como Portinho e Ninhal, sob as coordenadas 23k 429267, 7334457; 0429166, 7334416; 0429069, 7334393. O Portinho está a 25m de curso d'água intermitente. |
| Sítio Arqueológico Abrigo Saco do Funil | Sítio arqueológico unicomponencial de natureza pré-colonial composto por vestígios cerâmicos e ósseos (peixes) localizados em abrigo sob rocha, na Ilha principal do arquipélago dos Alcatrazes – Saco do Funil, sob as coordenadas 23k 0429915, 7334854. Está a 30 m de curso d'água intermitente. Possui 5 m de largura, 10 m de comprimento por 3m de altura. |
| Sítio Arqueológico Abrigo Saco do Funil 02 | Sítio arqueológico unicomponencial de natureza pré-colonial composto por vestígios cerâmicos e ósseos (restos alimentares) localizados em abrigo sob rocha, na Ilha principal do arquipélago dos Alcatrazes – Saco do Funil, trilha para a casamata da MB, sob as coordenadas geográficas S 24°05'55" – W 45°41'20". Possui 2m de largura, 8m de comprimento por 2,5m de altura. |
| Área de ocorrência arqueológica Abrigo Portinho 01 | Ocorrência arqueológica caracterizada por fragmento cerâmico em sub-superfície, localizada em abrigo sob rocha com 3m de comprimento, 2m de largura e 1,70m de altura, sob as coordenadas 23k 0429320, 7334521. |
| Área de ocorrência arqueológica Abrigo Portinho 02 | Ocorrência arqueológica caracterizada por fragmento cerâmico em sub-superfície, localizada em abrigo sob rocha com 5,5m de comprimento, 6m de largura por 2,5m de altura, sob as coordenadas 23k 0429415, 7334555. |

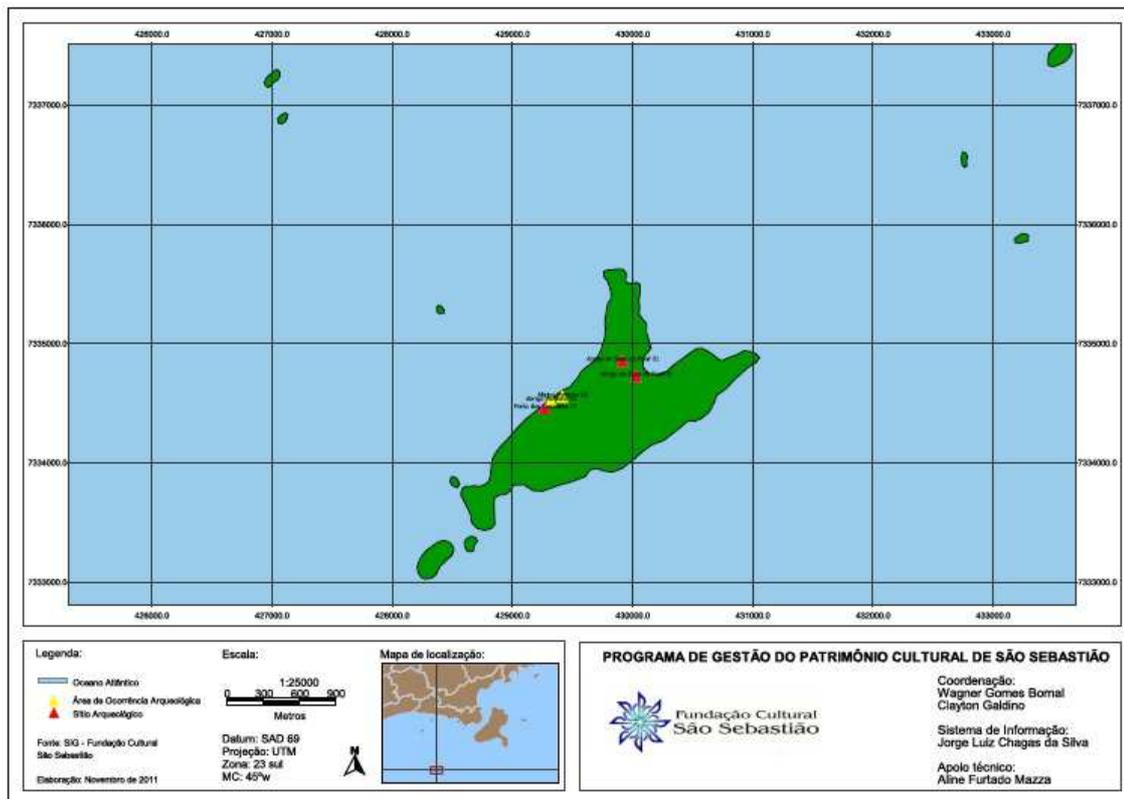


Figura 9 – Localização dos sítios arqueológicos da ilha de Alcatrazes.
Fonte: Bernal *et al.*, 2012.

1.3 HISTÓRICO DA ESEC TUPINAMBÁS E DO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES

Segundo o Relatório do Programa de Gestão do Patrimônio Cultural da Esec Tupinambás (2012), evidências arqueológicas apontam que o litoral norte de São Paulo abrigou inúmeros assentamentos indígenas (Tupinambás) desde a pré-história até o período colonial, a exemplo de sambaquis encontrados em São Sebastião e Ubatuba.

A ilha Anchieta, entorno imediato da Esec em Ubatuba, apresenta vasto contexto histórico e cultural desde antes da criação do PE da Ilha Anchieta (ocorrida em 1977), por ter sido um importante porto na rota do descobrimento e ocupação portuguesa do litoral, recebendo destacamento de soldados e fortificação, posteriormente sendo transformada em uma ocupação familiar de pescadores, e ainda mais à frente dando lugar a um presídio, desativado ao fim da década de 1950. Contudo, preliminarmente, não foram localizados documentos que remetem à ocupação das ilhas de Palmas e Cabras.

Já em São Sebastião, o arquipélago dos Alcatrazes configura-se como referência cultural e paisagística, presente em relatos dos primeiros viajantes em 1531 e na memória da população sebastianense, como ponto de paradas rápidas para abastecer embarcações com víveres e lenha durante as navegações do período pós-colonial. Posteriormente foi utilizado por pescadores e caiçaras como área de pesca, abrigo e extração de guano (Kodja *et al.*, 2012).

Do período pré-colonial há indícios de ocupações por povos com habilidades de navegação, que tinham o arquipélago como local sagrado (Bernal *et al.*, 2012). Uma das primeiras expedições científicas ocorreu em 1915, pela Comissão Geológica e Geographica do estado de São Paulo.

Durante a expedição estavam em construção ocupações permanentes (três casas e um píer na ilha de Alcatrazes) que se destinariam a prestar apoio operacional a um farol recém instalado para navegação, na ilha do Farol (Figura 10).

O pesquisador Luederwaldt, que realizou expedição no arquipélago em 1921, registrou em seus relatos a existência de roças e pequenas plantações com supressão de vegetação nativa da ilha de Alcatrazes, bem como das ruínas das construções já abandonadas (Luederwaldt & Fonseca, 1922).

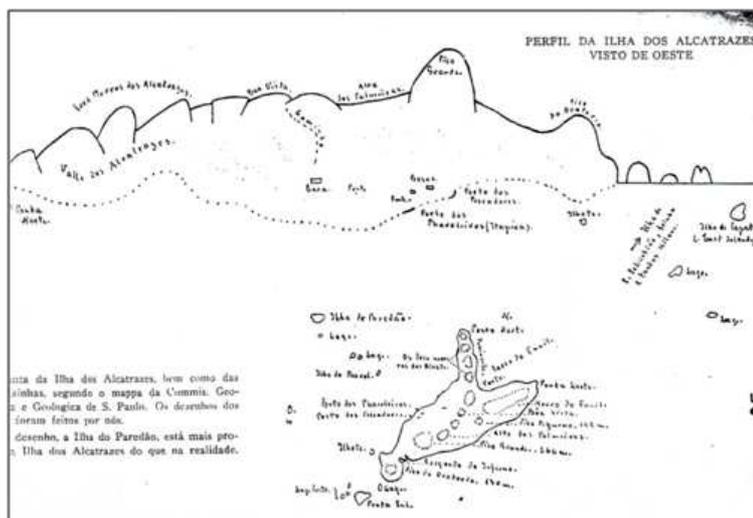


Figura 10 – Croqui com localização das três unidades construtivas elaborado por Luederwaldt em sua expedição ao arquipélago.
Fonte: Luederwaldt & Fonseca (1922).

Ainda no relato de Luederwaldt, é mencionada a existência de dois portos para desembarque, que eram utilizados por pescadores (que exerciam assentamentos provisórios na ilha em seus períodos de pesca) e pelos faroleiros: um no saco do Funil, que daria acesso a uma das três casas por uma trilha, outro no Portinho.

O saco do Funil e o Portinho seriam então as principais áreas de utilização da ilha de Alcatrazes, onde foi encontrado um conjunto de indícios de ocupação humana, sendo atualmente importantes sítios arqueológicos. Em 1979 a MB estabeleceu no arquipélago a área “Delta” (Figura 11), que abriga a Raia de Tiro Almirante Newton Braga de Faria, com 71.000 ha, destinada a treinamentos militares, ocasionando um grande impacto ambiental na ilha de Alcatrazes (Marques *et al.*, 2002; Brasileiro *et al.*, 2007). A ilha de Alcatrazes foi utilizada como alvo para os exercícios de tiro até 2013, quando foi substituída pela ilha Sapata, que atualmente integra a zona de amortecimento do Refúgio, ficando destinada aos treinamentos militares.

Em 1982, com a instalação da raia de tiro, a Secretaria de Patrimônio da União (SPU) repassou o direito de uso das ilhas de Alcatrazes, Farol e Sapata para a MB, consolidando sua ocupação no arquipélago. Na ilha de Alcatrazes foram construídas estruturas físicas além daquelas já relatadas de apoio ao farol (ponto de observação, casamata e heliporto), com ocupação do solo e supressão de vegetação, além da instalação de oito alvos para treinamentos de tiro no braço nordeste do Saco do Funil, que expuseram a ilha a sucessivos incêndios florestais, com degradação de vegetação e solo e consequente perda de ambiente em um ecossistema insular sensível e isolado (Marques *et al.*, 2002; Brasileiro *et al.*, 2007).

Os sucessivos incêndios florestais causados pela atividade e a construção de estruturas de apoio suprimiram cerca 12% da vegetação original da ilha de Alcatrazes. Os incêndios favoreceram a colonização de espécies exóticas invasoras no arquipélago, como o capim gordura (*Melinis minutiflora*), que além de causarem perda de biodiversidade e alterarem a estrutura da comunidade, aumentam significativamente o risco de incêndio na ilha.

Por sua relevância, o arquipélago foi protegido pela Resolução nº 40/1985, da Secretaria de Cultura do Estado de São Paulo, que tombou a Serra do Mar e as ilhas costeiras do estado.

Com a criação da Esec Tupinambás em 1987, a situação ficou ainda mais complexa, pois as lajes Dupla e Singela, que estão nos limites da UC, continuaram sendo utilizadas como alvos da raia de tiro. Em 2002 foi publicado o Decreto Federal nº 4.411, dispondo sobre a atuação das Forças Armadas e da Polícia Federal em UCs, dando amparo legal para as atividades militares dentro dos limites da Esec.

Em 1989 a SDLB, por meio do Projeto Alcatrazes, organizou uma série de expedições científicas para Alcatrazes. Essas expedições produziram quantidade significativa de conhecimento, incrementando substancialmente os dados de expedições anteriores sobre as áreas insulares do arquipélago e reforçando a sua relevância para a conservação da biodiversidade regional e nacional, com o registro de espécies endêmicas extremamente ameaçadas pelos treinamentos militares.

Esses pesquisadores, mobilizados e apoiados pela imprensa, começaram a questionar o uso do arquipélago pela MB e movimentaram a sociedade local contra a atividade por meio da divulgação dos seus impactos. O grupo defendia o fim dos treinamentos militares e a criação de um Parque Nacional para aumentar a área protegida do arquipélago, possibilitando atividades recreativas em contato com a natureza, visto que a área estava fechada para visitação pública desde a instalação da raia de tiro, que também determinou a proibição de navegação, fundeio e pesca em toda a área Delta, além da proibição de desembarque nas ilhas.

Esses estudos embasaram a primeira proposta de criação do Parna Marinho dos Alcatrazes (Projeto de Lei nº. 5.673/90), que foi arquivada em 1997 após argumentação da MB de incompatibilidade da categoria com os treinamentos militares que utilizavam a ilha de Alcatrazes e outras formações como alvos. Segundo argumentos apresentados pela MB não haveria outro lugar na costa do país com as características de segurança e baixo custo logístico para os treinamentos militares, imprescindíveis à segurança nacional.

O arquivamento do processo de criação do parque não foi bem recebido pelos pesquisadores e coordenadores do Projeto Alcatrazes, que continuaram questionando os danos ambientais causados pelos treinamentos militares e a ausência da gestão efetiva para a proteção do arquipélago, o qual, apesar de fechado para navegação, estava suscetível à pesca e outras atividades predatórias.

Em novembro de 2004 um incêndio florestal oriundo dos treinamentos militares na ilha de Alcatrazes destruiu cerca de 20 hectares de vegetação do Saco do Funil. Apesar de esse ser mais um entre tantos incêndios, ele representou o ápice dos conflitos sobre os treinamentos militares em Alcatrazes e mobilizou os pesquisadores e coordenadores do

Projeto Alcatrazes, que com o apoio da população de São Sebastião-SP e Ilhabela-SP e da imprensa organizaram atos públicos de repúdio à MB e ao Ibama, este gestor da Esec Tupinambás à época. Foram realizadas passeatas e manifestações formais contra os treinamentos militares em Alcatrazes, que foram encaminhadas ao Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Após as manifestações públicas e sucessivas denúncias da imprensa e de Organizações Não Governamentais (ONGs) dos danos ambientais causados pelo incêndio, em 15 de março de 2005, a MB foi autuada pelo Ibama por dano indireto à UC, já que a área atingida pelo incêndio estava no entorno da Esec, e por exercer atividade potencialmente poluidora sem licenciamento ambiental, embargando a área dos alvos e suspendendo temporariamente os treinamentos militares no arquipélago dos Alcatrazes.

Ressalta-se que o arcabouço legal que instituiu o licenciamento ambiental como instrumento de mitigação de impactos ambientais foi a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.398, de 31 de agosto 1981), e apesar da raia de tiro ter sido oficialmente instalada em 1982, ela jamais foi submetida aos ritos formais de regularização da atividade.

Em 2011, com a fixação da Lei Complementar 140/2011, as atividades de preparo e emprego das Forças Armadas nos termos da Lei Complementar nº 97, de 09 de junho de 1999, foram legalmente dispensadas de licenciamento ambiental, criando uma lacuna legal para a proposição de mitigação e compensação dos impactos dos treinamentos militares sobre a Esec Tupinambás e sobre o arquipélago dos Alcatrazes.

Após autuação da MB pelo Ibama e suspensão temporária dos treinamentos militares em Alcatrazes, foi criado um Grupo de Trabalho, por meio da Portaria Interministerial MD/MMA nº. 1.345 de dezembro de 2005, com o intuito de realizar estudos para implementação de medidas conciliatórias dos interesses de segurança nacional e proteção do ecossistema do arquipélago, e assim possibilitar a continuidade dos treinamentos militares.

Após uma série de discussões, o Grupo de Trabalho organizou um encontro técnico-científico intitulado “Encontro de Pesquisadores sobre a Ilha dos Alcatrazes” (30 e 31 de agosto de 2006). Nesse encontro foi apresentada uma síntese dos dados das principais pesquisas realizadas, ressaltando a relevância da biodiversidade do arquipélago. Na ocasião foram discutidas e propostas medidas para minimizar o impacto dos treinamentos militares. Essas discussões embasaram a assinatura do Termo de Compromisso (TC) Interministerial (28 de agosto de 2008) entre o Ministério da Defesa (MD) e MMA, tendo a MB, Ibama e ICMBio como intervenientes, para conciliar os interesses de segurança nacional com a proteção do ecossistema no arquipélago dos Alcatrazes.

O TC Interministerial prevê medidas para mitigação dos impactos dos treinamentos militares no arquipélago dos Alcatrazes (medidas de prevenção/combate a incêndios florestais durante os exercícios; intervalos de abril a novembro sem a realização de treinamentos para resguardar os picos reprodutivos das aves e evitar incêndios, por ser esta a época mais seca do ano) assim como medidas de gestão para o incentivo e apoio às pesquisas, incremento de fiscalização, monitoramento, educação ambiental e recuperação das áreas degradadas pelos sucessivos incêndios no Saco do Funil.

Além disso, prevê a revisão das áreas da Esec Tupinambás para conciliar a preservação ambiental do arquipélago com os usos consolidados pela MB. O TC também contempla a criação de um Grupo de Trabalho, instituído e renovado posteriormente por portarias específicas (Portaria nº. 663-A/MD/MM, de 19 de maio de 2009; Portaria nº. 448 MD/MMA, de 16 de novembro de 2011; Portaria nº. 155 MD/MMA, de 03 de maio de 2012; Portaria nº. 1.037 MD/MMA, de 25 de abril de 2014), para acompanhar a sua execução, composto por representantes dos órgãos intervenientes.

Paralelamente ao TC Interministerial, os processos administrativos dos autos de infração no Ibama foram julgados e as multas foram confirmadas. Porém, a MB não

concordou com a confirmação das multas, alegando ter cumprido todos os compromissos assumidos no TC Interministerial. Esse fato levou as negociações para uma câmara de conciliação da Advocacia Geral da União, onde as multas e o Plano de Recuperação da Área Degradada na ilha de Alcatrazes ainda estão sendo discutidos.

No intervalo entre a suspensão dos treinamentos militares pelo Ibama e a assinatura do TC, os treinamentos militares continuaram sendo realizados por meio de consecutivas suspensões precárias de embargo pelo Ibama (Portarias internas) e pelo MMA (Portaria MD/MMA, de 31 de março de 2006).

Conforme previsto no TC Interministerial, em 2009 foi criado um segundo Grupo de Trabalho (Portaria nº. 734/ICMBio, de 18 de dezembro de 2009) para estudar a recategorização e propor a revisão de limites da Esec Tupinambás. Esse grupo analisou a viabilidade técnica da recategorização da UC para Parna Marinho, com aumento de área protegida abrangendo todo o contexto oceanográfico do arquipélago e a ilha de Alcatrazes, e prevendo a desafetação das áreas marinhas que abrangem o raio de 1 km do parcel NE, que também abrange as lajes Dupla e Singela, usadas com alvos dos treinamentos militares.

A proposta foi elaborada em conjunto com a MB, passou por consulta pública e posteriormente houve a proposição da MB para mudança dos alvos da raia de tiro para a ilha da Sapata, o que dispensaria a necessidade de desafetação da área da Esec no entorno do parcel NE e possibilitaria a criação do Parna Marinho em todo o contexto geográfico da ilha de Alcatrazes, reservando a ilha da Sapata e seu entorno de 1 km para os treinamentos da MB.

Em 2014 surgiu a proposta de alteração da categoria Parna Marinho para Refúgio de Vida Silvestre, com ampliação significativa de limites (cerca de quatro vezes maior) e outros ajustes negociados entre ICMBio e MMA juntamente com a MB, relacionados a restrições de mergulho, navegação e fundeio em determinados pontos do arquipélago, em função de possibilidade de existência de artefato bélico não-inerte.

Esta alteração gerou forte reação negativa da sociedade, uma vez que não foi envolvida no processo de discussão para tais alterações tão significativas na proposta original, especialmente pela nova categoria não ser compatível com os seus anseios, que seriam atendidos com categoria Parna Marinho, e considerando o fato de que o nascimento da proposta de criação desta UC partiu da própria sociedade, ganhando apoio do poder público local e regional, e inclusive da própria MB.

A sociedade (incluindo poder público, setor privado, meio acadêmico/científico, organizações da sociedade civil), se mobilizou enviando uma série de questionamentos ao ICMBio, MMA, Ministério Público Federal (MPF) e até mesmo à Presidência da República sobre a repentina alteração na proposta, cobrando esclarecimentos sobre o fato.

Ao final de 2015 o meio acadêmico/científico promoveu o “Seminário Oceanos e Sociedade” no IO-USP, com objetivo de viabilizar uma discussão sobre a proposta de Refúgio em substituição à categoria anterior, bem como sobre a ampliação dos limites.

Do seminário foi gerado um manifesto onde os participantes declaravam repúdio à mudança na proposta de criação da nova UC, bem como solicitavam informações sobre o processo e a garantia da participação da sociedade nas discussões, o que não foi atendido. Apesar dos questionamentos da sociedade local foi criado o Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes, com a possibilidade de visitação pública conforme demanda.

Espera-se que com a gestão efetiva da UC se encerre um conflito de mais de três décadas, por meio da liberação do acesso democrático e regulamentado ao arquipélago dos Alcatrazes. A criação do Refúgio também consolidou o aumento de área ambientalmente protegida, que corresponde à quase totalidade da área Delta, formando um mosaico de UCs de múltiplo uso com a Esec Tupinambás e Área de Proteção Ambiental – APA Marinha Litoral Norte, trazendo novas oportunidades para a conservação marinha na região.

Como a criação do Refúgio se deu nas áreas contínuas à Esec e não alterou seus limites, o Setor II da Esec Tupinambás em Ubatuba-SP continuou como Esec, sem nenhuma alteração na área atual. Houve um processo formalizado para transferência desse setor para o Governo do estado de São Paulo, para ser gerido em conjunto com o PE da Ilha Anchieta, visto que as áreas estão localizadas no mesmo arquipélago e fazem parte do mesmo ecossistema. Porém o processo não teve o devido andamento por diversos fatores complicadores, como a diferença de categoria entre as UCs e resistência de pescadores.

De forma geral, a percepção da sociedade do litoral norte de São Paulo é de que os municípios estão “de frente para o mar e de costas para os parques”, tendo em vista que cerca de 80% do território é composto por unidades de conservação de proteção integral (parques estaduais com uso público incipiente) e a principal atividade econômica é o turismo de sol e praia (Polis, 2013).

As UCs do litoral norte de São Paulo não estão incorporadas de forma eficaz na atividade turística, sendo que sua presença na região acaba por trazer mais restrições do que serviços diretos à sociedade, seja por impedimentos legais das categorias, seja por dificuldades em suas regulamentações e implementações.

No caso da Esec Tupinambás há restrições legais que impedem o uso direto de seus ambientes pela sociedade, uma vez que pertence ao grupo de UCs de Proteção Integral, e apenas são permitidos usos indiretos, tais como a pesquisa científica e visitas com objetivos educacionais.

Com base nas informações originadas em reuniões setoriais e do Conselho Consultivo, que compuseram o Diagnóstico Socioeconômico Participativo para o processo de elaboração deste plano de manejo junto aos setores de interface com a Esec Tupinambás, de forma geral, esta UC é vista pela sociedade como local intangível, de acesso restrito, especialmente em seu Setor I (Alcatrazes), onde sempre existiram fortes interesses e expectativas para o turismo, bem como para a pesca amadora/esportiva (principalmente pelo município de Bertoga).

Com a criação do Refúgio de Alcatrazes absorvendo a demanda do turismo, há a possibilidade de atendimento desses anseios da sociedade e mudança dessa percepção. Ainda, é esperado que não exista mais a mesma demanda especificamente para a Esec Tupinambás, mesmo em seu Setor II (Ilha Anchieta), uma vez que neste local há também a existência do Parque Estadual da Ilha Anchieta, onde se concentra o foco da atividade turística, fazendo com que as ilhas de Cabras e Palmas sejam menos procuradas.

Do ponto de vista da biodiversidade e conhecimento científico, a sociedade reconhece e valoriza as UCs, especialmente o arquipélago dos Alcatrazes, difundido como um dos locais mais importantes e sensíveis do litoral norte do estado de São Paulo em razão de seu isolamento geográfico e baixa interferência antrópica, o que o consolida como referência para pesquisas científicas e monitoramento ambiental (Hoff et al., 2014), bem como da presença de espécies endêmicas e ameaçadas, havendo preocupação sobre sua proteção e ameaças, além dos interesses de uso.

Ainda, a ilha de Alcatrazes exerce ação de topofilia para a região, sendo vista como detentora de elevado valor histórico, cultural e paisagístico, parte relevante da composição da paisagem do litoral para a sociedade (especialmente para os municípios de São Sebastião e Ilhabela).

A execução dos exercícios militares no arquipélago dos Alcatrazes também se apresenta como preocupação da sociedade com relação aos seus impactos, que se manifesta recorrentemente contrária à continuidade desta atividade, percebendo-a como incompatível com o contexto de importância ecológica, histórica, cultural e paisagística do local.

Ainda, há uma forte demanda da sociedade quanto à clara demarcação e sinalização dos limites das UCs, bem como da divulgação de suas normas e restrições, especialmente com relação às ações de fiscalização.

II CONTEXTO REGIONAL SOCIOECONÔMICO, CULTURAL E HISTÓRICO

2.1 ESTADO DE SÃO PAULO

O Estado de São Paulo possui a maior população do Brasil, mais de 40 milhões de habitantes distribuídos pelos seus 645 municípios. Ocupa uma área de 248.808,8 quilômetros quadrados e é a terceira unidade administrativa mais populosa da América do Sul. É o mais rico estado e figura entre os estados com alto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), sendo superado apenas por Santa Catarina e pelo Distrito Federal. Abriga o maior parque industrial e a maior produção econômica - mais de 31% do PIB do país.

2.1.1 Litoral Norte de São Paulo

2.1.1.1 Caracterização Geral

A microrregião do litoral norte do estado de São Paulo está localizada na zona costeira da Serra do Mar (região administrativa de São José dos Campos e mesorregião do Vale do Paraíba), abrangendo os municípios de São Sebastião, Caraguatatuba, Ilhabela e Ubatuba, possuindo uma população formada por cerca de 280 mil habitantes (Rousseff *et al.*, 2011).

A região está sob domínio do bioma Mata Atlântica e ecossistema Marinho Costeiro, ambos sob forte pressão oriunda da ocupação humana desde o início da colonização brasileira, com a concentração da população nas faixas litorâneas.

A região costeira suporta grande parte da população do país e recentemente vem sofrendo um processo acelerado de transformação devido à expansão das fronteiras econômicas para o mar através da instalação de grandes empreendimentos industriais como os de petróleo e gás.

Em geral, os municípios possuem baixo nível de industrialização, marcados presença de serviços da administração pública e do comércio/serviços, havendo, entretanto, uma performance positiva em termos de crescimento econômico e demográfico.

A ocupação no litoral norte de São Paulo se concentra ao longo de toda sua orla marítima, em uma faixa estreita de planície entre as encostas da Serra do Mar e o oceano Atlântico, e se desenvolveu de forma acelerada a partir de meados da década de 1950, especialmente por conta da pavimentação da rodovia Rio-Santos - SP-055 (ou BR-101), da implantação de empreendimentos portuários e petroleiros e da implantação e melhorias da rodovia dos Tamoios (SP-099). Atualmente a região possui diversas ocupações irregulares nas encostas da Serra do Mar.

A região se caracteriza economicamente pela presença de alguns empreendimentos em ampliação, instalação e em operação (Porto de São Sebastião – Cais Comercial Público e Terminal Marítimo Almirante Barroso; Unidades da Petrobras em São Sebastião e Caraguatatuba; Estrada do Contorno Norte; Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural no Pólo Pré-Sal da Bacia de Santos), pela pesca e aquicultura, atividades imobiliárias (incluindo de construção) e turismo, sendo esta última sua principal vocação.

O setor industrial ainda está em crescimento em função da expansão das atividades portuárias e petroleiras (destaque para os municípios de São Sebastião e Caraguatatuba), especialmente considerando o Pré-Sal, sendo tais atividades o principal fator atual para ampliação da malha viária.

Ressalta-se que o Terminal Marítimo Almirante Barroso é o maior terminal aquaviário da América do Sul em volume de carga, responsável pela movimentação de 600 barris por dia ou 4 bilhões de litros por mês de petróleo, chegando a 50% de toda produção do país. Além

do Terminal, o porto comercial de São Sebastião (administrado pela Companhia Docas de São Sebastião) é considerado como a terceira melhor região portuária do mundo.

A Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato, localizada na cidade de Caraguatatuba, alcançou recorde de produção de 17,41 milhões de metros cúbicos de gás produzidos por dia. O volume total de gás processado em cinco anos de operação é de 16,55 bilhões de metros cúbicos de gás natural, 9,42 milhões de barris de óleo equivalente de C5+ e 4,47 milhões de barris de óleo equivalente de gás liquefeito de petróleo. A Bacia de Santos responde por 70% da produção da camada pré-sal e a Unidade de Tratamento de Gás processou todo o gás produzido nessa Bacia até o início do ano de 2016.

O litoral norte de São Paulo é procurado para moradia e turismo, em função de seus atributos naturais, o que fez com que a região oportunizasse implantação de um número elevado de estruturas de hospedagem, serviços e residências de veraneio de médio-alto padrão, bem como para moradia, constituindo a frente de produção residencial mais dinâmica de todo o litoral de SP, e sendo relevante fator de desenvolvimento econômico.

O turismo está presente em toda a região. Trata-se de um eixo motivador do desenvolvimento da região do ponto de vista da paisagem natural e cultural e também um agregador de renda, mas com pouca estrutura e com reduzido conceito de sustentabilidade.

Existe na região, principalmente para a sociedade de São Sebastião e Ilhabela, uma forte e histórica demanda pelo turismo ecológico e sustentável (controlado) no arquipélago dos Alcatrazes, com vistas à geração de renda para a região.

As propostas para criação de um Parna Marinho, englobando toda a área do arquipélago, se originam na década de 1990, com objetivo de ampliar o quantitativo de áreas marinhas protegidas, proteger espécies endêmicas, ameaçadas e de grande importância ecológico-biológica (a exemplo dos ninhaias de aves marinhas) e finalmente visando possibilitar o estabelecimento de ecoturismo, tendo em vista seu grande potencial para mergulho, observação de fauna e contemplação de seus atributos cênicos.

O litoral norte de São Paulo é ainda povoado por populações tradicionais compostas por remanescentes indígenas (Guarani), quilombolas (todas localizadas em Ubatuba) e principalmente caiçaras, população já bastante distribuída e inserida na malha urbana, com destaque para São Sebastião e Ilhabela.

Parte destas populações executa atividades de agricultura, pecuária e pesca artesanal na região, apesar de estarem em declínio em função dos processos históricos de industrialização da pesca, expansão urbana e especulação imobiliária para ocupação de casas de veraneio, sendo estes os principais responsáveis por parte da perda do território e identidade cultural dessas populações, bem como das transformações na sua relação com o ambiente.

Outra parte acabou naturalmente inserida nas atividades de receptivo turístico e produção/comercialização de artesanatos, especialmente em Ubatuba e São Sebastião, sendo uma forma de fortalecimento e disseminação de suas culturas. Porém, de forma geral, os municípios dedicam maiores esforços à cultura de massa, com objetivo de atrair maior número de turistas (investimento em eventos como shows e feiras em época de verão), sendo menor a valorização das culturas tradicionais existentes por meio de eventos específicos.

A existência de algumas UCs se apresenta como um dos fatores relevantes na manutenção do modo de vida das populações tradicionais da região, desempenhando importante papel na conservação da biodiversidade e da cultura regional, uma vez que limitam a expansão imobiliária e visam garantir a permanência das comunidades e valorização de seus costumes.

2.1.1.2 Mar Territorial, Zona Contígua e Zona Econômica Exclusiva

Na década de 50 as Nações Unidas começaram a discutir a elaboração do que viria a ser, anos mais tarde, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM – Decreto nº 1.530/1995). A CNUDM está em vigor desde novembro de 1994 e é um ato normativo no âmbito das Nações Unidas, legislando sobre todos os espaços marítimos e oceânicos, com o correspondente estabelecimento de direitos e deveres dos Estados que têm o mar como fronteira. Atualmente, a Convenção é ratificada por 156 países, dentre os quais o Brasil, que decretou em 1993 a Lei do Mar (Lei nº 8.617/93).

Segundo os conceitos estabelecidos pela CNUDM, Mar Territorial é uma faixa de águas costeiras que alcança 12 milhas náuticas (cerca de 22 quilômetros) a partir da linha de base, isto é, a linha de baixa-mar ao longo da costa, tal como indicada nas cartas marítimas de grande escala reconhecidas oficialmente pelo Estado costeiro, e no caso de ilhas cercadas por atóis ou arrecifes, a linha de base é a linha de baixa-mar do lado do arrecife que dá para o mar. Na costa do estado de São Paulo a linha de base passa por Alcatrazes e Laje de Santos (Decreto 8.400/2015). Com isso as áreas da Esec e do Refúgio estão inseridas no mar territorial.

Dentro do mar territorial, o Estado costeiro dispõe de direitos soberanos idênticos aos de que goza em seu território terrestre e suas águas interiores, para exercer jurisdição, aplicar as suas leis e regulamentar o uso e a exploração dos recursos. Entretanto, as embarcações estrangeiras civis e militares têm o "direito de passagem inocente" pelo mar territorial, desde que não violem as leis do Estado costeiro nem constituam ameaça à segurança.

Define a Convenção como sendo passagem inocente o fato de um navio navegar pelo mar territorial com a finalidade de:

- a) atravessar o mar territorial sem penetrar nas águas interiores, nem fazer escalas, em um ancoradouro ou instalações portuárias fora das águas interiores; e*
- b) dirigir-se para as águas interiores ou sair delas, ou fazer escalas em um ancoradouro ou instalações portuárias.*

Não será considerada passagem inocente, dentre outras, quando no trânsito do navio, pelo mar territorial, este desenvolver qualquer atividade que não esteja diretamente relacionada com a passagem (art. 19, "I").

Apesar do Decreto de criação do Refúgio prever a livre navegação nas suas áreas, o fato de a UC estar localizada no mar territorial implica na obrigatoriedade de cumprimento de outras legislações vigentes, nesse caso específico, as legislações ambientais que garantem a proteção da área. Em termos concretos a navegação na área do Refúgio só pode ser livre se não causar impactos negativos ao ambiente. Qualquer navegação impactante deve ser objeto de regulamentação no âmbito do plano de manejo, ou de possíveis sanções pelo órgão gestor da UC.

2.1.1.3 Gerenciamento Costeiro

O Plano Nacional do Gerenciamento Costeiro (Lei Federal 7.661/88) define atividades e procedimentos que permitam a gestão dos recursos naturais da Zona Costeira, de forma integrada e participativa, visando à melhoria da qualidade de vida das populações, objetivando o desenvolvimento sustentado da região, adequando as atividades humanas à capacidade de regeneração dos recursos e funções naturais renováveis.

Esse Plano atribuiu delegações aos estados para que realizassem estudos com o objetivo de implementar o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro.

O Plano Estadual Gerenciamento Costeiro do estado de São Paulo foi instituído pela Lei Estadual 10.019/98, tendo o objetivo de promover a conservação dos ecossistemas costeiros e a melhoria da qualidade ambiental na Zona Costeira.

Para efetivar a sua estruturação, dentre cinco instrumentos de gestão, a lei estadual previu a existência de um Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), no qual o litoral norte compõe uma de suas áreas de planejamento específico (correspondente à isóbata de 23,6 metros), tendo sua regulamentação no Decreto Estadual nº. 49.215/2004 e Resolução nº. 24 de 2005 da SMA.

O ZEE-LN se consolidou como o principal instrumento de normatização e regulação do uso do território desta região, associado aos Planos Diretores Municipais, à criação e implementação de UCs (que possuem regulamentação específica) e da área Delta pela MB, e outros dispositivos legais como a Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº. 11.428/06; Decreto Federal nº. 6.690/08), o Código Florestal (Lei Federal nº. 12.651/12 c/ alterações da Lei Federal nº. 12.727/12), a Lei do Mar (Lei nº. 8.617/93). Segundo o Decreto nº. 49.215/2004 (ZEE-LN), a porção marinha que abrange parte do entorno imediato da Esec Tupinambás em Ubatuba é denominada Z2M, que permite somente a pesca artesanal e amadora, em qualquer modalidade.

O entorno do arquipélago da ilha Anchieta é uma área de restrição total de pesca, estabelecida pela Portaria da Superintendência de Desenvolvimento da Pesca – Sudepe nº. 56/1983, em um polígono que também integra partes do entorno imediato da Esec Tupinambás (Figura 12), e toda a área da Esec Tupinambás neste setor é englobada pela APA Marinha Litoral Norte, que é sobreposta com o ZEE-LN.

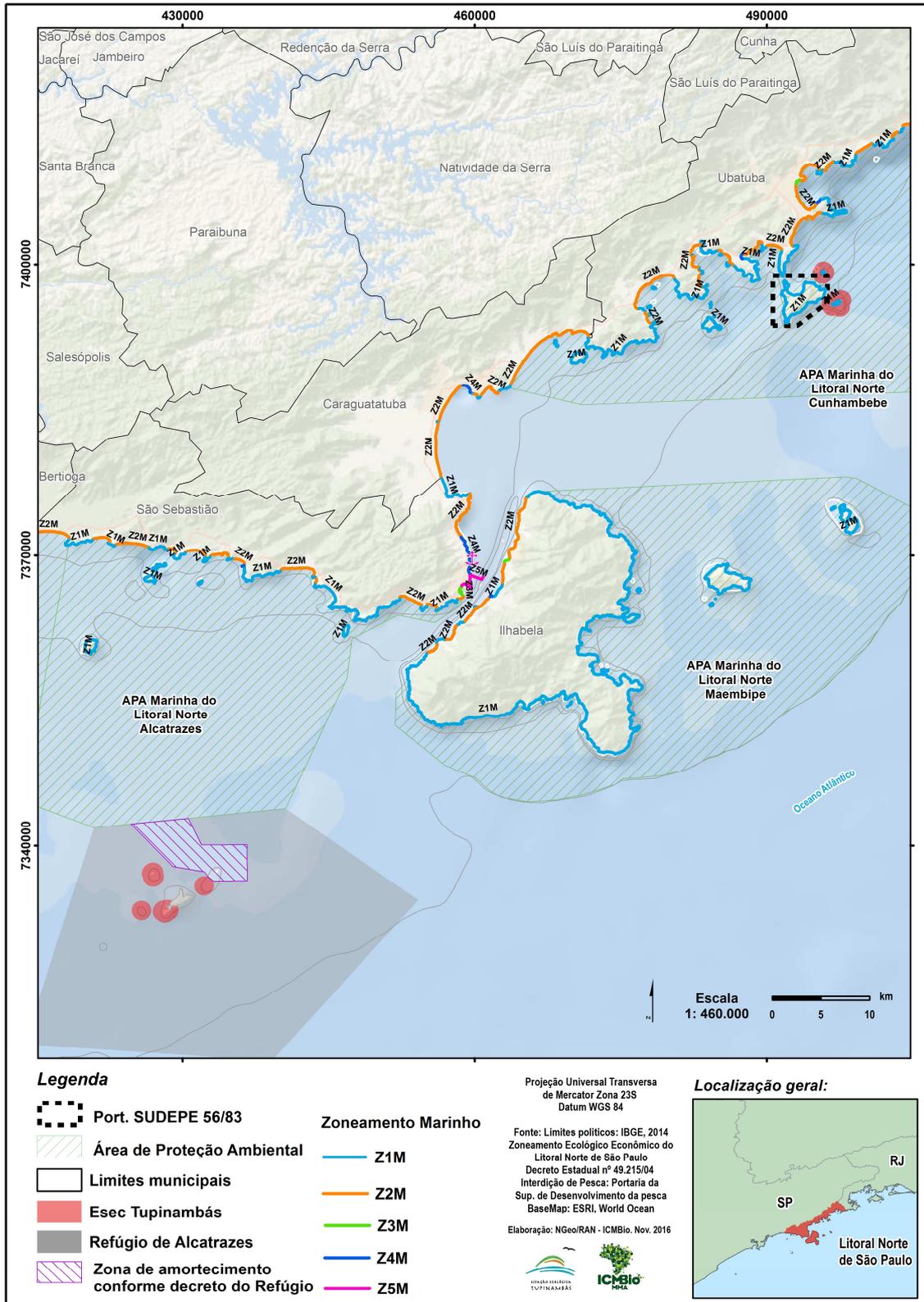


Figura 12 – Instrumentos de ordenamento territorial no entorno da Esec Tupinambás. Mapa: Vivian Uhlig.

2.1.1.4 Unidades de Conservação

O Estado de São Paulo possui seis mosaicos de UCs, sendo que um deles, o Mosaico das Ilhas e Áreas Marinhas Protegidas do Litoral Paulista (Decreto estadual nº. 53.528/2008), abrange a região do litoral norte do estado.

Este mosaico é composto por todas as UCs estaduais marinhas e costeiras de São Paulo e possui em seu Decreto de criação a previsão de também integrar as federais (exceto o Refúgio, criado depois do mosaico), o que inclui a Esec Tupinambás. Porém, não foi implementado até os dias atuais. Essas UCs também fazem parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – RBMA (maior reserva da biosfera em área florestada do planeta).

O litoral norte do estado de São Paulo possui cerca de 80% do território terrestre e 50% das áreas marinhas protegidas por UCs de diferentes categorias, formando um mosaico contínuo de áreas protegidas terrestres e marinhas (Figura 13), sob administração de diferentes instâncias de governança (federal, estadual, municipal e particular). Embora uma porcentagem expressiva do território marinho do litoral norte de São Paulo seja protegida, apenas 10 UCs são de proteção integral, sendo uma Estação Ecológica (Esec Tupinambás); um Refúgio da Vida Silvestre (Refúgio de Alcatrazes); um Parque Nacional (Parna da Bocaina); três Parques Estaduais (PE da Serra do Mar, PE Ilha Bela e PE da Ilha Anchieta); e quatro Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

São as UCs estaduais costeiro-marinhas do litoral norte/SP: PE Serra do Mar (315.390ha), PE da Ilha Anchieta (828 ha), PE da Ilhabela (27.025ha), e APA Marinha do Litoral Norte (316.242,45ha).

Dentre as federais estão o Parna Serra da Bocaina (104.000ha), a Esec Tupinambás (2.560,40ha), e o Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes (67.409 ha).

O PE de Ilhabela está mais próximo do Setor I da Esec Tupinambás (composto por praticamente todo o município de Ilhabela); o PE Ilha Anchieta (composto pela ilha de mesmo nome) localiza-se no entorno imediato da UC, em seu Setor II.

No Setor II a Esec Tupinambás está totalmente englobada pela APA Marinha Litoral Norte (Decreto estadual 53.525/2008), na qual, segundo seu Decreto de criação, *“fica proibida (...) a pesca de arrasto com a utilização de sistema de parelha de barcos de grande porte e a pesca com compressor de ar ou outro equipamento de sustentação artificial, em qualquer modalidade”*.

No Setor I, a Esec está envolvida pela APA Municipal Alcatrazes (Lei Municipal nº. 848/92 e Decreto Municipal nº. 2.095 de 1997), que abrange toda a área do arquipélago dos Alcatrazes até o Canal de São Sebastião (CSS), na divisa com Caraguatatuba. Embora não implementada, essa UC é a única na região a abranger as áreas do porto de São Sebastião e pode ser uma importante ferramenta para o desenvolvimento sustentável da região.

As áreas da Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes são contíguas ou sobrepostas a outras UCs estaduais e municipais, formando um grande mosaico de áreas protegidas no litoral norte de São Paulo, o que demanda uma gestão próxima e afinada dessas UCs, a fim de evitar conflitos de ordenamento e regulamentação. Essa troca de informações acontece nas reuniões dos conselhos das unidades do NGI, onde todas as UCs estaduais têm representação, bem como nas reuniões dos conselhos das UCs estaduais do litoral norte de São Paulo, nas quais as unidades que compõem o NGI têm representação.

As UCs estaduais do litoral centro, particularmente o PE Marinho da Laje de Santos (Decreto estadual nº 37.537/2008) e APA Marinha Litoral Centro (Decreto estadual nº 53.526/2008) enfrentam desafios de gestão muito parecidos com os do Refúgio de Alcatrazes e Setor I da Esec Tupinambás, havendo constante troca de experiências de gestão e desenvolvimento de atividades conjuntas entre as UCs.

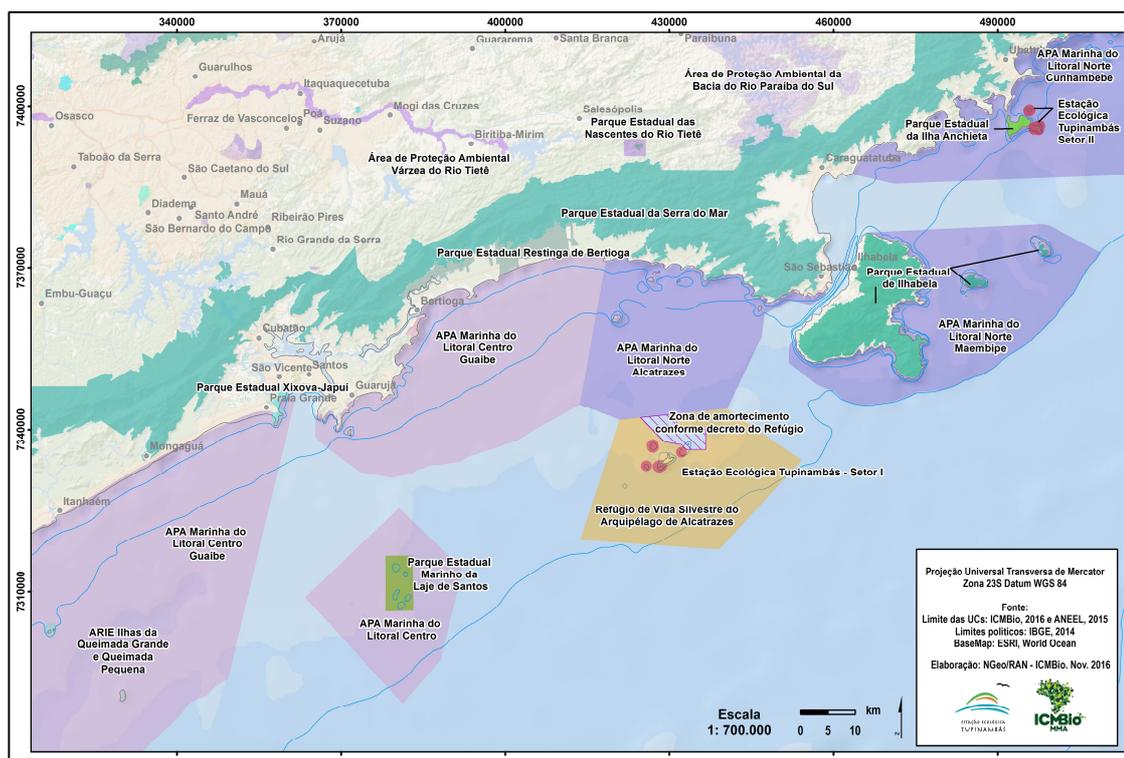


Figura 13 – Áreas protegidas do litoral norte e centro de São Paulo.
 Mapa: Vivian Uhlig.

III CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES ABIÓTICOS

3.1 CLIMA

A região de localização da Esec Tupinambás e do Refúgio de Alcatrazes encontra-se sob influência do anticiclone subtropical com centro entre latitudes 20°S e 30°S. Com a oscilação do anticiclone para norte durante o inverno ocorre queda das médias de temperatura, além da estabilização da atmosfera e a consequente redução das chuvas na região. Durante o verão a situação se inverte, tornando o clima mais quente e úmido (Pompéia *et al.*, 1991).

É sabido que as áreas em mar aberto, relativamente distantes do continente, como Alcatrazes, apresentam distinções climáticas significativas das áreas continentais, devido à menor influência da barreira natural para a região, que é a Serra do Mar. O monitoramento climático em Alcatrazes é fundamental para subsidiar as pesquisas locais e regionais, podendo ser usado inclusive para refinar as previsões do tempo de mar para a região, justamente por ser a área que primeiro recebe as frentes frias, responsáveis pela variação de tempo, assim como pela menor interferência de fatores antrópicos nas medições oriundos de adensamentos populacionais.

3.2 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SOLOS

O litoral norte do estado de São Paulo, região de localização da Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes, pertence à Mesorregião do Vale do Paraíba paulista e se estende de Ubatuba à Bertioga, incluindo Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela (Ab'Saber, 2006). Esse litoral apresenta o relevo dividido em duas zonas: as baixadas litorâneas, descontínuas e de pequenas dimensões, que são formadas por um conjunto de planícies costeiras, apresentando substratos variáveis; e a Serra do Mar, apresentando um conjunto de morros costeiros, contínuos e extensos.

A Serra do Mar, segundo Almeida & Carneiro (1998), é um conjunto de escarpas, com aproximadamente 1.000km de extensão, que se estende entre a costa do Rio de Janeiro (a NE) até Santa Catarina (leste da Serra Geral, a SW), onde deixa de existir como unidade orográfica de borda escarpada de planalto. Configura-se de maneiras distintas ao longo de sua extensão, surgindo em São Paulo como típica borda de planalto, frequentemente nivelada pelo topo em altitudes de 800m a 1200m. Surgiu após a separação do Gondwana e estava a aproximadamente 40 km da atual linha de costa (Castellar, 2008).

Com os processos erosivos associados às transgressões e regressões marinhas, que foram mais intensos nos últimos dois milhões de anos, a Serra foi desgastada. De modo geral, esses processos são os principais responsáveis pela formação das planícies costeiras no sudeste brasileiro, que datam de 120 mil anos. As elevações ocasionadas pela acomodação da rocha da placa tectônica após a colisão entre as placas do Pacífico e da América do Sul contribuíram para que a Serra resistisse mesmo após tantos processos erosivos.

A formação da ilha Anchieta remonta-se ao momento de separação dos continentes da Pangeia e da abertura do oceano Atlântico (Castellar, 2008). É constituída de rochas ígneas intrusivas, ou seja, de rochas formadas no interior da Terra através do resfriamento lento e gradual do magma abaixo da superfície, cuja origem está relacionada à separação dos dois blocos continentais. Nas enseadas e reentrâncias formadas há uma tendência natural ao acúmulo de sedimentos, pela existência de um pontão rochoso que faz com que os sedimentos carregados pela água através das correntes marinhas e do movimento das ondas sejam depositados, o que favorece o desenvolvimento de uma planície costeira.

De modo geral os solos da Esec são pouco profundos, com limitações para uso. Possuem elevada capacidade de degradação, elevada erodibilidade, restrições à

trafegabilidade (susceptibilidade à erosão natural devido à textura binária e declive). Os terrenos são sensíveis à interferência devido à inclinação de suas encostas, à erodibilidade dos solos de alteração e à intensidade dos processos erosivos.

A geomorfologia da plataforma continental no arquipélago dos Alcatrazes apresenta sedimento predominantemente arenoso e, conseqüentemente, com menos silte e argila (Conti & Furtado, 2006). Os grãos apresentam baixos valores de diâmetro médio e grau de seleção. A plataforma apresenta baixa declividade, com profundidade variando entre 24m e 74m.

A maior parte do arquipélago dos Alcatrazes é constituída por um biotita granito porfirítico, com megacristais de feldspato alcalino de coloração rosada, que atingem até 7 cm de comprimento (Reverte, 2014). Enclaves de anfibólio-granada-biotita gnaisse e enclaves de anfibólio-biotita gnaisse fino, por vezes foliado, cujos tamanhos variam de centimétrico a métrico, são frequentes e encontram-se deformados no sentido da foliação principal, de direção NE-SW, com mergulhos suaves para NW (Martins *et al.*, 2014).

Segundo Reverte (2014), as estruturas observadas no arquipélago coincidem com os dados descritos do continente. No lado continental há feições semelhantes para a porção sul da estrutura em flor transpressiva, cujo eixo corresponde à Zona de Cisalhamento Camburu. Ao longo da referida Zona ocorrem rochas que apresentam direção predominantemente para NE-SW, com foliações subverticais mergulhando para NW. Há um componente de cavalgamento oblíquo para o sul, que estaria associado a uma movimentação inicial de baixo ângulo sobreposta a norte, por deformação de alto ângulo transcorrente.

Na ilha principal há ocorrência de um dique vertical constituído por olivina basalto, com cerca de 8 metros de largura e direção NE-SW, relacionado ao estágio final da evolução Gondwana. Neste contexto, Reverte (2014) identificou quatro famílias principais juntas: NE-SE; NE-SW; NNE-SSW; e WNW-ESE. Estes dados são concordantes com a fase distensiva, responsável pelo fraturamento da crosta, associada à abertura do oceano Atlântico Sul.

É possível associar a biodiversidade local à geodiversidade, mostrando as relações de dependência existentes entre elas: uma intrusão de um material mais fino deformado, distinto do granito porfirítico observado em todo o arquipélago, é visto com frequência na região e está sempre associado às aves locais, que nidificam nestas áreas deformadas, como demonstram as Figuras 14 e 15.



Figuras 14-15 – Material mais fino aturdido no granito porfirítico, cujas deformações são utilizadas pelas aves para nidificação. Outro ponto do arquipélago com a mesma feição, onde é visível que o material intrudido é distinto do granito porfirítico.

Fotos: Reverte, 2014.

Visando possíveis estratégias de geoconservação no município de São Sebastião, Reverte (2016) realizou um inventário científico e caracterização de nove geossítios, com foco na avaliação quantitativa.

O arquipélago dos Alcatrazes obteve 6º lugar na classificação e relevância regional em um dos métodos, em virtude do Grau de Conhecimento Científico da categoria “Características Intrínsecas”, visto que o local não está contemplado em trabalhos científicos sobre o tema. Além disso, ainda não havendo a prática do turismo, não há infraestrutura (cujos parâmetros correspondentes estão relacionados à categoria “Uso Potencial”), corroborando com a diminuição do seu valor na quantificação. Contudo, estes fatores não diminuem a sua importância, visto que o arquipélago é considerado um “local-tipo”.

No segundo método, o arquipélago obteve uma classificação superior, ficando em 3º lugar, com relevância nacional. Neste caso, o fato de ser uma área protegida e atender ao quesito “Abundância/Raridade” fez com que sua média fosse maior que a média do conjunto, o que lhe atribui, de imediato, relevância nacional. Não foi considerado internacional por não atender aos parâmetros “Grau de Conhecimento Científico”, “Relevância Econômica” e “Presença de Infraestrutura”.

Diante do exposto, torna-se necessário o desenvolvimento de pesquisas científicas relacionadas ao tema, não apenas para melhorar sua avaliação quantitativa, fazendo com que o arquipélago torne-se local prioritário para possíveis estratégias de geoconservação, mas principalmente para aumentar o conhecimento científico a respeito de suas características enquanto geossítio, o que possibilitará uma melhor gestão da área. Com a implementação da visitação pública o potencial turístico do geossítio pode ser explorado.

3.3 OCEANOGRAFIA

A ilha de São Sebastião, associada à variação da orientação da linha da costa continental que ocorre no seu entorno, condiciona a circulação na plataforma continental interna no litoral norte do estado de São Paulo. Além disso, a topografia ao largo da ilha de São Sebastião apresenta, nas proximidades das Pontas Pirassununga e Pirabura, no sentido SW para NE, convergência e, a seguir, divergência de isóbatas, particularmente entre as profundidades de 20m a 60m. Essa característica do fundo submarino indica a formação de acentuada declividade a SE da Ilha de São Sebastião, associada à existência de vales e canais escavados em períodos transgressivos, quando a drenagem de bacias hidrográficas cortava a plataforma continental (Eichler, 1998). A geomorfologia e a topografia peculiares da região têm papel importante no transporte, mistura e redistribuição de propriedades bióticas e abióticas.

Situado na Plataforma Continental Norte de São Paulo, entre o município de São Sebastião e a Ilha de São Sebastião, o Canal de São Sebastião (CSS) tem quase 22 km de comprimento e uma configuração encurvada, com o eixo orientado para NE na parte sul e para N na outra extremidade. A largura do canal é maior nas duas entradas, 7,2km e 5,6km no norte e no sul, respectivamente, e menor na parte central, sendo de 1,9km, próximo à Ponta do Araçá. Dentro do canal há um conduto com profundidades maiores do que 20m, deslocado para o lado insular. As profundidades nesse canal são sempre maiores do que 20m, chegando a atingir 45m. A isóbata de 20m, entretanto, fecha-se na parte norte do CSS, indicando que a plataforma continental imediatamente adjacente às entradas do canal é mais rasa ao norte do que ao sul. Taludes topográficos abruptos, transversais ao canal, marcam a transição entre as regiões mais rasas nas margens e as mais profundas (Pires-Vanin, 2008).

O CSS é um canal costeiro não influenciado significativamente pelas correntes de maré nem por aportes de água doce. Entretanto, principalmente devido à larga extensão da ilha de São Sebastião em direção ao mar aberto, e também à modificação na orientação da linha da costa que ocorre na região, a circulação no CSS está fortemente associada aos mecanismos que geram vorticidade por efeitos topográficos, como o estiramento do tubo de vórtice (Pires-Vanin, 2008).

A região costeira adjacente à ilha de São Sebastião e o CSS estão localizados na parte central da Margem Continental Sudeste Brasileira, região denominada Embaiamento de São Paulo (Zembruski, 1979). Ela se caracteriza pela proximidade da Corrente do Brasil, que flui ao longo do talude continental, transportando massas de água de origens distintas: a massa de Água Tropical e a Água Central do Atlântico Sul (ACAS). A influência da Água Tropical é predominante na camada de superfície. Para a formação das massas de água a leste da ilha de São Sebastião, nas camadas mais profundas, a ACAS contribui com um volume superior a 50% do volume total da água da plataforma continental (Castro, 1996), influenciando diretamente a região do arquipélago dos Alcatrazes. Da mistura não isopícnal da Água Tropical e da ACAS com massas de água com influência continental ocorre a geração da Massa de Água Costeira.

As massas de água na região de Alcatrazes foram descritas (Castro, 1996) de acordo com as características termohalinas que assumem na plataforma:

- Água Central: resultante da mistura de água interior, oriunda da drenagem continental com as águas da plataforma continental. Apresenta temperatura superior a 20°C e salinidade inferior a 35, sendo caracterizada por alto teor de silicato e teores significativos de nitrato e fósforo, segundo a maior ou menor influência continental;

- Água Tropical: caracterizada por temperaturas superiores a 20°C e salinidade maior que 36,4, além de possuir reduzido teor de nutrientes. É transportada na direção SW pela camada superficial Corrente do Brasil, próxima à borda da plataforma continental;

- ACAS: água fria e rica em nutrientes, caracterizada por temperaturas inferiores a 18°C e salinidade entre 35 e 36,4. Apresenta as mesmas características originais desde sua formação na Zona de Convergência Subtropical, sendo transportada pela Corrente do Brasil em maior profundidade.

Na região entre Ubatuba e a ilha de São Sebastião há padrões distintos de distribuição de massas de água em dois domínios (interior e costeiro, e exterior), separados por uma zona frontal térmica bem definida no inverno. Durante o verão, o domínio interior tem uma estratificação de massa em duas camadas, gerada pelo desenvolvimento da termoclina sazonal, que se intensifica devido à intrusão da ACAS em direção à costa nas camadas sub-superficiais. No inverno, a sua estrutura térmica tende a uma homogeneidade vertical.

A aproximação da ACAS da costa nas estações de primavera e verão interfere na temperatura e salinidade da água. Não há vestígios dessa massa de água no outono e no inverno. Isotermas de temperaturas mais baixas são advectadas para a costa, em regime de ventos para SW. A ACAS penetra o CSS através de sua entrada sul, pelo fundo.

O afloramento da ACAS na plataforma continental pode levar ao processo de ressurgência costeira, que ocorre de maneira mais intensa na região de Cabo Frio (RJ). Eventos de águas extremamente frias sob a plataforma continental são observados também no inverno. Esse processo gera a estratificação da coluna d'água (Castro *et al.*, 2008), além de alterar as propriedades químicas da água, como no caso do oxigênio dissolvido, nitrato e fosfato, tendo impacto direto nos ecossistemas marinhos, favorecendo o enriquecimento das águas da zona eufórica com nutrientes. A penetração da ACAS na plataforma continental ocasiona o aumento da produção primária pelo fitoplâncton, que sustenta uma biomassa maior de zooplâncton herbívoro. Consequentemente, este fenômeno cria melhores condições para a sobrevivência de larvas de peixes e animais bentônicos.

A Corrente Costeira do Brasil foi caracterizada como fria e relativamente lenta, mas altamente energética. Fluindo em direção contrária à Corrente do Brasil, ocorre ao longo da plataforma sudeste, atingindo a latitude média de 25.2°S, chegando a alcançar 23°S (Campos *et al.*, 1999). Seu comportamento está relacionado à descarga do rio *De La Plata* e da Lagoa dos Patos-RS e aos ventos locais ao longo da plataforma continental brasileira, e pode variar de acordo com fenômenos globais, como o *El Niño*. A presença desse fluxo atua nos

processos de sedimentação na área de estudo, transportando sedimento do rio *De La Plata* para a plataforma continental de São Paulo.

Rezende (2003) constatou que um vento de NE uniforme e impulsivo de 8 horas é suficiente para reverter o padrão de circulação na Plataforma Continental Interna, impondo-lhe um escoamento para o sul.

As correntes na região apresentam-se para SW nas estações de primavera, verão e inverno, alinhando-se aos campos de ventos, sendo mais intensas no verão (Silva *et al.*, 2004). No outono, as correntes são para NE em decorrência de que o padrão do campo de ventos não é bem definido para SW. O nível do mar, em concordância com o campo de ventos, se apresenta com os menores níveis na costa na primavera, sendo no outono os maiores níveis.

As correntes fluem predominantemente na direção paralela à costa na Plataforma Continental Interna e Plataforma Continental Média – PCM no litoral norte de São Paulo, ou seja, na direção NE-SW (Castro, 1996). Porém, a alta variabilidade dessas correntes representa uma dificuldade em se estabelecer um padrão médio de circulação nestas regiões. Para a região da PCM, ocorre predominância de correntes para SW, com velocidades de 0,20-0,30m/s, e eventos frequentes de correntes fluindo para NE, com velocidades um pouco inferiores. A componente da velocidade perpendicular à costa é muito pequena; apresenta valores típicos da ordem de 0,05m/s, ou seja, uma ordem de grandeza menor do que a componente da velocidade paralela à costa.

Em Ubatuba, as massas d'água são misturadas com pouca variação de temperatura e salinidade na coluna d'água. Como esperado, o oxigênio dissolvido é maior na superfície devido ao contato com o ar. Hoff (2015) registrou uma alta concentração de nutrientes no fundo, que pode estar relacionada com a atividade biológica, mas demanda maiores investigações.

O sedimento em Palmas é mais grosso e carbonático, enquanto Cabras apresenta uma granulometria mais fina do sedimento, o que pode favorecer a deposição de metais pesados e justificar os maiores níveis registrados nos arredores dessa ilha.

Já o arquipélago dos Alcatrazes possui uma estratificação mais clara da coluna d'água. O sedimento possui uma composição predominantemente carbonática, o que indica intensa atividade biológica (restos grandes de conchas no lado aberto da ilha) e baixa concentração de metais. Cabe ressaltar que Hoff (2015) identificou o aumento das concentrações em estações mais próximas às áreas de fundeio utilizadas pelo porto de São Sebastião/SP, onde, inclusive, os limites de arsênio excediam os limites estabelecidos pelo Conama (2005).

Há uma lacuna de conhecimento quanto ao comportamento das massas ao saírem do CSS, de volta para o arquipélago dos Alcatrazes, não só em relação às suas características físico-químicas, mas quanto ao carreamento e aporte de sedimentos e de resíduos, bem como quanto ao comportamento de eventuais manchas de óleo em dispersão.

Também há necessidade de se conhecer o comportamento das correntes pontualmente no arquipélago enquanto zona de produção pesqueira, com detalhamento sazonal das correntes e modelagem de dispersão de larvas.

IV CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES BIÓTICOS

Até o momento, foram identificadas na Esec e no Refúgio 1292 espécies, entre flora e fauna, estando pelo menos 93 delas sob algum grau de ameaça. As expedições para o levantamento primário do plano de manejo associado a dados secundários revelaram 320 espécies de flora, estando 17 listadas como ameaçadas; 103 espécies de aves, apresentando 11 ameaçadas; 259 espécies de peixes, estando 47 sob algum grau de ameaça; 465 invertebrados bentônicos, com 10 espécies ameaçadas; 9 espécies de herpetofauna terrestre, estando três sob algum grau de ameaça; duas espécies de tartarugas marinhas, estando ambas ameaçadas; 10 espécies de mamíferos marinhos, estando 3 delas classificadas como ameaçadas; 64 espécies de macroalgas; além de 60 espécies de invertebrados terrestres. Ainda foram identificadas 22 famílias de aracnídeos, com pelo menos 48 espécies identificadas.

Dentre todas as espécies identificadas, 20 são consideradas endêmicas, e 20 são consideradas exóticas, sendo representadas por nove espécies de flora, 11 invertebrados bentônicos, e um invertebrado terrestre.

Infelizmente a grande maioria dos invertebrados, tanto bentônicos como terrestres, não tiveram nenhuma avaliação do status de ameaça, portanto, o número de espécies ameaçadas, pode ser ainda mais elevado.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO E FLORA

No levantamento de dados secundários poucos foram os trabalhos publicados sobre vegetação e flora da Esec Tupinambás. Não foram localizados quaisquer referências, nem materiais coletados depositados em herbário para as ilhas de Cabras e Palmas. Os estudos florísticos mais próximos dessas ilhas são os realizados por Reis-Duarte (2004) na ilha Anchieta, abordando principalmente as restingas. Portanto, as amostragens realizadas nesta avaliação são os únicos dados disponíveis para a caracterização da vegetação dessas pequenas ilhas.

O mesmo não se observa com relação a Alcatrazes, que teve os primeiros registros publicados especificamente sobre sua vegetação em 1895, pelos botânicos A. Loefgren e G. Edwall, quando participaram de uma das expedições da Comissão Geográfica de São Paulo (Wanderley *et al.* 2011). Um artigo com descrições sobre a vegetação da ilha e uma listagem das espécies de animais e plantas foi publicado por Luederwaldt & Fonseca (1923), como resultado de uma expedição realizada em 1920. Esses técnicos do Museu Paulista, permaneceram por 29 dias na ilha, coletando espécimes de fauna e flora. Muitos desses materiais foram estudados por especialistas, que descreveram algumas espécies novas e endêmicas, tanto de animais quanto de plantas. Atualmente, o material coletado por essas expedições encontra-se quase todo depositado no herbário do Instituto de Botânica de São Paulo, porém algumas duplicatas estão em outros diferentes herbários.

Posteriormente, a vegetação da ilha de Alcatrazes foi estudada por Pompéia *et al.* (1994), que elaboraram um mapeamento das formações vegetais encontradas. Expedições seguintes, esporádicas, foram feitas e o material botânico dessas expedições também foi depositado no herbário do Instituto de Botânica de São Paulo, e encontram-se listadas no Anexo 1. Uma listagem de briófitas foi organizada por Visnadi & Vital (2001), que fizeram um estudo comparativo com as ilhas do Bom Abrigo, da Casca e do Castilho no Estado de São Paulo. As amostragens realizadas para este trabalho complementaram a listagem das espécies e forneceram dados sobre a estrutura da vegetação.

As ilhas da Esec Tupinambás e do Refúgio de Alcatrazes apresentam formações florestais, fisionomicamente classificadas como Floresta Ombrófila Densa pela classificação

de Veloso (1991), além de formações pioneiras em costão rochoso, formações rupestres e áreas antrópicas. Não ocorrem formações de restingas ou manguezais.

A Floresta Ombrófila Densa é uma floresta mais ou menos fechada, de porte médio a baixo, variando com o tipo de solo e com a topografia, mostrando-se mais adensada em vales com solo mais profundo ou mais aberta em solos mais rasos. Em alguns pontos localizados, pode se diferenciar como uma vegetação de porte arbóreo baixo a arbustivo, com arvoretas arbustos e trepadeiras.

A Vegetação Pioneira em Afloramento Rochoso sob Influência Marinha ocorre em áreas planas próxima ao costão rochoso, sofrendo influências marinhas indiretas. É composta por espécies pioneiras muito características como ervas, bromélias, cactáceas e plantas trepadeiras. Muitas vezes as ervas e trepadeiras formam um tapete espesso, entremeado por cactos, e palmeiras arbustos e árvores. Uma estreita faixa dessa formação também ocorre na transição da floresta com o costão rochoso, na periferia das ilhas.

A Vegetação Saxícola de Afloramento Rochoso Granítico, situada em áreas de altas declividades, é altamente especializada, ocupando os afloramentos, crescendo em frestas sobre a rocha nua. É composta por líquens, bromélias e ciperáceas.

A Vegetação Saxícola com Adensamento de Bromélias e Cactos está situada em áreas de topo, em locais com baixa declividade e em frestas de rocha, onde há maior acúmulo de matéria orgânica, com o predomínio de bromélias e cactos.

As Formações Secundárias são áreas anteriormente ocupadas por matas ou formações rupestres e alteradas pela ação humana, em estados iniciais de regeneração.

4.1.1 Ilha de Palmas

As formações encontradas na ilha de Palmas são de Floresta Ombrófila Densa, que recobrem quase toda sua superfície, e a Vegetação Pioneira em Afloramento Rochoso sob Influência Marinha, que ocupa uma faixa estreita na periferia da ilha, acima do costão rochoso (Figuras 16-25).

A Floresta Ombrófila Densa encontrada nessa ilha é mais ou menos homogênea com fisionomia semelhante a essa formação no continente, embora com diversidade e porte menor. Apresenta-se como uma vegetação exuberante, pouco diversa, porém com poucos indícios de grande alteração antrópica. Raros espécimes de plantas exóticas foram notados, como exemplares de bananeiras (*Musa* sp.) próximo ao local de desembarque. O dossel da floresta é irregular e descontínuo em alguns pontos. As espécies arbóreas mais comuns são típicas de Floresta Ombrófila Densa, como o jerivá, *Syagrus romanzoffiana*, *Pera glabrata*, *Matayba juglandifolia*, *Schefflera calva*, *Bactris setosa* (Figura 22), *Croton floribundus*, entre outras.

O subosque é relativamente desenvolvido, mas com poucas espécies arbustivas típicas desse ambiente (como *Faramea stipulacea* – Figura 23 – e *Psychotria* sp.), e com vários exemplares jovens das espécies arbóreas. Em muitas áreas o subosque é dominado pela Poaceae *Parodiolyra micrantha* (Figura 25), um bambuzinho com colmos de ca. 1,0cm de diâmetro, que emite longos ramos, chegando a dificultar a caminhada. Outros bambuzinhos comuns são *Olyra latifolia* e *Lasiacis ligulata*. Uma espécie de bambu lenhoso, de maior porte registrado na área foi *Guadua paniculata*, com colmos espinhosos que chegam a atingir 5cm de diâmetro e 15-20m de altura. Nas rochas do interior da mata, foram encontradas *Anthurium intermedium*, samambaias diversas, begônia, e bromeliáceas como *Aechmea disticantha* e *Quesnelia arvensis*. Várias lianas são comuns, ramificando-se e formando emaranhados no subosque, antes de atingir a copa das árvores. Entre elas, foram encontradas com frequência *Mikania hirsutissima*, *Cynophalla flexuosa*, *Dioscorea laxiflora*, *Machaerium* sp., sapindáceas dos gêneros *Paulínia* e *Serjania*, *Adenocalymma* cf. *comosum*. Nas árvores

foram encontradas poucas epífitas, como *Vriesea cf. friburguensis*, *Monstera adansonii* e outras aráceas, *Rhipsalis capiliformis*, *Epiphyllum* sp. e algumas samambaias.

O estrato herbáceo é caracterizado pela presença de algumas espécies de marantáceas e bromeliáceas e *Hippeastrum cf. reticulatum*, formando agrupamentos, além de orquídeas terrestres como *Sarcoglottis* sp. (Figura 24), *Oeceoclades maculata* e *Malaxis* sp. Na faixa de Vegetação Pioneira em Afloramento Rochoso sob Influência Marinha destacam-se bromélias como *Quesnelia arvensis*, cactáceas como *Cereus fernambucensis*, arbustos escandentes como *Cynophalla flexuosa*, e ervas ruderais, como *Talinum paniculatum*.



Figuras 16-25 – 16: vista de satélite, com os pontos de amostragem; 17: vista da ilha. Em evidência, vários exemplares de palmeira jerivá; 18: vegetação pioneira de Costão Rochoso com influência marinha. 19-21: Interior da mata Ombrófila Densa; 22: *Bactris setosa*; 23: *Faramea* cf. *stipulacea*; 24: *Sarcoglottis* sp.; 25: *Parodiolyra micrantha*.
Fotos: Rossi *et al.* 2013.

O levantamento rápido da flora da ilha de Palmas detectou um total de 89 espécies de fanerógamas, pertencentes a 43 famílias, e 17 espécies de samambaias, distribuídas em 10 famílias (Anexo 1). Entre as fanerógamas foram registradas 45 espécies de árvores (incluindo-se uma espécie de bambu lenhoso), das quais 30 foram representadas no estudo fitossociológico; 9 espécies arbustivas (4 delas bambusóides), 6 espécies epífitas, 15 ervas terrestres, 9 escandentes e 5 ervas rupestres. Entre as samambaias, sete ervas terrestres, cinco rupícolas, duas epífitas, uma rupícola ou epífita, uma hemiepífita e uma escandente. Foi registrada apenas uma espécie exótica, *Musa* sp.

No estudo fitossociológico feito, constatou-se que a densidade média foi de 1.816,50 ind./ha, sendo amostradas 33 espécies lenhosas e 21 famílias (Anexo 1). A altura variou entre 20m e 9m, e o diâmetro chegou a 50cm nos indivíduos amostrados. As espécies com maior valor de importância foram *Syagrus romanzoffiana*, *Pera glabrata*, *Matayba juglandifolia*, *Rudgea minor* e *Marlierea* sp. As famílias com maior número de espécies foram Myrtaceae e Rubiaceae. A diversidade foi de 3,08 nats. indiv⁻¹.

4.1.2 Ilha de Cabras

Esta ilha apresenta as mesmas formações da ilha de Palmas – a Floresta Ombrófila Densa na maior parte da ilha e uma estreita faixa de Vegetação Pioneira em Afloramento Rochoso sob Influência Marinha (Figuras 26-38).



Figuras 26-29 – Ilha de Cabras, Ubatuba/SP. 26: vista de satélite, com pontos de amostragem; 27 e 28: vista da ilha, mata Ombrófila Densa; 29: aspecto da ilha com vegetação pioneira de Costão Rochoso com influência marinha.

Fonte: Rossi *et al.* 2013.



Figuras 30-38 – 30: *Cereus pernambucensis*; 31: *Centrosema virginianum*; 32: *Bilbergia* cf. *pyramidalis*; 33: *Ctenanthe* sp.; 34: *Philodendron* cf. *cordatum*; 35: interior da mata Ombrófila Densa; 36: população de *Bilbergia* cf. *pyramidalis* no interior da mata; 37: *Sebastiania brasiliensis*; 38: estrato herbáceo com *Anthurium intermedium* e *Neomarica* sp.
 Fonte: Rossi *et al.* 2013.

A floresta da Ilha de Cabras é fisionomicamente muito semelhante à da Ilha de Palmas, com algumas diferenças na composição florística e estrutura (Figuras 26-29). O subosque apresenta-se mais sombreado que na ilha de Palmas e mais aberto, sem muitas

lianas, com menor ocorrência de bambuzinhos e sem a presença de bambus lenhosos, sendo composto por indivíduos jovens das espécies arbóreas, alguns exemplares de bambus arbustivos (*Ichnanthus* sp., *Aulonemia aristulata*) e arbustos como *Sebastiania brasiliensis* (Figura 37); o solo é coberto por herbáceas características desse tipo de mata, como *Neomarica* sp., *Ctenanthe* sp., e *Anthurium* cf. *intermedium* (Figuras 28, 33 e 36) e *Habenaria* sp. Em alguns pontos ocorrem agrupamentos de *Maranta divaricata*, *Bilbergia* cf. *pyramidalis* e *Aechmea distichantha*, *Geophila* cf. *repens*, *Aphelandra ornata*, além de indivíduos de *Philodendron bipinnatifidum*, *Philodendron* cf. *cordatum* (Figura 34) e *Hippeastrum blossfeldiae*. Algumas lianas encontradas foram *Vanilla* sp., *Passiflora* cf. *mucronata* e *Chiococca alba*.

Na faixa da Vegetação Pioneira em Afloramento Rochoso sob Influência Marinha destacam-se *Cereus fernambucensis* (Figura 30), *Neoregelia* sp., *Cyperus* sp., algumas lianas, como *Centrosema virginianum* (Figura 31), e as ruderais *Sida planicaulis*, *Desmodium incanum*.

O resultado da avaliação rápida realizada na ilha de Cabras foi um total de 78 espécies de plantas vasculares, sendo 72 espécies de fanerógamas, pertencentes a 39 famílias, e seis espécies de samambaias, distribuídas em quatro famílias (Anexo 1). Foram registradas, entre as fanerógamas, 23 espécies de árvores, 17 delas amostradas no levantamento fitossociológico, sete arbustos, 20 ervas terrestres, quatro epífitas, 14 escandentes, quatro ervas rupícolas e duas espécies que podem ser terrestres ou rupícolas, uma terrestre ou epífita. Entre as samambaias, três espécies são terrestres, uma rupícola, uma epífita e uma rupícola ou epífita. A diversidade também parece ser pequena em relação ao continente. Apenas uma planta exótica foi encontrada, uma espécie da família *Apiaceae*, não identificada.

A densidade média do componente arbóreo-arbustivo encontrada na ilha de Cabras foi de 1.723 indivíduos/ha, composta por 17 espécies pertencentes a 16 famílias (Anexo 1). A altura variou entre 18m e 7m, e o diâmetro chegou a 40cm nos indivíduos amostrados. As espécies com maior valor de importância foram *Eugenia multicostata*, *Myrsine guianensis* e *Eugenia umbelliflora*. A família com maior número de espécies foi Myrtaceae. A diversidade foi de 2,4 nats. indiv.⁻¹.

4.1.3 Arquipélago dos Alcatrazes

4.1.3.1 Formações

Entre as ilhas do arquipélago dos Alcatrazes, a ilha principal é a que apresenta uma cobertura vegetal mais significativa, com as formações de Floresta Ombrófila Densa e as formações rupestres – reconhecidas no mapeamento como Vegetação Pioneira em Afloramento Rochoso sob Influência Marinha, Vegetação Saxícola de Afloramento Rochoso Granítico com Alta Declividade, Vegetação Saxícola com Adensamento de Bromélias e Cactos, além de áreas com Formações antrópicas. (Figura 39). A proporção de cada uma dessas fisionomias é apresentada na Tabela 3. As Figuras 40 a 55 mostram aspectos da ilha, das formações e das espécies de Alcatrazes.

Nas ilhas menores do arquipélago, foi encontrada a Formação Pioneira em Afloramento Rochoso sob Influência Marinha, que é mais significativa na ilha do Oratório, com a presença de ciperáceas, plantas herbáceas e plantas escandentes prostradas, além de cactáceas. As demais ilhas apresentam formações de ciperáceas ou arbustos, ervas e cactáceas, que ocorrem em fendas das rochas e locais com acúmulo de matéria orgânica (Figuras 45 e 46).

Tabela 3 – Tipos vegetacionais e proporção em que ocorrem na ilha de Alcatrazes.

| Tipos Vegetacionais | Área (ha) | Área (%) |
|---|------------------|-----------------|
| Floresta Ombrófila Densa | | |
| Vegetação de porte arbóreo médio a baixo, com estrutura de dossel aberto e presença abundante de palmeiras | 57.14 | 31.75 |
| Vegetação de porte arbóreo baixo a arbustivo | 2.92 | 1.62 |
| Vegetação Rupestre | | |
| Vegetação de porte herbáceo com presença de bromélias, cactos e palmeiras (Pioneiras em afloramento rochoso e sob influência marinha) | 12.38 | 6.88 |
| Vegetação saxícola, com adensamento de bromélias e cactos. | 11.84 | 6.58 |
| Vegetação saxícola, situada em altas declividades | 57.57 | 31.99 |
| Sistema Secundário | | |
| Vegetação secundária de porte arbóreo baixo, com palmeiras | 5.18 | 2.88 |
| Vegetação secundária de porte herbáceo a arbustivo | 15.42 | 8.57 |
| Área com bambus | 0.09 | 0.05 |
| Outros Usos | | |
| Costão Rochoso | 16.52 | 9.18 |
| Área de uso | 0.91 | 0.51 |
| Total Geral | 179.97 | 100 |

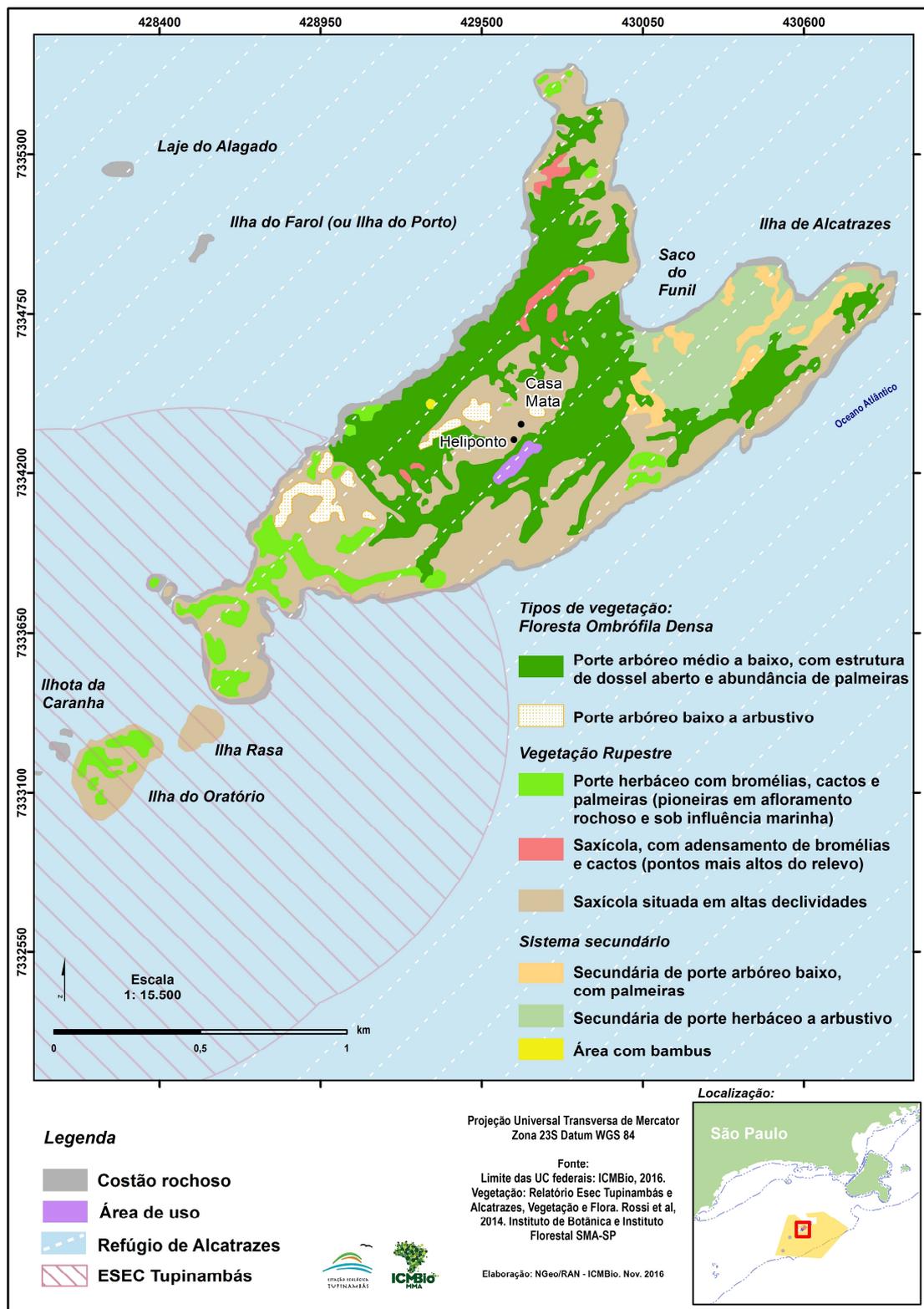


Figura 39 – Mapa dos tipos de vegetação encontrados na ilha de Alcatrazes.
Mapa: Vivian Uhlig

a) Floresta Ombrófila Densa

A Floresta Ombrófila Densa em Alcatrazes (Figura 41) é caracterizada como uma floresta pouco estratificada, com porte médio a baixo, dossel descontínuo, muitas vezes

aberto, devido à topografia irregular da área e ao histórico de perturbação. Em trabalho anterior realizado nessa ilha, Pompéia *et al.* (1994) reconheceram a existência de diferentes fisionomias de vegetação, relacionadas com as formações vegetais do domínio de Mata Atlântica característica da área continental próxima. Essas formações florestais encontradas foram denominadas de Matas com Predominância de Palmeiras, Matas Densas de Encosta e Mata com Predominância de Mirtáceas. Não foi possível confirmar a distinção destas fisionomias e mapeá-las, pela carência de imagens de qualidade e por dificuldade de acesso às áreas.

Essa formação florestal tem sofrido interferências diversas, pela situação da ilha como um pouso para pescadores e especialmente por volta de 1910, com a tentativa de instalação de faroleiros e suas famílias. Nessa época foram construídas três casas de alvenaria e a mata foi roçada para formação de cultivos de subsistência (Luederwaldt & Fonseca, 1923). O projeto de ocupação da ilha foi abandonado e a mata lentamente se recuperou, embora continuasse sofrendo com a visita ocasional de pescadores e mais recentemente, com a utilização da ilha como área de exercício de tiro pela MB.

Essa floresta é caracterizada pela presença abundante do jerivá, *Syagrus romanzoffiana*, palmeira que se sobressai na paisagem e que obteve o maior valor de importância na amostragem fitossociológica. Nas áreas de solo mais estruturado e ambientes mais abrigados, como a vertente voltada para o oeste, acima da cota de 90m e o fundo do vale no Saco do Funil, apresentam maior número de espécies, com um sub-bosque bem desenvolvido. Nas áreas de solo mais raso a floresta é mais aberta, com menor número de espécies e com a presença maciça do bambuzinho *Aulonemia aristulata*. As árvores mais comuns são *Guapira opposita*, *Schinus terebinthifolius*, *Myrsine guianensis*, *Cupania oblongifolia*, *Zollernia ilicifolia*, *Quararibea turbinata*, *Trichilia casaretti*, *Eugenia prasina*, *Pera glabrata*, *Alibertia cf. myrcifolia*, *Ficus luschnatiana*, *Myrcia ovata*, *Machaerium nyctitans*, entre outras.

Um subtipo dessa formação foi reconhecido como Vegetação de Porte Arbóreo Baixo e Arbustivo, ocorrendo em duas áreas na ilha (Figura 39). Uma delas em especial situa-se próximo ao Porto dos Faroleiros, reconhecida como a região de ninhal de aves marinhas. É uma mata de porte baixo, com dossel contínuo e fechado, sem subosque, onde ocorre a predominância de árvores baixas de *Guapira opposita* (maria-mole), envolvidas por trepadeiras, principalmente por *Cynophalla flexuosa*.

b) Formações Rupestres

A maior parte da ilha é formada por afloramentos rochosos ocupados pelas formações rupestres. As formações rupestres são as formações mais características e frágeis da ilha e que abrigam muitas de suas espécies vegetais ameaçadas. A Vegetação Saxícola de Afloramento Rochoso Granítico (Figura 39) apresenta fisionomias variadas com rochas expostas, onde ocorrem apenas líquens; sítios com alta declividade e baixa umidade onde ocorrem populações de *Tillandsia araujei* (Bromeliaceae), conferindo um aspecto muito característico, por exemplo, ao paredão da face sul da ilha (Figura 32); pequenas áreas no topo de morros, onde a menor declividade permite o acúmulo de matéria orgânica e a formação de pequenas ilhas de vegetação, compostas por *Trilepis llotzkiana*, *Tillandsia araujei*, *Rhipsalis grandiflora*, *Anthurium alcatrazensis* e às vezes *Coleocephalocereus fluminensis* (Figura 33); e frestas nas rochas onde crescem *Sinningia insularis* e *Begonia venosa* (endêmicas da ilha).

Outra formação rupestre encontrada é a Vegetação Saxícola, com adensamento de bromélias e cactos. Situa-se nas áreas de topo (pontos mais altos do relevo, Figura 39). Nessas áreas mais planas, onde há certo acúmulo de matéria orgânica, ocorrem densos agrupamentos de *Coleocephalocereus fluminensis* e grandes populações compostas por bromeliáceas como *Neoregelia* sp. e *Vriesea bituminosa* (Figura 44).

Nas áreas mais próximas ao costão rochoso, com baixa declividade e grande acúmulo de matéria orgânica, encontra-se a Formação Pioneira em Afloramento Rochoso sob Influência Marinha (Figura 39). Apresenta-se como uma vegetação baixa, com grandes populações de ciperáceas (*Cyperus* sp.) e herbáceas como *Commelina diffusa*, *Talinum paniculatum* e plantas escandentes prostradas (*Cissus verticillata*, *Melothria fluminensis*, *Romanoa tamnoides*, *Plumbago scandens*, *Centrosema virginianum*). Essas espécies formam uma forração densa, alta, e muitas vezes entremeada por alguns arbustos como *Tournefortia membranacea* e *Varronia curassavica* e de árvores isoladas de *Ficus* spp, plantas jovens de *Syagrus romanzoffiana*, *Rapanea umbellata*, *Schinus terebinthifolia*, constituindo-se uma transição com a Floresta Ombrófila. Ocorre principalmente na ponta Sul. Sobre os afloramentos rochosos com maior declividade, sem muito acúmulo de matéria orgânica, ocorrem vários espécimes de *Cereus pernambucensis*, *Talinum paniculatum*, *Epidendrum fulgens* (Figura 46).



Figuras 40-47 – Ilha de Alcatrazes. 40. Imagem de satélite, com os pontos de amostragem. 41. Floresta Ombrófila Densa. 42. Paredão granítico com vegetação saxícola em alta declividade. 43. Vegetação saxícola; moita com *Trilepis lhoitzkiana*, *Anthurium alcatrazensis*, *Tillandsia araujei* e planta jovem de *Coleocephalocereus fluminensis*. 44. Vegetação saxícola com adensamento de bromélias e cactos. 45. Vegetação Pioneira em afloramento rochoso sob influência marinha, com herbáceas. 46. Vegetação Pioneira em afloramento rochoso sob influência marinha, com cactáceas. 47. Área de vegetação secundária.

Fonte: Rossi *et al.* 2013.

c) Formações Secundárias

Formações secundárias ocupam boa parte da vertente norte da encosta do Saco do Funil, originada por de incêndios decorrentes das atividades de exercícios de tiro da MB (Figuras 39 e 47). Atualmente encontram-se áreas em estados iniciais de regeneração, que foram mapeadas como Vegetação Secundária de Porte Herbáceo e Arbustivo, ocupada principalmente pelo capim-gordura, *Melinis minutiflora*, manchas de *Imperata brasiliensis* (sapé), *Pteridium arachnoideum* (samambaia das taperas), além de espécies ruderais, gramíneas e plantas jovens de *Maytenus robusta* e *Schinus terebinthifolius*. Nessa mesma região ocorrem áreas com regeneração mais avançada, mapeadas como Vegetação Secundária de Porte Arbóreo Baixo, com Palmeiras, onde aparecem *Syagrus romanzoffianum* (jerivá), plantas jovens de *Ficus* sp., *Schinus terebinthifolius* e de outras espécies da mata.

Outra área perturbada encontra-se no Alto da Boa Vista, ao redor da base de ocupação da MB, que inclui uma construção de alvenaria, um heliporto e uma área de gramado artificial, com muitas espécies ruderais, designada no mapeamento como Área de Uso. Duas áreas ocupadas por bambus lenhosos exóticos puderam ser reconhecidos no mapeamento (Figura 39).

4.1.3.2 Composição Florística

Com a realização dos trabalhos de campo e do levantamento de dados secundários, foi possível obter a listagem de espécies vegetais do arquipélago dos Alcatrazes. Foram registradas 23 espécies de briófitas, 206 espécies de plantas vasculares, das quais 10 espécies são exóticas (Anexo 1). As angiospermas compreenderam 185 espécies agrupadas em 66 famílias, enquanto que as pteridófitas foram representadas por 20 espécies e 10 famílias. Os dados primários levantados reuniram 89 fanerógamas e 17 pteridófitas. A maioria das espécies de fanerógamas são ervas terrestres (67 espécies); as arbóreas totalizaram 39 espécies; 34 espécies são escandentes, 14 são rupestres, 14 arbustos terrestres, sete epífitas e três bambusóides; uma espécie como erva terrestre ou epífita, uma arbórea ou arbustiva, uma rupestre ou erva terrestre, um arbusto escandente, quatro epífitas ou terrestres. Entre as samambaias, nove rupícolas, sete terrestres, duas epífitas, uma rupícola ou terrestre e uma epífita ou rupícola (Anexo 1).

Entre as fanerógamas, Poaceae foi a família com maior número de representantes (18 espécies), seguida por Asteraceae (16) e Fabaceae (13), sendo que as 62 famílias restantes apresentaram menos que nove espécies e 50% das famílias apresentaram apenas uma espécie.

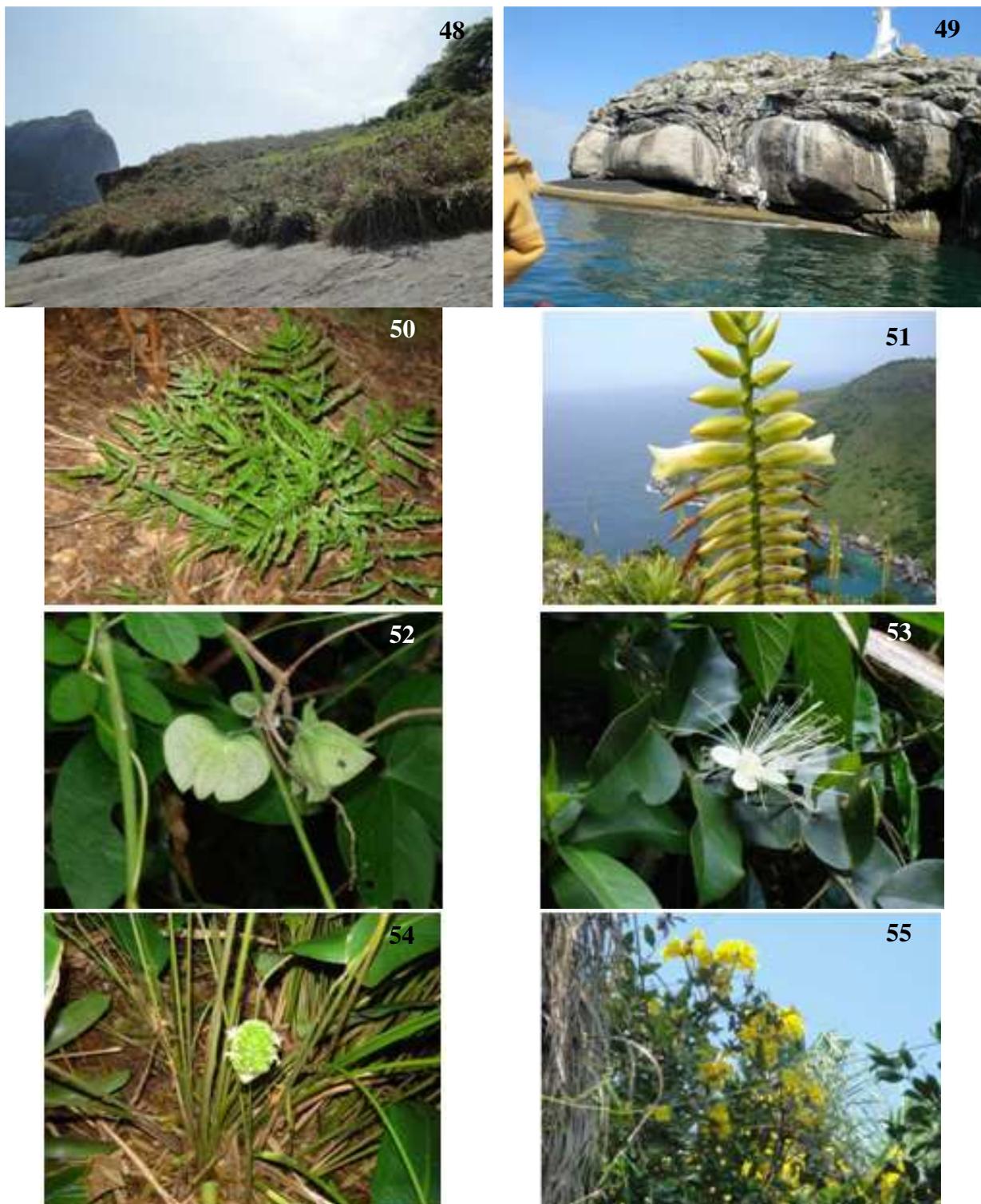
4.1.3.3 Estrutura da Floresta Ombrófila Densa de Alcatrazes

O estudo fitossociológico realizado amostrou 308 indivíduos em 77 pontos, com uma densidade de 1.227,03 ind/ha, distribuídos em 32 espécies e 24 famílias (Anexo 1). Foram amostrados três setores distintos: o "Portinho", o "Saco do Funil" e o "Bromelial", sendo encontradas diferenças na estrutura e composição entre essas áreas. O setor com maior densidade de indivíduos foi o Bromelial, com 2.821 ind./ha. No Saco do Funil foi observada maior diversidade e indivíduos maiores em diâmetro. No Portinho, onde o dossel apresenta-se mais aberto, a diversidade e densidade de indivíduos foram menores. Isso mostra que a vegetação arbórea na ilha não ocorre de forma homogênea.

4.1.4 A Flora da Esec Tupinambás e Alcatrazes

Avaliando-se as listagens das ilhas estudadas evidencia-se a pequena diversidade em espécies, mesmo considerando-se a área diminuta da ilha e o pouco tempo para a execução do levantamento florístico de Palmas e Cabras. O número de espécies de fanerógamas somado

das três ilhas (ca. 313) é pequeno em comparação com outras áreas de vegetação semelhante, como o PE Xixová Japuí, que apresentou 456 espécies, a ilha do Cardoso (Barros *et al.* 1991), com 986 espécies, Esec Juréia Itatins, com 756 espécies (Mamede *et al.* 2001).



Figuras 48-55 – 48. Ilha do Oratório. 49. Ilha do Farol. 50. *Doriopteris colina*. 51. *Vriesea bituminosa*. 52. *Dalechampia brasiliensis*. 53. *Cynophalla flexuosa*. 54. *Calathea* sp. 55. *Handroanthus serratifolius*.

Fonte: Rossi *et al.* 2013.

Apesar do pequeno número de espécies, as ilhas de Palmas e Cabras têm uma flora mais semelhante à do continente, muito provavelmente devido à proximidade do litoral e às condições climáticas mais estáveis. Na floresta da ilha principal de Alcatrazes, como já apontaram Luederwaldt e Fonseca (1923) faltam muitas das espécies muito comuns em todo o litoral paulista. A única palmeira presente na ilha é o jerivá (enquanto que na ilhas menores foram registradas três espécies); espécimes de Lauraceae estão ausentes (a não ser pelo abacateiro introduzido), não existem Melastomataceae no subosque e faltam até embaúbas.

No entanto, um dos aspectos mais notáveis da flora de Alcatrazes está nas suas formações rupestres. Estudos recentes em afloramentos graníticos ou inselbergs da região sudeste do Brasil relatam a necessidade de se conhecer melhor esses ambientes (Martinelli, 2007; Porembski, 2007). Como afirmam Meirelles *et al.* (1999), os habitat dos afloramentos rochosos do litoral brasileiro são muito vulneráveis à ação humana, além de sua natural fragilidade. Apesar de indiretamente protegidos pela legislação ambiental, por estarem inseridos dentro do bioma Atlântico, faltam leis específicas que efetivamente protejam esses habitat. Já se chamou a atenção para a característica insular vegetacional desses afloramentos rochosos, em relação à vegetação que os circundam, tratando-se de uma situação especial de uma ilha dentro de outra ilha.

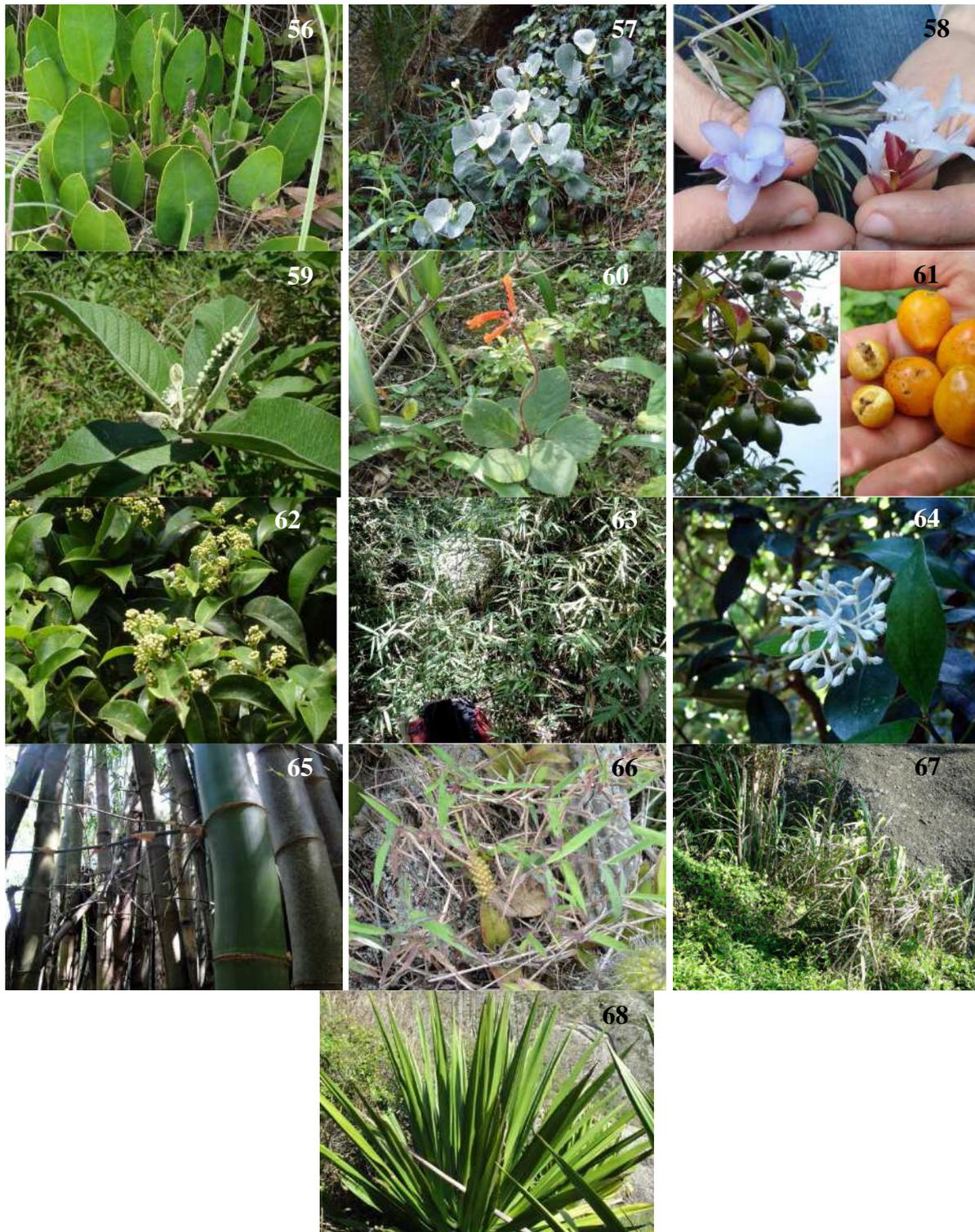
4.1.4.1 Espécies Raras, Endêmicas e Ameaçadas de Extinção

A Esec Tupinambás e o Refúgio de Alcatrazes têm um conjunto de espécies que já figuram em listas de extinção e algumas que ainda precisam ser melhor avaliadas com relação aos seus status de conservação (Tabela 4, Figuras 56-64).

A ilha de Alcatrazes tem como espécies endêmicas o *Anthurium alcatrazensis* (Araceae - Figura 56), e a *Begonia venosa* (Begoniaceae – Figura 57); *Sinningia insularis* é endêmica da ilha de Alcatrazes e São Sebastião (morro do Recife), e todas são habitantes dos afloramentos rochosos. Uma espécie de Begoniaceae, *Begonia larorum*, foi descrita baseada em um único material coletado por Luederwaldt e Fonseca (1923) em alcatrazes e nunca mais recoletada, sendo considerada extinta. Embora existam dúvidas com relação à sua identidade como espécie, em todas as visitas feitas à ilha não foi possível encontrar um exemplar para confirmação.

Entre as espécies registradas na área estudada algumas delas são raras. No estado de São Paulo, *Croton compressus* (Euphorbiaceae - Figura 59) e *Manettia fimbriata* foram coletados apenas na ilha de Alcatrazes. Merece destaque a espécie de *Drypetes* coletada na ilha de Palmas, pois esse gênero de Euphorbiaceae não era registrado para São Paulo. Outras espécies raras são *Rudgea minor* (Figura 64), que ocorre amplamente na restinga do Espírito Santo e Rio de Janeiro, mas em São Paulo, apenas nas ilhas da Esec Tupinambás e Queimada Grande e *Plumbago scandens*, que é uma espécie pouco coletada no estado.

Outras espécies encontradas nas ilhas de Palmas, Cabras e Alcatrazes têm algum grau de ameaça de extinção, listadas nas listas vermelhas paulista, nacional e mundial (Figuras 58, 61, 62 e 63). A maioria está enquadrada na categoria “vulnerável”.



Figuras 56-68 – Espécies ameaçadas: 56. *Anthurium alcatrazensis*; 57. *Begonia venosa*; 58. *Tillandsia araujei*; 59. *Croton compressus*; 60. *Sinningia insularis*; 61. *Eugenia copacabanensis*; 62. *Myrcia ovata*; 63. *Aulonemia aristulata*; 64. *Rudgea minor*. Espécies exóticas: 65. *Bambusa vulgaris* (bambu); 66. *Melinis minutiflora* (capim gordura); 67. *Sacharum officinarum* (cana de açúcar). 68. Espécie suspeita de ser exótica. *Furcraea foetida*.

Fonte: Rossi *et al.* 2013.

Tabela 4 – Lista das espécies de flora ameaçadas encontradas na Esec Tupinambás e Alcatrazes (SP = Mamede *et al.* 2007; IUCN = IUCN 2012; Brasil = Biodiversitas 2005).

| Família | Espécie | Lista | | | Local | | |
|---------------|---|-------|-------|--------|--------|--------|------------|
| | | SP | IUCN | Brasil | Palmas | Cabras | Alcatrazes |
| Araceae | <i>Anthurium alcatrazensis</i> Nadruz & Catharino | * | | | | | • |
| Begoniaceae | <i>Begonia larorum</i> L.B.Sm. & Wassh. | EX | | | | | • |
| | <i>Begonia venosa</i> Skan. ex Hooker | VU | | | | | • |
| | <i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC. | | LR/cd | | • | • | |
| | <i>Tillandsia araujei</i> Mez | VU | | | | | • |
| Euphorbiaceae | <i>Croton compressus</i> Lam. | EN | | | | | • |
| | <i>Drypetes sp.</i> | ** | | | • | | |
| Gesneriaceae | <i>Sinningia insularis</i> (Handro) Chautems | VU | | | | | • |
| Meliaceae | <i>Trichilia casaretti</i> C.DC. | | VU | | • | • | • |
| Monimiaceae | <i>Macrotorus utriculatus</i> (Mart. ex Tul.) Perkins | CR | VU | | | | • |
| Myrtaceae | <i>Eugenia copacabanensis</i> Kiaersk. | VU | | | | | • |
| | <i>Eugenia prasina</i> O.Berg | | VU | | | | • |
| | <i>Myrcia ovata</i> Cambess. | VU | | | | | • |
| Poaceae | <i>Aulonemia aristulata</i> (Döll) McClure | VU | | | | • | • |
| Rubiaceae | <i>Rudgea minor</i> (Cham.) Standl. | | | VU | • | | • |
| Sapotaceae | <i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard | | LR/cd | | • | | • |

* espécie e ** gênero a serem categorizados nas listas. CR: criticamente em perigo; VU: vulnerável; LR/CD: Baixo risco e dependente de conservação. Fonte: Cites (<http://www.iucnredlist.org>); Brasil 2014: Portaria MMA n.º. 444/2014; SP 2014: Decreto Estadual São Paulo n.º. 60.133/2014; Relatório Expedições Levantamento Primário Plano de Manejo ESEC Tupinambás.

4.1.4.2 Espécies de Flora Exóticas e Invasoras e Nativas Problemáticas (com características de invasoras)

No levantamento das espécies de Palmas, Cabras e Alcatrazes foi possível registrar a ocorrência de pelo menos 10 espécies exóticas, como pode ser visto na Tabela 5 e Figuras 65 a 67.

Tabela 5 – Lista das espécies de flora exóticas encontradas na Esec Tupinambás e Alcatrazes (P = ilha de Palmas, C = ilha de Cabras, A= ilha de Alcatrazes).

| Família | Espécie | Nome Popular | Local | | |
|------------------|--|----------------|-------|---|---|
| | | | P | C | A |
| Apiaceae | <i>Centella asiatica (L.) Urb.</i> | cairuçu | | | • |
| | <i>Indeterminado</i> | - | | • | |
| Poaceae | <i>Bambusa vulgaris Schrad ex J.C. Wendl.</i> | bambu | | | • |
| | <i>Bambusa sp.</i> | bambu | | | • |
| | <i>Coix lachryma-jobi L.</i> | rosário | | | • |
| | <i>Melinis minutiflora Beauv.</i> | capim-gordura | | | • |
| | <i>Saccharum officinarum L.</i> | cana de açúcar | | | • |
| Musaceae | <i>Musa sp.</i> | bananeira | • | | • |
| Lauraceae | <i>Persea americana Mill.</i> | abacateiro | | | • |
| Thelypteridaceae | <i>Thelypteris dentata (Forssk.) E.P. St. John</i> | Samambaia | | | • |
| Euphorbiaceae | <i>Ricinus communis L.</i> | mamona | | | • |

As pequenas ilhas de Palmas e Cabras aparentemente sofreram pouco com a introdução de espécies exóticas. Foram registrados apenas exemplares de bananeira em Palmas e uma Apiaceae não identificada em Cabras. No entanto, uma pesquisa minuciosa e de longo prazo deve ser feita para se constatar essa situação.

A ilha de Alcatrazes, pelo seu histórico de ocupação, apresenta sinais de invasão de exóticas, conforme pode ser visto na Tabela 4. Algumas delas foram deliberadamente introduzidas, quando houve a tentativa de se ocupar a ilha com moradias permanentes. Roças de cultivo foram feitas e conforme Luederwaldt e Fonseca (1923) encontraram em 1920, em parte abandonadas: abacateiro, aipim, bananas, batata-doce, algodão, feijão-de-lima, milho, *Mirabilis jalapa*, rícino (mamona), tayá, cana-de-açúcar, laranjeiras. Sobrevivem as bananeiras, cana de açúcar e rícino. A invasora mais complicada, no entanto, é o capim-gordura (*Melinis minutiflora* - Figura 46), de origem africana e bastante agressiva. É encontrada na área antropizada e ocupa várias áreas de vegetação rupestre, interferindo na ocupação das espécies de maior interesse com relação à conservação.

As duas espécies de bambus lenhosos exóticos (*Bambusa* - Figura 65) formam duas touceiras, bem localizadas no mapeamento, existindo uma terceira próxima do Alto da Boa Vista. Aparentemente não apresentam tendência a alastramento.

Muitas espécies ruderais ocorrem na ilha, provavelmente resultado da interferência humana, e fazem parte do processo de sucessão secundária. No entanto, existem espécies nativas de ocorrência natural da região que apresentam um comportamento oportunístico, ocupando agressivamente áreas perturbadas. É o caso do sapé (*Imperata brasiliensis*) e da samambaia das taperas (*Pteridium arachnoideum*). A ocorrência dessas duas espécies já foi registrada em 1920, aparentemente numa intensidade bem maior que a atual, ocupando as

roças abandonadas. Atualmente elas são preocupantes na região antropizada da face do Saco do Funil, e uma estratégia para controlá-las deve ser tentada.

O *gravatá Furcraea foetida* (Figura 68) tem sido reputada como exótica invasora no Brasil, porém esse fato ainda não foi definitivamente confirmado (Loefgren, 1906; Pirani & Cordeiro, 2002). Essa espécie foi muito cultivada no início do século XX na região de São Sebastião, como produtora de fibras têxteis e sua ocorrência natural ainda é uma dúvida. Uma pequena população é encontrada na região do Saco do Funil.

Outras espécies nativas que podem demandar ações de manejo são os bambuzinhos que ocorrem em Palmas e Alcatrazes, *Aulonemia aristulata* e *Parodiolyra micrantha* (Figura 63). A primeira apresenta hábito semiescandente e atinge o estrato médio da vegetação, formando moitas densas em várias áreas na ilha de Alcatrazes; a segunda ocupa a área do interior da mata da ilha de Palmas. Esses bambus fazem parte da dinâmica das comunidades da mata e até o momento não se tem muito bem definido se é um problema que deva ser controlado. Além disso, *Aulonemia aristulata* (Figura 63) consta da lista de espécies ameaçadas de São Paulo (Mamede *et al.*, 2007), embora os critérios que a colocaram na lista devam ser revistos, pois consideram que a espécie tenha distribuição restrita em São Paulo e ocorra fora de áreas de conservação e, no caso, ocorrem na área da Esec e no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (Grombone, 2011).

4.2. HERPETOFAUNA TERRESTRE

O grupo é composto por répteis e anfíbios. Os répteis possuem grande importância ecológica, incluindo o controle de populações de mamíferos, aves e outros répteis. Nesse grupo estão as serpentes, os lagartos, as cobras de duas cabeças, jacarés e tartarugas. Alguns répteis, como as serpentes, produzem compostos químicos de interesse da indústria farmacêutica. O grupo também é procurado como animais de estimação peculiares. Essas duas finalidades os tornam atrativos para ao tráfico ilegal e à biopirataria.

Os anfíbios são compostos pelos sapos, rãs, pererecas, salamandras e cobras-cegas. Também possuem papel funcional no ecossistema e são bastante suscetíveis a alterações ambientais e a presença de alguns agentes infecciosos, em especial algumas espécies de fungos. No mundo, este grupo tem experimentado um declínio populacional expressivo devido a esses fatores.

A herpetofauna do arquipélago dos Alcatrazes (Figuras 69 a 72) está em isolamento genético há cerca de 11 mil anos, o que favoreceu processos de especiação e o surgimento de, pelo menos, três espécies novas (Tabela 6) comprovadamente endêmicas. Para as outras espécies ainda faltam estudos. Porém, devido ao isolamento e ambiente restrito, essas populações isoladas há tanto tempo são consideradas patrimônio genético único e necessitam de estratégias para sua preservação.



Figuras 69-72 – Herpetofauna endêmica do Refúgio de Alcatrazes: *Scinax alcatraz*, *Bothrops alcatraz* e *Cycloramphus faustoi*.

Fotos: Cristian Dimitrius, Brasileiro *et al*, 2007.

Tabela 6 – Herpetofauna terrestre do Refúgio de Alcatrazes e da Esec Tupinambás.

| Família | Espécie | Grau de Ameaça | | |
|-----------------|-----------------------------------|----------------|---------------|-----------|
| | | IUCN | Brasil (2014) | SP (2014) |
| HYLIDAE | <i>Scinax alcatraz</i> (END) | CR | CR | AME |
| CYCLORAMPHIDAE | <i>Cycloramphus faustoi</i> (END) | CR | CR | AME |
| LEPTODACTYLIDAE | <i>Adenomera marmorata</i> | LC | | |
| VIPERIDAE | <i>Bothrops alcatraz</i> (END) | CR | CR | AME |
| DIPSADIDAE | <i>Siphlophis pulcher</i> | LC | | |
| AMPHISBANIDAE | <i>Amphisbaena darwinii hogei</i> | | | |
| SCINCIDAE | <i>Mabuya sp.</i> | | | |
| | <i>Mabuya macrorhyncha</i> | | | |
| TEIIDAE | <i>Salvator merianae</i> | LC | | |

Al: Alcatrazes; Ca: Cabras; Pal: Palmas; CR: Criticamente Ameaçada; AME: Ameaçada de Extinção; LC: Menos Preocupante; END: Endêmica. Fonte: Cites (<http://www.iucnredlist.org>); Brasil 2014: Portaria MMA n.º 444/2014; SP 2014: Decreto Estadual n.º 60.133/2014 - São Paulo; Relatório Expedições Levantamento Primário Plano de Manejo Esec Tupinambás (2012); Muscat (2012).

Considerando a necessidade de proteção da herpetofauna insular do estado de São Paulo, o ICMBio criou em 2009 o Plano de Ação Nacional – PAN para Conservação da Herpetofauna Insular. Para Alcatrazes, o PAN se orientou em muitas ações já pactuadas com a MB no âmbito do TC Interministerial, além de proposições para incremento de conhecimento científico sobre o grupo e algumas medidas de manutenção de população *ex-situ*.

Nesse sentido, a Fundação Zoológico de São Paulo mantém uma população viável e reprodutiva de *Scinax alcatraz* em cativeiro, além de promover estudos para manter a viabilidade genética dessa população, com a finalidade de possíveis reintroduções em ambiente natural.

Outra demanda levantada pelo PAN da Herpetofauna Insular, que também já estava explícita no TC interministerial, foi o aumento da área protegida para contemplar a totalidade do arquipélago dos Alcatrazes e garantir maior proteção para essas espécies. Essa demanda foi atendida com a criação do Referiu de Alcatrazes, que traz explicitamente em seus objetivos a proteção da fauna endêmica.

Algumas ameaças ao grupo como os exercícios de tiro na ilha de Alcatrazes foram resolvidas ainda em 2013, no âmbito do GT Interministerial criado para acompanhar o cumprimento das obrigações do TC. Essas negociações entre a MB, Ibama e ICMBio conseguiram transferir os exercícios de tiro da ilha de Alcatrazes para a ilha da Sapata, onde os impactos da atividade são potencialmente menores por não haver nessa ilha espécies endêmicas e ameaçadas.

Apesar da principal ameaça ao grupo ter sido neutralizada com a transferência dos exercícios de tiro para a Sapata, ainda há o risco de incêndios de causa natural na ilha de Alcatrazes, como o registrado recentemente, em 2016. A área degradada pelos sucessivos incêndios no Saco do funil ainda não foi recuperada. Essa área, atualmente dentro do Refúgio, está ocupada com duas espécies invasoras: *Melinis minutiflora* e *Thelypteris dentata*. A primeira aumenta significativamente o risco de incêndio na ilha por aumentar a biomassa seca de fácil combustão.

4.3 TARTARUGAS MARINHAS

As tartarugas marinhas são seres pulmonados com grande capacidade de permanência debaixo d'água, quer em repouso, quer em busca de alimento (Lutcavage *et al.*, 1997). Possuem visão, olfato e audição desenvolvidos, além de uma excelente capacidade de orientação. No Brasil, a temporada de desovas, de forma geral, vai de setembro a abril nas praias do continente do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Norte e de dezembro a junho nas ilhas oceânicas (Limpus, 1993). São altamente migratórias e possuem um complexo ciclo de vida, utilizando uma grande área geográfica e múltiplos habitats (Márquez, 1990).

Atualmente, todas as sete espécies de tartarugas marinhas estão incluídas nas listas de espécies ameaçadas de extinção em escala mundial (Lutcavage *et al.*, 1997), sendo o impacto antrópico apontado como causa do colapso das populações desses animais.

No Brasil ocorrem cinco das sete espécies de tartarugas marinhas (ICMBio, 2010): *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda); *Chelonia mydas* (tartaruga-verde); *Eretmochelys imbricata* (tartaruga de pente); *Dermochelys coriacea* (tartaruga de couro); e *Lepidochelys olivacea* (tartaruga de oliva). Todas elas estão classificadas como ameaçadas (categorias "Vulnerável" ou "Em Perigo" ou "Criticamente em Perigo") na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2001) e estão incluídas Portaria MMA n°. 444/2014 que publica a "Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção" (MMA, 2014). Todas integram o Apêndice I da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Selvagens (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna*), da qual o Brasil é signatário.

O arquipélago dos Alcatrazes é um sítio relevante para alimentação e descanso de tartarugas marinhas (Ottoni Neto *et al.*, 2012). A Esec Tupinambás foi apontada pelo PAN Tartarugas Marinhas (ICMBio, 2010) como uma das áreas protegidas relevantes para a conservação desses animais. Há uma maior densidade de tartarugas em Alcatrazes do que em

outros locais no continente próximo, que pode ser explicada pela baixa influência humana na área, comparada com a maioria das áreas monitoradas.

Nas UCs são encontradas, principalmente, duas espécies de tartarugas marinhas: a tartaruga-verde e a tartaruga de pente, conforme Tabela 7 e Figuras 73 e 74. Essa ocorrência vem sendo documentada pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas e da Biodiversidade Marinha do Leste (Tamar), desde 2000, através da captura intencional realizada em mergulho noturno (Ottoni Neto *et al.*, 2012).



Figuras 73-74 – Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*) em Alcatrazes.

Fotos: Leo Francini.

Tabela 7 – Tartarugas marinhas registradas nas UCs.

| Família | Espécie/Referência | Local de Registro | | | Grau de Ameaça | | |
|-------------|-------------------------------|-------------------|----|----|----------------|---------------|------------------|
| | | Al | Ca | Pa | IUCN | Brasil (2014) | São Paulo (2014) |
| CHELONIIDAE | <i>Chelonia mydas</i> | • | • | • | EN | VU | AME |
| | <i>Eretmochelys imbricata</i> | • | • | • | CR | CR | AME |

Al: Alcatrazes; Ca: Cabras; Pa: Palmas; AME: ameaçada; CR: criticamente em perigo; EN: em perigo; VU: vulnerável. Fonte: Ottoni Neto *et al.*, 2012. Brasil 2014: Portaria MMA n.º. 444/2014; SP 2014: Decreto Estadual n.º. 60.133/2014 - São Paulo; Cites (<http://www.iucnredlist.org>);

Expedições realizadas por pesquisadores e acompanhadas por servidores da Esec ao longo dos últimos anos detectaram uma maior concentração de tartarugas marinhas no Saco do Funil, Saquinho do Funil, Saco das Tartarugas, Baía do Oratório e na da ilha do Oratório voltada para o continente. Outro fato observado é que quando a declividade do costão é muito pronunciada com a rocha lisa, há menor ocorrência de tartarugas; por outro lado, na presença de rochas roladas, a ocorrência de tartarugas torna-se aparentemente maior.

Em Ubatuba, o trabalho da Fundação Pro-Tamar tem apontado a existência de sazonalidade na ocorrência de *Chelonia mydas*, um aumento de indivíduos com tamanhos entre 29 e 31 cm de comprimento de casco, capturadas no inverno, sendo este fato associado a um evento de “recrutamento”. Considerando-se a proximidade entre Alcatrazes e Ubatuba e semelhanças de condições oceanográficas, pode-se esperar uma sazonalidade análoga. Entretanto, dadas as dificuldades operacionais e logísticas, não há regularidade na realização das expedições científicas com objetivo de captura em Alcatrazes.

Uma característica peculiar à *Chelonia mydas* são as amplas rotas migratórias, em que chegam a migrar mais de 2.000km entre áreas de reprodução e alimentação. Em Alcatrazes já foram encontradas duas tartarugas provenientes de outras regiões do estado (Laje de Santos e Camburi-Ubatuba); uma tartaruga anilhada em Alcatrazes foi recapturada em Almofala/CE (Ottoni Neto *et al.*, 2012).

Na Segunda Expedição de Pesquisa do Plano de Manejo, realizada nos meses de setembro e outubro de 2011, foi relatada a captura de uma tartaruga que havia sido marcada em uma das primeiras expedições do Tamar ao arquipélago, em 2001, sendo que nessa época tinha 47 cm de casco. Na captura 10 anos depois, o animal estava com 66 cm de comprimento de casco. Este fato torna-se notório, pois não há registros de recapturas com esse intervalo de tempo (Ottoni Neto *et al.*, 2012).

De modo geral as ameaças às tartarugas marinhas no Brasil estão associadas ao desenvolvimento costeiro (movimentação de areia da praia; fotopoluição; trânsito de veículos; presença humana nas praias; portos, ancoradouros e molhes; ocupação da orla); à poluição e enfermidades; à atividade pesqueira; às alterações climáticas; ao consumo e uso de carne, ovos ou carapaças para subsistência e comercialização; e à predação por animais (ICMBio, 2010).

Na região, as principais ameaças são a captura incidental em redes de pesca, especialmente de indivíduos juvenis e subadultos; os resíduos despejados no mar pelas embarcações que fundeiam e navegam pela região, ou carregados de outras localidades pelas correntes marinhas; alterações de habitat, obrigando as tartarugas a buscarem alimento e refúgio em outras áreas de alimentação; e os impactos relacionados ao tráfego de embarcações, que são a poluição sonora e a fotopoluição, além do risco de abalroamento.

Para minimizar esses impactos é importante identificar e monitorar as principais pescarias que interagem com tartarugas marinhas; intensificar a fiscalização de embarcações e estabelecer programas de monitoramento; incluir nas ações de educação ambiental informações sobre a importância de proteção das tartarugas marinhas; e incluir nas análises de empreendimentos medidas de mitigação e monitoramento dos impactos sobre as tartarugas marinhas.

4.4 INVERTEBRADOS TERRESTRES

Existe pouco conhecimento sobre os invertebrados da Esec Tupinambás e do Refúgio de Alcatrazes. Os poucos levantamentos realizados, iniciando-se por aquele de 1920, feito por H. Luederwaldt e José Pinto da Fonseca, e depois a partir da década de 90, se restringem à ilha de Alcatrazes e às ilhas de Cabras e Palmas (Setor II da Esec).

Para as ilhas de Cabras e Palmas, apenas ocorreram levantamentos em 2011, por ocasião do processo de elaboração deste plano de manejo.

Sobre as demais ilhas que compõem o arquipélago dos Alcatrazes, praticamente não há informações, apenas ocorreram coletas rápidas de diplópodos nas ilhas do Farol e Paredão, em expedição realizada em 1948 por Otto Schubart, do Instituto Butantan.



Figura 75 – Diplópoda *Rhinocricus* sp. encontrado na ilha de Alcatrazes.
Fonte: Imagens Google.

Estão presentes nas ilhas com maior destaque algumas espécies de aracnídeos (especialmente aranhas, pseudoescorpiões e opiliões), diplópodos (Figura 75), quiplópodos e uma grande quantidade de insetos.

Até o presente foram encontradas na ilha de Alcatrazes apenas 18 espécies de borboletas, dentre 538 espécies conhecidas para a costa do estado de São Paulo (Francini e Ramos, 2014).

Foram encontradas também 48 espécies de aranhas (Figuras 76 e 77), principalmente caçadoras ativas de solo e vegetação, como caranguejeiras e ctenídeas, em função da abundância de alimento (insetos, especialmente baratas e formigas) nas proximidades dos ninhais de fragatas (pela alta quantidade de guano). Dentre os coleópteros foram registradas 2 espécies de vagalumes, sendo que uma delas apresenta características para inclusão nas listas de ameaçadas (*Phrixotrix* sp.) por terem registros cada vez mais raros no continente (Figura 78 e Anexo 2).



Figuras 76-78 – Animais encontrados na ilha de Alcatrazes. 76: Caranguejeira (*Plesiopelma insulare*); 77: aranha-armadeira (*Phoneutria keyserlingi*); 78: Larva do coleóptero bioluminescente *Phrixotrix* sp.

Fotos: Christian Dimitris e Imagens Google.

Ressalta-se que na ilha das Cabras foi encontrada a espécie exótica de gastrópode *Achatina fulica* (caramujo africano), sendo esta considerada uma ameaça à biodiversidade desta ilha.

De forma geral, a riqueza de espécies de invertebrados terrestres das UCs aparenta ser baixa, em função das características de seus ambientes rochosos e com ausência de cursos d'água permanentes, que está presente apenas nos períodos chuvosos, fazendo com que os ambientes permaneçam secos e quentes a maior parte do ano.

4.5 AVES

Alcatrazes constitui o maior sítio de reprodução de aves insulares do sudeste brasileiro, sendo que o maior deles, o ninhal de fragatas, está localizado na face voltada para o continente da ilha de Alcatrazes, área agora protegida pelo Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes. A avistagem de aves no arquipélago está relatada desde a expedição colonizadora de Martim Afonso de Sousa, entre 1530 e 1532 (Sousa, 1927). A área é constituída de ambientes propícios para a nidificação de aves marinhas e possui a maior colônia do sudeste brasileiro, estimada em mais de 10.000 indivíduos residentes.

Em 06 de outubro de 1920 os naturalistas Luederwaldt e Fonseca, em expedição do Museu Paulista, desembarcaram em Alcatrazes e fizeram estudos durante um mês. Identificaram 38 espécies de aves e uma Hirundinidae, tendo coletado material de 31 delas (Campos *et al.*, 2004). Consideraram 17 espécies residentes e estimaram uma população de 1.000 Fragatas.

O meteorologista Rubens J. Vilella do Instituto Astronômico e Geofísico da USP, durante expedição a Alcatrazes, observou que os altos rochedos da ilha principal, com seu Pico Alto de 316m, criam um ambiente propício para o vôo das aves marinhas (Figuras 79 a 82) através da formação de térmicas a partir do aquecimento de sua ampla face norte. Associadas às correntes de barlavento, estas térmicas favorecem enormemente o vôo de fragatas, gaivotões e atobás (Campos *et al.*, 2004).



Figuras 79-82 – Aves marinhas das áreas de Esec Tupinambás: Fragata (*Fregata magnificens*); Atobá (*Sula leucogaster*); Trinta-reis-real (*Thalasseus maximus*) e albatroz de nariz amarelo (*Thalassarche chlororhynchos*).

Fotos: Cristian Dimitrius, Fábio Olmos e Júlio Cardoso.

No período de 1989 a 2006, com a iniciativa de criar o Projeto Alcatrazes, objetivando estudos científicos e a interrupção de bombardeios da MB, a Sociedade de Defesa do Litoral Brasileiro (SDLB) realizou 42 expedições, nas quais foram pesquisadas as aves em geral e, a

partir de 1998, as aves marinhas insulares com projeto aprovado no Cemave, o que permitiu anilhamento e caracterização das colônias.

Nas expedições do Projeto Alcatrazes, 39 registros de Luederwaldt e Fonseca foram reencontrados e foi ampliada a listagem para 103 espécies (Anexo 3), sendo 37 delas residentes, entre aves oceânicas, insulares costeiras, migrantes de longo percurso (praieiras), aquáticas costeiras, terrestres e florestais. Algumas espécies, que dependem do ambiente florestal, são endêmicas da Mata Atlântica, como o beija-flor-preto (*Florisuga fusca*), o beija-flor-de-bico-curvo (*Polytmus guainumbi*), a maria preta (*Knipolegus nigerrimus*), o tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*), o saí-canário (*Thlypopsis sordida*) e o azulão (*Cyanoloxia brissonii*). Sete das aves oceânicas têm registro para a Antártica (Campos *et al.*, 2004).

Da lista vermelha paulista (Mamede, 2007) há 11 espécies consideradas ameaçadas de extinção e, destas, seis são residentes, ou seja, dependem de Alcatrazes para procriação. A lista vermelha da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) inclui duas outras oceânicas – *Thalassarche chlororhynchos* Em Perigo (EN-2010) e *Spheniscus magellanicus* Quase Ameaçada (QA-2010). A migratória *Contopus cooperi* consta como Quase Ameaçada (QA-2008).

O Relatório técnico para elaboração do plano de manejo (Campos *et al.*, 2011) identificou algumas especificidades para as áreas da Esec Tupinambás no Setor II:

- A ilha de Palmas é utilizada para a reprodução pela espécie *Larus dominicanus*, porém somente na parte sudeste, onde as pedras são menos íngremes, favorecendo a construção dos ninhos pela espécie; serve de abrigo, alimentação e pouso para as espécies de aves marinhas *Larus dominicanus* e *Fregata magnificens*, acreditando-se servir da mesma forma para outras espécies de aves marinhas como trinta-réis, biguás e garças. O lado noroeste dessa ilha favorece a alimentação das aves “mariscadoras” por ser mais abrigado e em períodos de baixa maré (Figura 83).



Figura 83 – Lado noroeste da ilha de Palmas, pedra apropriada para pouso de aves marinhas à direita da foto com um indivíduo de *Larus dominicanus* e alguns indivíduos de *Fregata magnificens* sobrevoando a ilha.

Fotos: Juliana Yuri Saviolli.

- A ilha de Cabras é utilizada para a reprodução da espécie *Larus dominicanus* em todo o seu contorno, principalmente por apresentar formações menos íngremes e vegetação menos densa na zona de encontro entre mata e rochas (Figura 84); oferece abrigo, alimentação e pouso para descanso para esta espécie e potencialmente a outras espécies de aves marinhas e aquáticas, principalmente pela proximidade ao continente e da ilha Anchieta (Figura 85).



Figura 84 – Ninho de *Larus dominicanus* com dois ovos – formações das rochas menos íngremes favorecem a confecção dos ninhos para esta espécie.

Fotos: Juliana Yuri Saviolli.



Figura 85 – A ilha de Cabras oferece abrigo, alimentação e pouso para descanso aos gaiivotões, e possivelmente a outras espécies. As gaiivotas aproveitam os períodos de baixa maré para “mariscar”.

Para o Setor I, o relatório apontou que as fragatas possuem ninhos ativos durante todo o ano (Campos *et al.*, 2011). Os arbustos utilizados pelas fragatas para construção dos ninhos encontravam-se muito secos e, portanto, distribuídos de forma diferente que em períodos de menor seca; a abundância de ninhos com ovos e filhotes não era menor que em outros períodos monitorados (Figura 86).



Figura 86 – Ninhal de fragatas do Portinho. Filhotes e adultos de *Fregata magnificens* nos ninhos.

Fotos: Juliana Yuri Saviolli.

A Figura 87 refere-se à distribuição das espécies de aves marinhas avistadas e registradas na expedição para levantamento primário de dados para este plano de manejo e une dados anteriormente descritos por estudos realizados no local (Campos *et al.*, 2011).

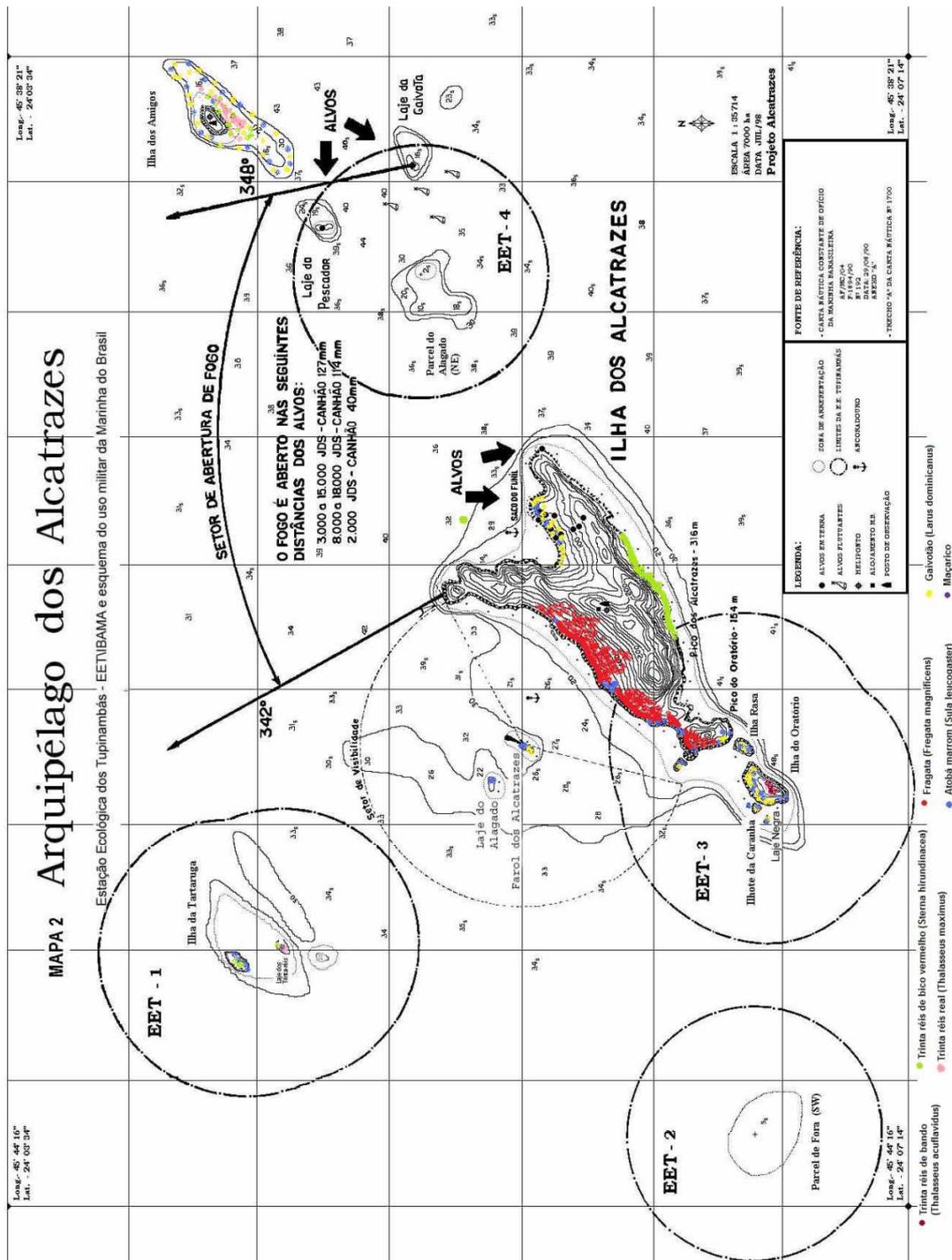


Figura 87 – Mapa da distribuição das aves marinhas no Arquipélago dos Alcatrazes.
 Fonte: Campos *et al.*, 2011.

Considerando que Alcatrazes alberga quantidade significativa de aves, com interação direta entre diferentes espécies, um estudo de doenças emergentes e avaliação sanitária da população de aves marinhas deve ser priorizado, devendo haver continuidade dos monitoramentos das colônias de aves marinhas e colheita de materiais biológicos para investigar a cadeia epidemiológica de enfermidades infecciosas.

Ainda, o monitoramento realizado periodicamente é de extrema importância para obtenção de dados e acompanhamento da ecologia e evolução da reprodução de cada espécie, principalmente das migratórias e ameaçadas. A recaptura de indivíduos resulta em dados

relevantes tanto para a avaliação sanitária da população quanto para a conservação e desenvolvimento das espécies e das colônias reprodutivas, assim como potencializam o esforço de anilhamento.

A interação das aves marinhas, tanto com os ambientes insulares quanto com a parte marinha do Refúgio de Alcatrazes e da Esec Tupinambás, as torna bons indicadores da qualidade ambiental das UCs. O sucesso reprodutivo nos ninhas pode ser um bom indicativo de equilíbrio do ecossistema com alimento farto, ambiente pouco perturbado e pouco poluído. Além disso, as aves desempenham importante papel na ciclagem de nutrientes e fertilização, tanto das áreas insulares quanto marinhas, e esse papel ecológico precisa ser melhor compreendido. Devido à relevância do papel ecológico que esse grupo desempenha, ele foi selecionado como alvo de conservação no processo de planejamento das UCs.

4.6 MAMÍFEROS MARINHOS

Mamíferos marinhos englobam cetáceos (baleias e golfinhos), pinípedes (focas, lobos e leões-marinhos) e sirênios (peixes-boi). Considerando as áreas das UCs, não há possibilidade de haver registros de sirênios pela sua biogeografia histórica e evolutiva, e pinípedes são visitantes esporádicos em meses de outono a primavera, não formando colônias reprodutivas nestas latitudes.

Na área da Esec Tupinambás e do Refúgio de Alcatrazes apenas os cetáceos são encontrados ao longo de todo o ano e de maneira frequente. As espécies de mamíferos marinhos registradas na área das UCs estão listadas na Tabela 8 e as mais comuns estão ilustradas nas Figuras 88-91.



Figuras 88-91 – Mamíferos marinhos mais comuns nas áreas de Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes: golfinho-pintado-do-Atlântico (*Stenella frontalis*); baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*); baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*).

Fotos: Fábio Olmos e Júlio Cardoso.

Tabela 8 – Mamíferos marinhos registrados nas UCs e entorno.

| Família | Espécie/Referência | Local de Registro | | | Grau de Ameaça | | |
|------------------------|-------------------------------|-------------------|----|----|----------------|-----------|-----------|
| | | Al | Ca | Pa | IUCN | Br (2014) | SP (2014) |
| Balaenidae | <i>Eubalaena australis</i> | • | • | • | LC | EN | DD |
| Balaenopteridae | <i>Balaenoptera edeni</i> | • | | | DD | | DD |
| | <i>Megaptera novaeangliae</i> | • | | | LC | | DD |
| Delphinidae | <i>Pseudorca crassidens</i> | • | | | DD | | |
| | <i>Sotalia guianensis</i> | • | • | • | DD | VU | QAME |
| | <i>Stenella frontalis</i> | • | • | • | DD | | DD |
| | <i>Steno bredanensis</i> | • | | | LC | | DD |
| | <i>Tursiops truncatus</i> | • | | | LC | | DD |
| Pontoporiidae | <i>Pontoporia blainvillei</i> | • | • | • | VU | CR | AME |
| Delphinidae | <i>Delphinus delphis</i> | • | | | LC | | |

Al: Alcatrazes; Ca: Cabras; Pa: Palmas; AME: ameaçada; QAME: quase ameaçada; CR: criticamente em perigo; EN: em perigo; VU: vulnerável; LC: pouco preocupante; DD: dados deficientes. Fonte: Santos *et al.* (2001); Santos *et al.* (2002); Moreno *et al.* (2005); Santos *et al.* (2010); Figueiredo *et al.* (in press); Siciliano *et al.* (2004); Cites (<http://www.iucnredlist.org>); Brasil 2014: Portaria MMA n.º. 444/2014; SP 2014: Decreto Estadual n.º. 60.133/2014 - São Paulo.

Baleias, golfinhos e botos são mamíferos altamente adaptados à vida aquática, pertencentes à Ordem Cetacea, subordens Mysticeti (cetáceos com cerdas bucais) e Odontoceti (cetáceos com dentes). Os cetáceos são considerados um dos grupos mais derivados entre todos os mamíferos, pois evoluíram de ancestrais terrestres, adaptando-se para uma vida totalmente aquática, sem necessitar vir à terra para se reproduzir ou descansar (Jefferson *et al.*, 1993). Atualmente são reconhecidas 90 espécies de cetáceos no mundo, sendo que para as águas brasileiras existem registros de 46 espécies, das quais algumas estão categorizadas sob certos graus de ameaça, segundo os critérios da IUCN, como: baleia-azul (*Balaenoptera musculus*, em perigo), baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*), baleia-fin (*Balaenoptera physalus*), baleia-sei (*Balaenoptera borealis*), baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), cachalote (*Physeter macrocephalus*), toninha (*Pontoporia blainvillei*) e boto-cor-de-rosa (*Inia geoffrensis*) (vulneráveis), (IUCN, 2001).

A costa norte do estado de São Paulo tem passado por transformações na última década em virtude da ampliação do porto de São Sebastião, de descobertas de reservas de óleo e gás na zona do pré-sal, e da especulação imobiliária. Essas transformações modificam as características da linha de costa, afetando as espécies que ali se adaptaram ao longo de seus processos evolutivos. As principais ameaças encontradas pelo grupo são a interação com artefatos de pesca, a poluição (sonora e por resíduos) e o atropelamento por embarcações.

As baleias-francas chegam ao litoral paulista nos meses de inverno e primavera para gerar e cuidar de seus filhotes. Têm preferências de uso de enseadas e baías recortadas e de águas calmas. Historicamente reportadas até o final da década de 1990 nas praias da região e, apesar de ter sido constatado um aumento populacional do estoque que utiliza as águas costeiras do Brasil como zona de reprodução, nos anos recentes, a baleia-franca teve seus números de registros reduzidos drasticamente (Santos, 2013; Figueiredo *et al.*, in press).

No Setor das ilhas Cabras e Palmas, a toninha (*Pontoporia blainvillei*), pequeno cetáceo ameaçado de extinção e com distribuição restrita à América do Sul, tem sido notificada constantemente. As áreas de unidade são zonas de passagem e alimentação para esse grupo pela abundância de recursos alimentares. Os golfinhos-pintados-do-Atlântico e o golfinho-nariz-de-garrafa são mais comuns do que se imaginava, porém os golfinhos-dentes-ugosos, que no resto do país ocorrem em altas profundidades, são registrados na região com frequência (Leite *et al.*, 2013).

Diante da relatada queda de registros de avistamento da baleia-franca, é importante monitorar a passagem da espécie nas áreas das UCs, concomitantemente a ações de educação ambiental, para divulgar sua presença comum pela costa a potenciais observadores que são residentes locais, além da realização de monitoramento acústico passivo de sua presença por detecção de emissões sonoras. A identificação genética individual quando da presença dos exemplares seria prudente para investigar o número exato de indivíduos que usam região e de que estoques são originados, refinando o conhecimento sobre a estrutura populacional das francas no hemisfério sul.

O Refúgio de Alcatrazes é a única UC marinha de proteção integral da costa Sul e Sudeste do Brasil com tamanho expressivo e que traz expresso no seu objetivo de criação a preservação de fauna migratória, como as baleias- francas e jubartes. No planejamento e zoneamento da UC devem ser adotadas estratégias para minimizar as principais ameaças ao grupo (interação com artefatos de pesca e poluição sonora), assim como para divulgar e valorizar a sua importância. Os mamíferos marinhos possuem grande potencial como espécies bandeira por despertar empatia com a população. No Refúgio de Alcatrazes, a observação de fauna, se bem planejada, pode ser um produto turístico importante para geração de renda e sensibilização da sociedade para a necessidade de proteção da UC e do ambiente marinho.

Por utilizarem sons para comunicação e procura de presas, cetáceos têm sido globalmente impactados pelo aumento da poluição sonora nas bacias oceânicas. Pesquisas potenciais que avaliem a presença das distintas espécies de cetáceos na Esec e no Refúgio por meio de detecções sonoras podem ser desenvolvidas, a fim de formar uma biblioteca local de emissões sonoras de assobios e estalidos de eco-localização.

Os poluentes orgânicos persistentes não são processados na cadeia trófica, permanecendo no meio até assimilação e transferência ao longo das cadeias alimentares. Esses compostos têm afinidade por gordura (são lipofílicos) e, por alguns serem predadores de topo de cadeia e apresentarem uma camada de gordura que envolve seus corpos internamente, os cetáceos se tornaram os melhores indicadores do grau de contaminação do ambiente. Outra pesquisa potencial é com amostragens de gordura de distintas espécies ao longo do tempo para gerar um histórico sobre o grau de contaminação do meio, possibilitando a indicação das fontes primárias que podem ser estancadas ou regulamentadas quanto às suas emissões e processos de industrialização.

Parcerias com o Laboratório de Biologia da Conservação de Mamíferos Aquáticos do IO-USP e com demais instituições de interesse devem ser formalizadas, a fim de possibilitar o desenvolvimento das pesquisas mencionadas.

4.7 PEIXES

Os peixes possuem uma gama de interações ecológicas, ocupando diversos nichos no ambiente marinho e desempenhando diversas funções no ecossistema. Nos ambientes recifais são responsáveis por conservar o ambiente sadio à medida que mantêm sobre controle o crescimento de algas, assegurando a saúde de bioconstrutores como os corais (Francini-Filho & Moura, 2008). Os predadores de topo desempenham importante função na cadeia trófica auxiliando na manutenção do equilíbrio do ecossistema.

Representam importante fonte de renda e alimento para as populações costeiras, assim como recurso natural para pesca em larga escala, sendo que a região de localização da Esec Tupinambás é umas das mais pescadas do país, por praticamente todas as modalidades e artes de pesca. Algumas espécies de peixes são utilizadas para aquariofilia e outras são alvos da pesca amadora. Esta última representa importante fonte de renda para alguns municípios como Bertioxa e São Sebastião, onde a atividade é desenvolvida comercialmente como turismo de pesca.

A PCM, região de localização do arquipélago dos Alcatrazes, está sujeita a uma de confluência de correntes marinhas, AT, ACAS e AC, que influencia diretamente na ictiofauna da região, com registro tanto de espécies típicas de águas quentes, quanto de espécies de ocorrência em águas mais frias. Essa região está inserida na Província Argentina, que se estende de Cabo Frio à Península de Valdés (Argentina) e foi descrita por Figueiredo (1981) como uma região de transição faunística com algumas espécies endêmicas.

Para a Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes há 259 espécies registradas (Anexo 4, Figuras 92-103), com 47 espécies sobre algum grau de ameaça, seja no âmbito mundial (IUCN), nacional (Portaria nº 445/2014) ou estadual (Decreto Estadual nº 60.133/2014 – São Paulo), o que consagra as UCs como a principal área para conservação de ictiofauna e reposição de estoques pesqueiros para o estado, uma vez que juntas somam a maior área de restrição de pesca do estado e a segunda maior do país (Figuras 92 a 103).

A Esec Tupinambás e o Refúgio de Alcatrazes são as únicas UCs marinhas de proteção integral do litoral norte do estado de São Paulo, região considerada de “Extrema Importância Biológica” e com prioridade de ação “Extremamente Alta” no mapa de áreas prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade (MMA, 2007).

Quando comparada a outras regiões do Brasil, Alcatrazes se destaca em termos de densidade, tamanho dos indivíduos e biomassa de ictiofauna recifal, sendo a área que apresenta o melhor índice das regiões Sul e Sudeste do Brasil (Figura 104), podendo ser comparada neste quesito às áreas marinhas mais conservadas do país, como a Reserva Biológica Atol das Rocas e o Parna Marinho Fernando de Noronha. Apesar da expressiva biomassa, os grandes predadores recifais, principalmente os tubarões, são de ocorrência rara nas áreas recifais do arquipélago e/ou subdetectados pelos métodos convencionais de observação (ex. censos visuais). (Araújo, 2014).



Figuras 92-96 – Peixes marinhos registrados na Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes: ambiente recifal típico das áreas da UCs; peixe morcego (*Hypoleurochilus fissicornis*); peixe-lua (*Mola mola*); peixe soldado (*Holacanthus tricolor*); blenio (*Parablennius pillicornis*).
Fotos: Cristian Dimitius e Leo Francini.



Figuras 97-103 – Peixes marinhos registrados na Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes: olho de boi (*Seriola lalandi*); neon (*Elacatinus figaro*); raia (*torpedo cf. nobiliana*); cação anjo (*Squatina guggenheim*); salema (*Anisotremus virginicus*); enxada (*Chaetodipterus faber*); garoupa verdadeira (*Epinephelus marginatus*).

Fotos: Renato Araújo, Leo Francine, Augusto Flores, Ignácio Mattos, Cristian Dimitius.

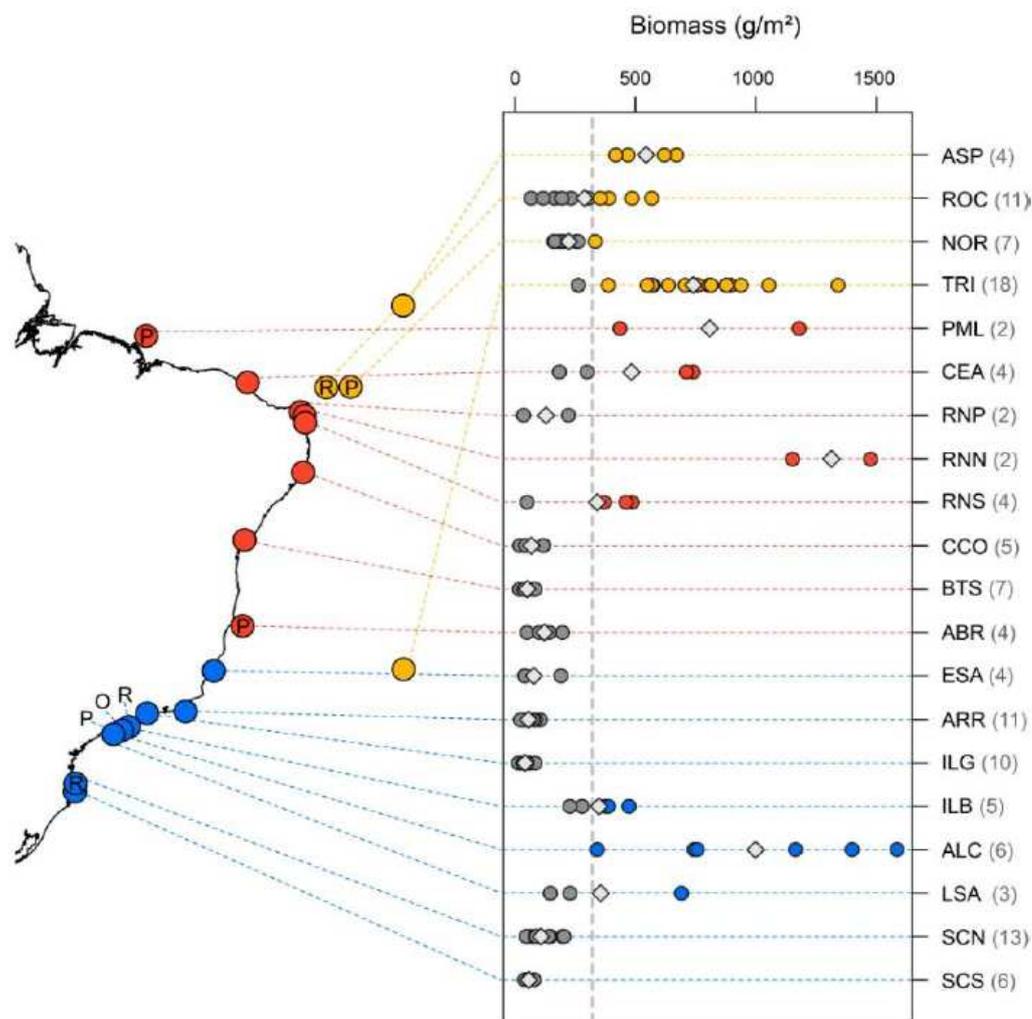


Figura 104 – Levantamento de biomassa (g/m^2) de ictiofauna recifal da costa brasileira, ALC: biomassa do arquipélago dos Alcatrazes.
 Fonte: Araújo, 2014.

O monitoramento de biomassa do arquipélago dos Alcatrazes vem sendo feito pela Rede Nacional de Pesquisas em Biodiversidade Marinha desde 2013. Análises preliminares dos dados (Cordeiro *et al.*, 2015 – comunicação pessoal) indicam variações na biomassa, principalmente para alguns serranídeos, o que pode indicar pressões de pesca seletiva sobre esse grupo. A Esec Tupinambás recebeu para o período do estudo uma série de denúncias de pesca irregular de garoupas na costa de São Paulo, com uso de compressor, prática irregular para o estado. Essas denúncias contabilizam desembarques de garoupas em Bertioga de oito toneladas. Dados sistematizados pelo Ibama para o mesmo período também mostram que a principal frota pesqueira de garoupas e os principais desembarques ocorrem em São Sebastião e Ilhabela.

A comparação dos dados de biomassa de 2013 e 2015 mostra uma diminuição de biomassa e tamanho individuais e, embora ainda não representem uma tendência devido ao pequeno espaço temporal, os dados são alarmantes e podem representar um aumento no esforço de pesca sobre a ictiofauna recifal do arquipélago. Além disso, dados preliminares de biomassa de garoupas e badejos obtidos pela Unifesp e colaboradores no verão de 2015 (Motta *et al.*, 2015 – dados não publicados) em Alcatrazes foram inferiores aos observados no Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, ainda que as diferenças não tenham sido estatisticamente significativas. Por outro lado, os valores registrados para esse grupo de peixes em Alcatrazes e

na Laje de Santos foram significativamente superiores ao encontrados no entorno da Ilha da Queimada Grande, sugerindo que mesmo em cenários de maior pressão da pesca ilegal essas áreas protegidas ainda apresentam maior biomassa de peixes do que os locais sem restrição a pesca. Há aqui a necessidade de análise conjunta desses dados com os de gestão, na busca de possíveis causas para essa diminuição, assim como a revisão de estratégias de proteção que almejem uma fiscalização mais efetiva para a manutenção de um dos atributos mais relevantes das UCs, que é a integridade da ictiofauna recifal.

Hoff (2015) comparou dados de levantamentos de peixes demersais da década de 80, 2011 e 2014. Segundo a autora, a qualidade ambiental reflete os esforços de gestão e o histórico de implementação das atividades da MB na área Delta, que restringiram as atividades antrópicas em uma área de cerca de 710km², e mostraram uma melhora na qualidade ambiental para a região, apesar das deficiências de implementação efetiva para as restrições estabelecidas. No geral, as estações próximas à ilha de Alcatrazes apresentaram maior riqueza e diversidade. Cinco espécies de elasmobrânquios, incluindo *Squatina occulta*, e 14 actinoptérigeos apresentaram constância maior de 50% nas amostras de 2014. Porém, não foram encontradas diferenças significativas para diversidade com as metodologias utilizadas no estudo entre as amostras de 1986, 2011 e 2014, tanto entre elas quanto comparadas com dados da plataforma continental de Santos, plataforma continental de São Sebastião e CSS.

O pargo (*Pagrus pagrus*), espécie de interesse comercial considerada sobreexplotada (Bressan *et al.*, 2009), foi abundante nos três períodos de coleta dos estudos. Essa espécie apresenta maturação gonadal com aproximadamente 259 mm. Porém, a média de capturas do estudo foi de 172 mm, o que pode indicar que a região está sendo usada como área de crescimento de alimentação da espécie.

Algumas análises desse estudo mostram que algumas das estações oceanográficas com maior diversidade foram localizadas na face do arquipélago voltada para mar aberto. Esses dados correspondem às estatísticas de desembarque pesqueiro do Instituto de Pesca (2010), que mostram grande produtividade para a região, conseqüentemente grande interface com a pesca comercial nas áreas do Refúgio. Levantamentos de campo mostram grande densidade de elasmobrânquios nessa área, com grande quantidade de indivíduos jovens, o que ressalta a importância do Refúgio de Alcatrazes como área de reprodução e crescimento também para esse grupo.

Não há estatísticas confiáveis para mensurar os esforços da pesca amadora, mas é sabido que esta é uma atividade em franco crescimento do país e mais especificamente no estado de São Paulo, onde houve migração de pescadores e embarcações da pesca profissional para suporte ao turismo de pesca amadora (locação de barcos e serviços de guia de pesca), embora o controle sobre a atividade seja praticamente inexistente nos ambientes marinhos.

O fato de se encontrar uma grande quantidade de espécies alvo da pesca amadora nas listas de espécies ameaçadas e de esta ser a modalidade de pesca irregular mais constante na Esec cria, gera no âmbito do plano de manejo, a necessidade de melhor compreensão da real pressão dessa modalidade sobre a biodiversidade protegida pelas UCs.

Vários são os estudos que demonstram o benefício das UCs marinhas. Quando bem manejadas e fiscalizadas atuam aumentando a densidade, tamanho e idade média de espécies-alvo da pesca em seu interior e exportando larvas e indivíduos adultos para áreas adjacentes não protegidas (Russ, 2002; Halpern *et al.*, 2003, Francini-Filho & Moura, 2008).

Edgar e colaboradores (2014) avaliaram a efetividade de UCs marinhas no mundo todo para descritores de riqueza e biomassa. Somente as UCs com quatro ou cinco características avaliadas (proibição à pesca; existência de fiscalização; idade maior que 10 anos desde a criação; área maior que 100km²; e isolamento) foram consideradas efetivas.

Analisando a Esec Tupinambás e o Refúgio de Alcatrazes quanto aos quesitos relatados no estudo, o conjunto das UCs apresenta boas chances de se tornar efetivo para a conservação

marinha à medida que a sua implementação for se consolidando, com instrumentos de planejamento e controle efetivos.

Considerando que a pesca é o fator mais crítico sobre a ictiofauna protegida pelas UCs, dado o seu caráter previsível e seus impactos diretos e em multiescala, gerando não só a perda de biodiversidade, mas também alterações estruturais e de funcionamento em nível de ecossistema (Jackson *et al.*, 2001; Bellwood *et al.*, 2004, Bellwood *et al.*, 2012 apud Araujo, 2014), é fundamental que haja a revisão sistemática das estratégias de proteção das UCs, buscando implementar ações efetivas para coibir a pesca irregular em suas áreas.

A continuidade e aprimoramento do monitoramento da ictiofauna das UCs são fundamentais para o embasamento de estratégias eficazes de proteção desses recursos, assim como para mensurar e acompanhar a efetividade das estratégias que serão propostas no programa de proteção. Devido às características e importância da ictiofauna das UCs, esse deve ser um dos eixos temáticos principais para o monitoramento.

4.8 BENTOS

O bentos ou organismos bentônicos são aqueles que vivem a maior parte do seu ciclo de vida associados aos diferentes tipos de substratos encontrados no fundo marinho, sejam estes consolidados (rochas dos costões e recifes) ou inconsolidados (fundo arenoso ou lamoso).

Nas UCs o bentos está associado a costões rochosos e pradarias de areia ou lama. Os costões rochosos são compostos por granito porfirítico, cobertos com estruturas calcárias de origem biológica constituídas pelos esqueletos calcários dos corais e algas calcárias crostosas, que funcionam como estruturadores de ambientes de ecossistemas recifais nas áreas abrigadas. Nas faces das formações rochosas voltadas para mar aberto, ou seja, sujeitas a maior hidrodinâmica, predominam organismos bentônicos sem esqueleto calcário.

No substrato areno-lamoso há predominância de polichetas, crustáceos, moluscos, cnidários e uma grande variedade de peixes associados, principalmente linguados, cações e raias, ameaçadas de extinção.

No geral, o bentos das unidades apresenta-se em bom estado de conservação e é altamente influenciável por fatores físicos, químicos e antrópicos. As principais ameaças a esse grupo são a bioinvasão, com diversas espécies exóticas registradas; as mudanças climáticas; a poluição; e os impactos mecânicos oriundos de mergulho e fundeio de embarcações. Pela característica de locomoção reduzida e por conter grupos funcionais, apresenta uma ampla aplicabilidade para monitoramentos ambientais que visem o acompanhamento de mudanças ambientais, interações biológicas (herbivoria, predação, competição) e dimensionamento de capacidade de carga desses ambientes, para os usos a serem previstos e regulamentados em plano de manejo.

4.8.1 Macroalgas

As macroalgas ou algas marinhas bentônicas (fixas ao fundo) possuem grande importância ecológica e econômica. Nas áreas marinhas da Esec Tupinambás, formadas basicamente por costões rochosos e substratos inconsolidados (fundo de areia), as macroalgas podem ser encontradas desde o limite superior da zona de mares até as regiões submersas onde a luz penetra.

As algas são produtoras primárias, portanto, base da cadeia trófica marinha, além de servirem como local de abrigo e reprodução para uma vasta fauna associada, como invertebrados e peixes. Esses organismos também são importantes no equilíbrio do ciclo de carbono e no sequestro desse elemento da atmosfera, além da manutenção do pH no ambiente marinho (Hurd *et al.*, 2009 apud Moraes *et al.*, 2013). O pH influencia diretamente os mecanismos de deposição

de carbonato de cálcio de plantas e animais, interferindo na formação de ambientes recifais associados aos costões rochosos das UCs.

As macroalgas têm importância econômica pelo consumo humano ou como matéria prima em setores industriais (alimentos e cosméticos), assim como possuem potencial para indústria farmacêutica e de biotecnologia.

Por ser um grupo taxonomicamente complexo, as macroalgas serão apresentadas por grupos (algas pardas, verdes e vermelhas - Anexo 5).

Esses organismos são sensíveis a impactos diretos oriundos da visitação desordenada (toque) e a impactos indiretos, como alterações ambientais e poluição e, por serem base da cadeia trófica, as alterações nesse grupo poderão afetar todo o ecossistema protegido pelas UCs.

As macroalgas das porções investigadas durante os levantamentos para o plano de manejo não apresentaram diferenças quanto ao aspecto geral em relação a porções costeiras do litoral norte do estado de São Paulo (dados visuais e subjetivos da equipe de levantamento).

O ambiente estudado foi o de costão rochoso, incluindo infra e mesolitoral. Como não foi observada porção representativa (em termos de área abrangida) da área compreendida pelas unidades de conservação, é difícil discriminar quais porções das UCs seriam especialmente relevantes para a proteção da biota marinha local (Oliveira *et al.*, 2011).

É conhecido que a diversidade pode ser maior em porções abrigadas (como as faces com menor hidrodinâmica das ilhas de Cabras e Palmas, por exemplo), mas isto não implica que as espécies que ocorram nas faces expostas (muitas vezes distintas das encontradas em porções abrigadas) sejam menos importantes para a conservação. A análise integrada dos dados da fauna bentônica, ou mesmo de fauna associada a esta, pode explicitar melhor o estado de conservação dos ambientes bentônicos das UCs (Oliveira *et al.*, 2011).

Apesar disso, sendo o ambiente marinho bastante dinâmico e conectado, e considerando ainda a dimensão das áreas que formam as UCs, qualquer impacto negativo que ocorra em uma porção específica dos arquipélagos que abrangem as unidades de conservação pode influenciar as demais. Ainda neste raciocínio, ocorrências externas às UCs como, por exemplo, o derramamento de petróleo, dependendo das condições de corrente de água, podem atingir e comprometer seriamente a comunidade bentônica.

Para o caso específico da demanda de visitação para o arquipélago dos Alcatrazes, é desejável que se instalem boias de ancoragem, a exemplo do que foi implantado no arquipélago dos Abrolhos. Tal artifício impede que as âncoras das embarcações danifiquem o ambiente bentônico, incluindo fauna, flora e a própria estrutura de fundo (Oliveira *et al.*, 2011).

4.8.2 Invertebrados Bentônicos

4.8.2.1. Filo Porífera (Esponjas-do-mar)

As esponjas marinhas são os animais mais antigos do ponto de vista evolutivo. São filtradores e a maioria sésil quando adulta, apresentando ampla distribuição nos mares e oceanos, assim como grande variedade de cores e formas. Desempenham importantes papéis ecológicos para a manutenção da biodiversidade, na estruturação do espaço físico, no abrigo de outras espécies e na bioerosão de substratos calcários (Moraes *et al.*, 2013), além de servirem de alimento para outros invertebrados (como nudibrânquios, estrelas e ouriços) e para vertebrados (como tartarugas e peixes recifais).

As esponjas são sensíveis a alterações da qualidade ambiental, o que as torna eficientes biomonitoras para poluição doméstica e industrial. São economicamente importantes, devido à produção de compostos bioativos para a produção de medicamentos da indústria farmacêutica. Algumas espécies possuem extratos brutos com atividade anticancerígena, antibacteriana ou antifúngica (Moraes *et al.*, 2013).

A diversidade de esponjas das UCs, especialmente no arquipélago dos Alcatrazes, ainda é pouco conhecida: dez espécies são citadas por Custódio & Hajdu (2011) para o arquipélago (Anexo 6). Recentemente foi registrada a espécie *Latrunculia janeirensis*, até então considerada endêmica do Monumento Natural das Ilhas Cagarras, no Rio de Janeiro.

Observações de campo durante o manejo do coral-sol indicam que as esponjas e ascídeas podem ter uma vantagem competitiva sobre a espécie invasora. Conhecer melhor a biodiversidade desses grupos nas UCs, assim como compreender essas interações ecológicas, é fundamental para reforçar as estratégias de manejo da exótica nas unidades.

4.8.2.2 Filo Cnidaria (Hidras, Medusas, Anêmonas e Corais)

Os cnidários vivem predominantemente em ambiente marinho e são os primeiros invertebrados a apresentar uma maior organização do corpo, com surgimento da boca e cavidade gastrointestinal. São carnívoros e possuem célula urticante para capturar suas presas e para defesa.

Algumas espécies de cnidários possuem importante papel de construtores de recifes (os escleractínios). O coral-cérebro (*Mussismilia hispida*), que faz parte desse grupo, é endêmico da costa brasileira e contribui na construção principal de ambientes recifais sobre os costões rochosos das UCs, servindo de proteção e abrigo para uma vasta fauna associada. A espécie, que geralmente ocorre em águas quentes e claras, entre as latitudes 3°S e 30°S, encontra nas águas do arquipélago dos Alcatrazes um dos seus últimos limites latitudinais de distribuição, por ser esta uma região de transição, na qual predominam as águas quentes da Corrente do Brasil, e as águas frias da intrusão das ACAS. O coral-cérebro possui associação com algas mutualísticas (zooxantelas) e recebem parte dos seus nutrientes a partir dos produtos fotossintéticos dessas algas. Essa associação é sensível a mudanças ambientais bruscas, que leva ao branqueamento dos corais devido à expulsão de algas. Essas características do grupo foram consideradas para elegê-lo como um dos indicadores de qualidade ambiental no monitoramento das UCs.

Outro grupo representativo da biodiversidade de escleractínios das UCs é o de *Madracis decactis*, com formações recifais significativas em tamanho no arquipélago dos Alcatrazes. Dentre os cnidários há o registro da espécie *Ceriantheomorpha brasiliensis*, que está na lista nacional de espécies ameaçadas (MMA, 2004) (Figuras 105 e 106).



Figuras 105-106 – Coral-cérebro (*Mussismilia hispida*) e os bancos de *Madracis decactis* em Alcatrazes.

Fotos: Leo Francini.

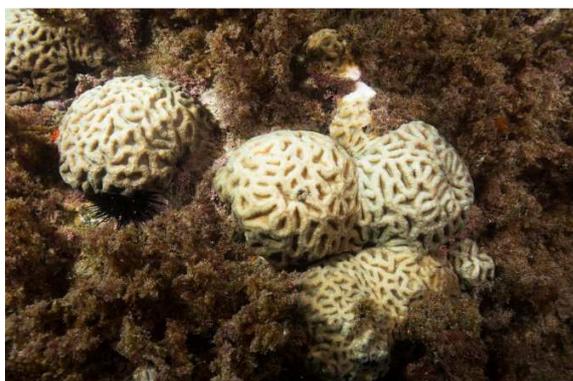
Os cnidários possuem potencial para a indústria farmacêutica, na produção de medicamentos contra hipertensão e câncer. Os recifes de corais e algas também possuem extrema importância na produção pesqueira (peixes, polvos, lulas e lagostas) que provém de áreas recifais e é responsável por grande porcentagem da renda e fonte de alimento das

populações costeiras. Outro potencial nato das áreas recifais é o turismo de mergulho impulsionado pela vasta biodiversidade e complexidade de ambientes (Ghilard-Lopes *et al.*, 2012).

Na Esec Tupinambás e no Refúgio de Alcatrazes foram registradas 16 espécies de antozoários, três espécies de cifozoários e 33 espécies de hidrozoários (Anexo 6). Embora hidrozoários tenham sido encontrados em maior número, os antozoários são mais conspícuos por serem organismos de maior porte se comparados aos cifozoários e hidrozoários. Os números de espécies encontradas equivalem a 29% de antozoários (16 em 55), 20% de cifozoários (3 em 15) e 17% de hidrozoários (23 em 200), respectivamente, da fauna registrada para o estado de São Paulo. Para uma amostragem rápida, estes números denotam grande riqueza, assim como a necessidade de continuidade dos levantamentos (Morandini *et al.*, 2013). Algumas espécies levantadas para o plano de manejo ainda eram desconhecidas pela ciência, como uma anêmona de tubo de substrato consolidado (Stampar *et al.*, 2015), recém descrita.

Apesar da visitação pública não ser permitida nas áreas da Esec Tupinambás e ainda não estar implementada de maneira sistemática no Refúgio de Alcatrazes, essa é uma grande demanda da sociedade para essas áreas, principalmente em Alcatrazes. Essa demanda gera a necessidade de planejamento cuidadoso dessas atividades para minimizar os danos aos ambientes recifais, considerados extremamente sensíveis a impactos como toque e suspensão de partículas do fundo, oriundos de atividades como mergulho e fundeio de embarcações.

Alguns eventos de branqueamento massivo de corais (Figuras 107 e 108) já foram registrados no arquipélago dos Alcatrazes nos anos de 2012, 2015 e 2016, aparentemente sem grandes danos aos ambientes recifais, visto que os períodos de branqueamento foram curtos e não ocasionaram morte expressiva nas colônias branqueadas. Porém o monitoramento desses eventos é fundamental para delinear estratégias de conservação que primem pela manutenção da resiliência dos ecossistemas protegidas pela UC, principalmente após a abertura do arquipélago para visitação.



Figuras 107-108 – Branqueamento de Alcatrazes em registrado março de 2015.

Fotos: Leo Francini.

4.8.2.3 Espécies Exóticas Marinhas

A bioinvasão, particularmente, é uma ameaça séria ao ecossistema marinho dos arquipélagos de Alcatrazes e da ilha Anchieta. O coral-sol foi registrado na Esec Tupinambás em 2011 (Creed, 2011), ainda em estágio inicial da bioinvasão.

Descritas com base em espécimes coletados em Bora-Bora (Fiji - *Tubastraea coccinea*) e Galápagos (Equador - *Tubastraea tagusensis*), as espécies de coral-sol foram primeiramente registradas em território brasileiro em meados dos anos 1980, correspondendo à observação de colônias em plataformas de petróleo na Bacia de Campos/RJ (Castro & Pires, 2001). Desde então, populações estabelecidas de ambas as espécies foram reportadas em costões rochosos ao

largo da Bahia (Sampaio *et al.*, 2012), Espírito Santo (Mantellato *et al.*, 2011), Rio de Janeiro (de Paula & Creed, 2004), São Paulo (Mantellato *et al.*, 2011) e Santa Catarina (Lopes, 2009), Rio de Janeiro (Castro & Pires, 2001; Ferreira *et al.*, 2006; Wanless *et al.*, 2010) e Santa Catarina (de Paula & Creed, 2004).

T. coccinea e *T. tagusensis* (Figuras 109 e 110) são espécies oportunistas de crescimento rápido (Vermeij, 2005) e maturidade reprodutiva precoce (Fenner & Banks, 2004; Glynn *et al.*, 2008), o que lhes conferem a reputação de corais escleractíneos invasores mais bem-sucedidos na atualidade (Fenner, 2001; Fenner & Banks, 2004). De forma geral, o amplo repertório de estratégias reprodutivas das espécies é, sem dúvida, um dos fatores que facilita a dispersão e rápido estabelecimento em novos locais. Ambas as espécies se reproduzem tanto por liberação de gametas (Harrison & Wallace, 1990; Glynn *et al.*, 2008), como também emitindo grandes quantidades de larvas sem a necessidade de fertilização cruzada (Ayre & Resing, 1986), ou seja, *T. coccinea* e *T. tagusensis* são hermafroditas simultâneos, com capacidade de autofecundação (de Paula, 2007).

Adicionalmente, outras evidências sugerem que ambas as espécies possuem um repertório muito diverso com relação ao potencial de dispersão, destacando: (i) metamorfose da larva ainda não assentada, resultando em pólipos de vida livre ciliados; (ii) fusão de pólipos de vida livre, possibilitando um prolongamento da fase pelágica em ordens de magnitude se comparados com a sobrevivência das larvas; (iii) elevada capacidade de regeneração, isto é, fragmentos “soltos” de pólipos adultos possuem a habilidade de desenvolver todas as estruturas não contidas no fragmento; (iv) capacidade de liberação de pólipos adultos sem esqueletos para a coluna d’água (Capel *et al.*, 2012); e (v) capacidade das larvas em assentar e se desenvolver sobre substratos artificiais (Creed & de Paula, 2007; Mangelli & Creed, 2012), permitindo a superação de barreiras ecológicas.

Associado a essa vasta gama de estratégias reprodutivas, os corais-sol ainda possuem elevado sucesso de recrutamento (de Paula & Creed, 2005; Mizrahi, 2008), rápido crescimento (Vermeij, 2006; de Paula, 2007), estratégias de crescimento alternativas frente a competidores (e.g. “crescimento de fuga”, produzindo novas colônias por meio de gemação – vide Vermeij [2005]), e alta capacidade de aclimação a diferentes condições ambientais (e.g. turbidez, salinidade).



Figuras 109-110 – Da esquerda para direita, a *Tubastraea coccinea* e *Tubastraea tagusensis* em Alcatrazes.

Fotos: Alexandre Costa.

Além do mais, a produção de compostos bioativos pelo coral-sol (Kontiza *et al.*, 2006) pode causar necrose e deformação em tecidos dos corais nativos *Mussismilia hispida* (Creed, 2006), *Madracis decactis* e *Siderastrea stellata* (Miranda *et al.*, 2016), sendo as duas primeiras importantes formadoras de habitat ao largo do arquipélago dos Alcatrazes.

Aliadas, todas essas características promovem a rápida ocupação do substrato consolidado, a qual tem potencial de causar mudanças significativas na fauna bentônica e pelágica associada (Lages *et al.*, 2010; 2011; Miranda *et al.*, 2016). Entretanto, ainda não se sabe se essa mudança ocorre de modo gradativo, de acordo com o aumento da cobertura de ocupação dos corais-sol, ou se existe um limiar na taxa de cobertura para que haja uma mudança significativa na composição da fauna associada. Quantificar a magnitude desta mudança e a maneira como ela ocorre (*gradativa* ou *limiar*) é fundamental para elaboração de planos de contenção/manejo dessas espécies invasoras e conservação da fauna residente.

Desde 2013 a Esec Tupinambás tem realizado o controle da população de corais-sol por meio da retirada manual das colônias, assim como reunindo esforços com a academia visando o monitoramento de longo prazo. A continuidade do manejo e monitoramento, assim como o investimento em pesquisas para subsidiar o manejo, são fundamentais, sob pena de não apenas de perder todos os esforços já realizados, mas principalmente de se perder o controle sobre esta bioinvasão.

4.8.2.4 Filo Mollusca (Ostras, Mexilhões, Caramujos, Polvos, Lulas, Nudibrânquios)

Os moluscos constituem o segundo maior filo animal em biodiversidade do planeta e apresentam uma variabilidade ampla de estratégias alimentares, usos e distribuição no ambiente marinho (Ghilard-Lopes *et al.*, 2012).

O grupo é economicamente importante como recurso pesqueiro (lulas, polvos, mexilhões, vieiras, ostras). Dados de gestão das UCs, como apreensão de três toneladas de polvo pescado de maneira irregular, mostram que a biomassa desse grupo é expressiva no arquipélago dos Alcatrazes. Embora não sistematicamente fiscalizada, a restrição de pesca da área Delta, que totaliza 710 km², é a maior área de restrição de pesca do estado de São Paulo e uma das poucas áreas de restrição com tamanho expressivo na costa brasileira, o que pode ter contribuído para a manutenção biomassa de organismos marinhos no arquipélago. Estudos que explicitem a importância da restrição de pesca para a manutenção e conservação dos estoques pesqueiros e biodiversidade marinha são fundamentais para compreender melhor o papel dessa área, valorizando-a, além de embasar o estabelecimento de estratégias eficazes de gestão.

Os moluscos, assim como a maioria dos invertebrados marinhos, possuem potencial para a indústria de biotecnologia e farmacêutica (analgésicos). A importância ecológica do grupo é ampla, dada a diversidade de ambientes ocupados e de interações ecológicas estabelecidas. Os filtradores, como *Perna perna*, podem ser usados como bioindicadores de poluição química no ambiente marinho. A produção de conchas contribui para a reciclagem de nutrientes como o cálcio, serve de abrigo para outros grupos e, em Alcatrazes, formam o substrato inconsolidado constatado em algumas estações de coleta de sedimento ao redor do arquipélago.

Antes dos levantamentos para elaboração deste plano de manejo, o MZ-USP já possuía 60 lotes (27 gastrópodes marinhos, 21 bivalves, 04 cefalópodes, 02 polipacóforos e 06 gastrópodes terrestres) registrados na coleção malacológica apenas para Alcatrazes (Anexo 6).

Durante os levantamentos para este plano de manejo foi observado (Figuras 111-132), em relação à malacofauna, a diversidade e abundância dos diferentes pontos amostrais. O Saco do Funil apresentou uma fauna pobre tanto em relação à abundância quanto em diversidade. A ilha do Farol apresentou relativa diversidade dos indivíduos da malacofauna (Anexo 6), apesar de ter sido amostrado apenas um ponto da ilha por dois mergulhadores.

Embora a abundância não tenha sido alta, foram encontradas espécies importantes para a taxonomia de moluscos, como: *Calliostoma* sp., *Calliostoma depictum*, *Flabelina luciani*, *Erosaria acicularis*, *Bostricapulus odites*. O parcel do SW foi um ponto bem amostrado em relação à malacofauna. O mergulho ocorreu em profundidades entre 20 e 30 metros e foram encontradas espécies importantes de moluscos como *Architetonica* sp. (exemplar vivo). As

espécies desse gênero não são comumente encontradas em coletas de catação e provavelmente trata-se de uma espécie nova.

Outras espécies de importância taxonômica também foram encontradas nesse parcel, como *Calliostoma* sp., *Doto uva*, *Fusinus frenguelli*. Os pontos de paredão não apresentaram grande diversidade e abundância em relação à malacofauna. Contudo, cabe ressaltar que nesses pontos as condições ambientais não estavam muito favoráveis ao mergulho, pois apresentavam correntes constantes. No arrasto, não se obteve nenhum gastrópode vivo (somente cefalópode – *Doryteuthis pleii* e *Lolliguncula brevis*). Todos os representantes continham ermitões (crustáceos) em suas conchas. A rede de malha era muito grossa (30-40 mm) e não foi possível capturar indivíduos pequenos (Amaral *et al.*, 2011). O *Calliostoma tupinamba*, oriundo desta coleta, foi descrito como espécie nova (Dornellas, 2012). O gastrópode marinho *Calliostoma* sp. tem sido encontrado somente em ilhas dos estados de São Paulo (Ilhabela, Alcatrazes) e do sul do Rio de Janeiro (Ilha Jorge Greco, Angras dos Reis). Essa possível espécie nova pode ser altamente importante para compilar estudos relacionados com os processos de distribuição geográfica relacionados com as ilhas do sudeste brasileiro.



111



112



113



114



115



116



117



118

Figuras 111-118 – 111: Mergulhador coletando *Nodipecten nodosus*; 112: *Dondicea occidentalis*; 113-114: *Erosaria acicularis*; 115: *Hypselodoris lajensis*; 116: *Calliostoma depictum*; 117: *Flabellina luciani* e *Anachis obesa*; 118: *Calliostoma depictum*.
Fotos: Amaral *et al.*, 2011.



Figuras 119-126 – 119: *Aplysia* sp.; 120: *Mexichromis kempfi*; 121: *Flabellina luciani* e *Mexichromis kempfi*; 122: *Cutona iris*; 123: Mergulhador coletando; 124: *Flabellina verta*; 125-126: Arrasto.
Fotos: Amaral *et al.*, 2011.



Figuras 127-132 – 127: Arrasto – *Loligo* e *Pecten*; 128: Arrasto – conchas paguradas; 129: *Fusinus franguelli*; 130: *Argonauta nodosa*; 131: *Chromodoris neona*; 132: *Lamellaria perspicua*.

Fotos: Amaral *et al.*, 2011.

Diversos grupos de moluscos foram encontrados em associação com algas e outros invertebrados, como ouriços-do-mar, gorgônias, briozoários e poliquetas tubícolas. A presença de tais invertebrados no ambiente é uma boa indicação que algumas espécies de moluscos possam estar em equilíbrio no seu habitat. Uma quantidade boa de nudibrânquios (gastrópodes marinhos), conhecidos também como lesmas do mar, pode ser um indicativo positivo em relação às condições ambientais, tendo em vista que esses moluscos, muitas vezes, são sensíveis às ações antrópicas.

Foram encontradas conchas do octópode *Argonauta nodosa*. Tais conchas são produzidas pelas fêmeas na época reprodutiva e são utilizadas como ooteca para proteção dos filhotes em fases larvais; uma vez que essa fase termina, as fêmeas abandonam suas conchas. Grande quantidade dessas conchas foi encontrada no período do mês de agosto de 2011, o que indica o término recente da época reprodutiva, uma vez que as conchas são formadas por uma fina camada calcária e essas são deterioradas rapidamente no ambiente. Nas coletas do mês de outubro, tais conchas foram encontradas em abundância notavelmente menor. Os argonautas,

assim como os demais cefalópodes, são de interesse pesqueiro e a presença da concha desses cefalópodes não tão comuns, ressalta a importância da preservação de seu habitat (Amaral *et al.*, 2011).

Não há moluscos na lista de espécies ameaçadas. Porém algumas espécies podem ser consideradas vulneráveis, de acordo com a experiência e observação das espécies ao longo dos anos. Dentre as espécies vulneráveis encontradas no arquipélago dos Alcatrazes estão: *Tonna galea*, *Zidona dufresneyi*, *Fusinus frenguelli* e *Argonauta nodosa* (Amaral *et al.*, 2011).

O gastrópode *Architetonica* sp. encontrado no Parcel do SW é provavelmente uma espécie nova e a ocorrência dos representantes desse táxon é rara e, portanto, faz-se de suma importância a preservação dessa espécie, assim como qualquer representante desse táxon. A presença da concha de *Argonauta* indica a existência desse polvo no ambiente. São espécies raras e devem ser consideradas como vulneráveis. Além destes, todos os nudibrânquios e opistobrânquios podem ser caracterizados como espécies vulneráveis por sua fragilidade natural. Há ainda o registro de uma nova ocorrência: a espécie *Phyllonotus pomum*, que ocorria do Ceará ao norte do Rio de Janeiro. Hoje há registros dela em São Paulo e Santa Catarina, o que sugere o aquecimento das águas no sudeste e sul do Brasil (Amaral *et al.*, 2011).

Entre os representantes de Mollusca no ambiente marinho, foram encontrados poucos exemplares de um bivalve invasor, *Isognomon bicolor* e de *Perna perna*. A introdução de espécies exóticas não somente ocasiona sérios problemas a alguns animais nativos, como pode chegar ao extremo de ameaçar ecossistemas inteiros. Os principais vetores, no ambiente marinho são a água de lastro de navios, as bioincrustações e a importação de espécies exóticas para cultivo e aquarioria. *Isognomon bicolor*, uma espécie de molusco bivalve de origem indo-pacífica, foi identificada nas regiões entre marés dos costões da Bahia a Santa Catarina.

4.8.2.5 Filo Annelida - Poliquetas (Vermes-do-mar)

Os poliquetas compõem um grupo antigo de hábitos muito plásticos. Podem ser cursoriais, pelágicos, fossoriais e tubícolas. Apresentam-se solitários ou em colônias e o comportamento alimentar do grupo é diretamente influenciado pelo estilo de vida, podendo ser carnívoros, herbívoros, carniceiros, detritivos e suspensívoros (Ghilard-Lopes *et al.*, 2012).

Os poliquetas têm papel fundamental na estruturação da cadeia alimentar de comunidades oceânicas, principalmente das bentônicas, constituindo alimento para peixes, crustáceos, moluscos e outros animais. Além disso, desempenham importante função na revolução do substrato, contribuindo para a redistribuição de nutrientes para o ecossistema marinho e para proliferação de microrganismos. Finalmente, atuam diretamente na decomposição e na filtragem do material orgânico marinho, contribuindo de modo determinante para o aumento da produtividade nesses ambientes (Ghilard-Lopes *et al.*, 2012).

Para o arquipélago dos Alcatrazes há o registro de 59 espécies de poliquetas de diferentes classes, dentre elas o poliqueta de fogo (*Eurythoe complanata*) (Amaral *et al.*, 2011), espécie ameaçada de extinção (Portaria MMA 445/2014). Durante os levantamentos para este plano de manejo, o poliqueta de fogo foi registrado no parcel SW. Nas ilhas de Cabras e Palmas a diversidade do grupo ainda é pouco conhecida. Alguns poliquetas sofrem pressão de coleta para aquarioria e há registros de algumas espécies predando corais-sol (Sampaio *et al.*, 2012), espécie exótica invasora presente nas UCs.

Além de ampliar o conhecimento do grupo para as áreas da Esec em Ubatuba, é importante que se busque a compreensão do papel ecológico dos poliquetas no controle do coral-sol nas UCs.

4.8.2.6 Filo Arthropoda - Crustáceos (Camarões, Lagostas, Caranguejos, Cracas)

Os crustáceos são artrópodes que apresentam a cabeça composta por 5 segmentos, dois pares de antenas e larva tipo Nauplius. Esse grupo possui hábitos alimentares variados e ocupam uma ampla heterogeneidade de ambientes, especialmente os marinhos ou aqueles com alguma interface com o mar, como os mangues e praias. Exibem também uma ampla diversidade morfológica. São considerados de extrema importância para os estudos de impacto ambiental e na ciclagem de nutrientes e de matéria orgânica dos ecossistemas marinhos.

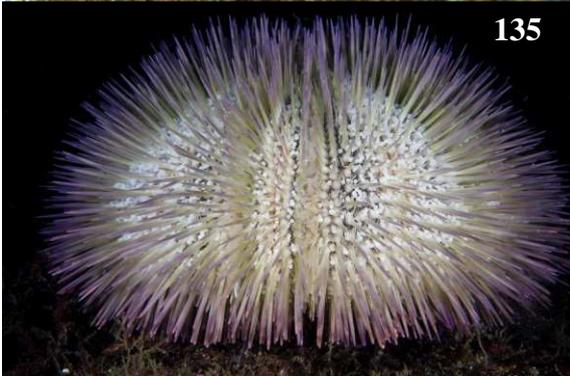
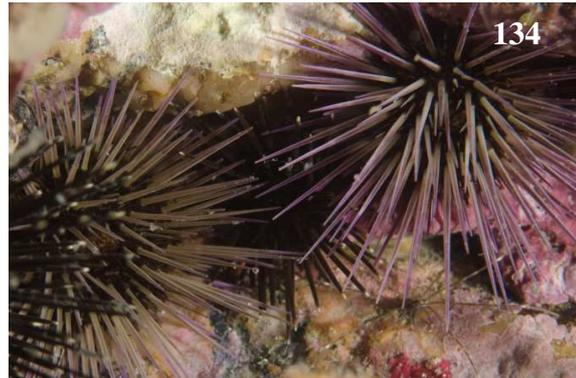
Os camarões, lagostas, siris e caranguejos são importantes recursos pesqueiros, amplamente difundidos na culinária mundial. Muitos desses recursos estão sobreexplorados no Brasil e correm risco de extinção. As lagostas, relativamente comuns nas áreas das UCs, são cada vez mais raras no estado de São Paulo, o que aumenta a importância regional das UCs na conservação desse grupo e na manutenção dos recursos pesqueiros regionais, sendo estas as únicas UCs marinhas de proteção integral do litoral norte do estado de São Paulo.

Não foi realizado levantamento de crustáceos para o plano de manejo, porém há uma lista do grupo oriunda de levantamentos secundários (Anexo 6), com cerca de 50 espécies para a área das UCs. É importante atualizar o conhecimento sobre os crustáceos nas áreas das unidades de conservação por meio do incentivo a pesquisas e monitoramento com o grupo.

4.8.2.7 Filo Echinodermata (Estrelas, Lírios, Ouriços, Pepinos e Ofiuroides)

Os equinodermos são exclusivamente marinhos. Apresentam simetria radial e formas variadas entre as diferentes classes. A maioria é bentônica associada a substratos rochosos, arenosos ou lodosos. Os pés ambulacrais servem para locomoção, captura de alimento e como órgãos sensoriais. Podem ser carnívoros, detritívoros, herbívoros ou ainda se alimentarem de organismos ou materiais em suspensão na água do mar.

Esse grupo é amplamente utilizado em pesquisas de embriogênese, pois seus gametas são fáceis de coletar e manipular em laboratório. Ouriços e pepinos são usados na culinária asiática e as estrelas amplamente utilizadas como objetos de decoração. Esses usos colocaram grande número de espécies na lista de ameaçadas de extinção. Nas UCs foram registradas 20 espécies desse grupo, estando seis delas sobre algum grau de ameaça, seja no âmbito mundial (IUCN), nacional (Portaria no. 445/2014) ou estadual (Decreto Estadual no Decreto Estadual nº 60.133/2014 – São Paulo).



Figuras 133-136 – Ouriços de Alcatrazes.

Fotos: Cristian Dimitrius e Leo Francini.

Os ouriços compõem uma biomassa importante de herbívoros nos ambientes recifais, mas são pouco estudados. Em locais com alta biomassa de predadores (como peixes), ouriços podem ser abundantes, mas não como atualmente observado no sudeste. Em outros locais mais prístinos e com biomassa alta de peixes predadores de ouriços, esses têm que ter disponibilidade de refúgios para se esconder, visto a predação ser alta. O monitoramento de ouriços visa seu potencial de herbivoria sobre comunidades de algas, bem como o potencial de predação em cima desses animais, além do papel dos predadores na sua estruturação.

Em Alcatrazes, o ouriço *Echinometra lucunter* domina todas as isóbatas e ambientes. Em ambientes mais complexos, ou em fendas, são encontrados de todos os tamanhos, mas principalmente os grandes (>6 cm de diâmetro). Em locais menos complexos, como em planícies de pedras grandes, os pequenos dominam (<2 e de 2-4 cm de diâmetro), enfiados no turf, no meio dos sargassuns ou escondidos debaixo de alguma *Mussismilia*, coexistentes com alguns *Paracentrodus gaimardi*. Os *Eucidaris tribuloides* foram pouco frequentes e *Litechinus* e *Arbaxia*, raros (Figuras 133 a 136).

Foi registrado tanto em Ubatuba quanto em São Sebastião o ofiuróide exótico *Ophiothela mirabilis* (Figura 137). Na maioria dos registros a espécie encontra-se associada a gorgônias. As interações ecológicas dessa exótica com as espécies nativas ainda são desconhecidas, o que demanda monitoramento e incremento de conhecimento para mitigar possíveis danos aos ecossistemas marinhos das UCs.



Figura 137 – Espécies potencialmente exóticas registradas no Arquipélago dos Alcatrazes (*Ophiothela mirabilis*).

Fotos: Leandro Coelho.

Os ouriços e estrelas possuem grande importância ecológica como estruturadores da fisionomia das comunidades de costões rochosos, uma vez que se alimentam de espécies com grande potencial competitivo e, dessa forma, reduzem a sua abundância, permitindo o estabelecimento de outras espécies (menos abundantes e das quais não se alimentam) no substrato disponível. Podem, nessas comunidades, ser considerados espécies-chave (Ghilard-Lopes *et al.*, 2012). Por ser um grupo funcional, os ouriços foram sugeridos como indicadores de qualidade ambiental para os ambientes bentônicos das UCs.

4.8.2.8 Filo Bryozoa (Animais-musgo)

Os briozoários são exclusivamente aquáticos e a maioria forma colônias de até 10 cm. São organismos filtradores e utilizam o lofóforo (coroa de tentáculos ciliados) para esta função. O aspecto visual das colônias assemelha-se muito à estrutura das plantas, como formas arborescentes, incrustantes e foliáceas na mesma escala de tamanho das briófitas, por isso são chamados de animais-musgo. Também podem ser confundidos com corais por causa da sua estrutura arborescente (Ghilard-Lopes *et al.*, 2012). São ecologicamente importantes na estrutura de comunidades bentônicas incrustantes e das comunidades de fita associadas às macroalgas (Chlorophyta, Rodophyta, Ochrophyta). Servem de habitat e alimento para diversos organismos vágies, como os Pycnogonida (Tiago *et al.*, 2012) e peixes (*Holacanthus ciliaris*).

Os briozoários, apesar de ainda poucos explorados, têm grande potencial de uso para a indústria farmacêutica pela produção de substâncias com atividades citotóxicas, antibacterianas, antifúngicas e antivirais. Algumas espécies podem conter substâncias físico-químicas que podem causar males à saúde humana, como a dermatite eczematosa em pescadores do mar do norte.

Algumas espécies potencialmente invasoras são responsáveis pela bioincrustação, ocasionando problemas para a indústria naval, como diminuição da capacidade de manobra, redução da velocidade e aumento de combustível das embarcações.

Para as UCs foram registradas 10 espécies, sendo que algumas foram consideradas espécies novas (Vieira *et al.*, 2014).

Durante atividades rotineiras de gestão, novas ocorrências de espécies potencialmente exóticas do Filo Bryozoa, *Biflustra* sp. e *Bugula* sp. (Figuras 138 e 139), foram observadas nas UCs, estando sob pesquisa para a confirmação ou rejeição destas em andamento.



Figuras 138-139 – Espécies potencialmente exóticas registradas no arquipélago dos Alcatrazes (*Biflustra* sp. e *Bugula* sp.).

Fotos: Leo Francini e Marcelo Kitahara.

4.8.2.9 Filo Chordata – Ascídias

Ascídias são organismos marinhos que, em sua maioria, vivem fixados em substratos consolidados desde as regiões costeiras até grandes profundidades. Apesar de serem cordados, apresentam um plano corporal adulto muito modificado em função do seu hábito de vida (Rocha *et al.*, 2011). Muitas espécies crescem rapidamente e competem de forma eficiente pelo substrato bentônico. Podem ocasionar problemas em cultivos de ostras e mexilhões, além de incrustarem em cascos de embarcações. As ascídeas possuem potencial farmacológico, como para a produção de substâncias antibacterianas.

Foram encontradas 24 espécies de ascídias, mas apenas cinco podem ser consideradas como nativas para o Atlântico. Outras quatro são também atlânticas, mas criptogênicas na região; cinco são classificadas criptogênicas, de ampla distribuição mundial; e uma pode ser considerada como caso certo de introdução, *Ciona intestinalis* (Rocha & Bonnet, 2009), que pode ter como origem os mesmos vetores descritos para os briozoários, que é basicamente a bioincrustação.

As estratégias de gestão para prevenção de introdução de ascídias é a mesma para os briozoários. Considerando o registro dessas potenciais exóticas no arquipélago dos Alcatrazes e de seus vetores conhecidos, é recomendável que sejam adotadas estratégias para evitar a limpeza de cascos de navios no entorno de maneira irregular, assim como estratégias para evitar o circulação de embarcações com o casco bioincrustado nas áreas das UCs.

V ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA ESEC TUPINAMBÁS E NO REFÚGIO DE ALCATRAZES

5.1 ATIVIDADES APROPRIADAS

5.1.1 Pesquisa

O arquipélago dos Alcatrazes é a área marinha mais pristina do estado de São Paulo, abriga espécies endêmicas de distribuição restrita, é área referência para estudos evolutivos devido ao isolamento geográfico para alguns grupos, região de berçário e crescimento para diversas espécies marinhas ameaçadas de extinção e de interesse da pesca. Abriga expressivo ninhal de aves marinhas e é área de alimentação e descanso de espécies migratórias. Essas características fazem com que o arquipélago seja um dos “laboratórios naturais” mais importantes do país. Ter esse status de conservação numa região altamente desenvolvida tornou o arquipélago referência única para estudos científicos, principalmente aqueles de monitoramento das condições ambientais e acompanhamento dos efeitos das múltiplas interferências antrópicas no ecossistema marinho.

Os desdobramentos para a elaboração do plano de manejo indicam que a manutenção de condições ideais para a pesquisa e monitoramento ambiental é uma das principais contribuições da gestão para a produção de conhecimento, sendo atribuição do órgão gestor garantir a proteção desses ambientes. Juntamente com a proteção surge a necessidade de incentivo à pesquisa, seja garantindo meios para a realização de pesquisas em campo (embarcações, alojamentos, trilhas, apoio de campo) ou adotando outras estratégias para incentivar a troca de conhecimento e incrementar as pesquisas na área (seminários, editais induzidos, articulação para incremento de recursos).

O próprio plano de manejo é resultado de uma articulação com apoio de pesquisadores e parceiros e representa um ganho de gestão enorme para as UCs, formalizando o planejamento, incrementando as pesquisas na área e direcionando os estudos para as questões prioritárias de gestão, possibilitando a produção de conhecimento para instrumentalizar a gestão.

Considerando a importância da pesquisa para as UCs e dessas para os ensaios científicos, seja como serviço a ser prestado por meio da conservação de suas áreas, seja como a possibilidade de conhecimento para viabilizar melhores estratégias de gestão, é fundamental que a pesquisa seja inserida de forma mais ampla e sistemática no planejamento das UCs, como um programa robusto que permeie as demais estratégias de gestão. Atualmente não há um planejamento sistemático dessas atividades como programa de gestão. De forma geral ainda há algumas lacunas de conhecimento sobre as UCs, havendo necessidade de incremento das atividades de pesquisa, especialmente sobre os meios físico, socioeconômico, área marinha do Refúgio, espécies exóticas e alguns processos ecológicos específicos.

Além da vocação natural do ecossistema do arquipélago, ressalta-se que a realização de pesquisas científicas é um dos objetivos, tanto da categoria Estação Ecológica, quanto da categoria Refúgio de Vida Silvestre.

Assim, sugere-se que esta atividade obrigatoriamente deva ser prioritária dentre os processos de gestão das UCs, contemplada por um robusto e sistemático programa específico, afim de que seus objetivos sejam alcançados.

Segundo levantamento realizado por uma voluntária (Nathalia Queiroz, selecionada por meio do Programa de Voluntariado de 2015 da UC), desde 2007 foram inseridas 104 solicitações de pesquisa envolvendo a Esec Tupinambás no Sisbio, das quais 55 estão em execução e 49 encontram-se inativas, ocorrendo aumento significativo de demandas a partir de 2011,

especialmente em função da etapa de levantamentos de campo do processo de elaboração do plano de manejo (Figura 140).

Entre 2007 e 2010 a maior parte das solicitações se referia a pesquisas em ambiente terrestre, especialmente para a ilha de Alcatrazes, na área do Refúgio, sendo que a partir de 2011 houve maior interesse dos pesquisadores pelo meio marinho e pelas áreas da Esec, induzidos pelos levantamentos de lacunas das reuniões para elaboração do plano.

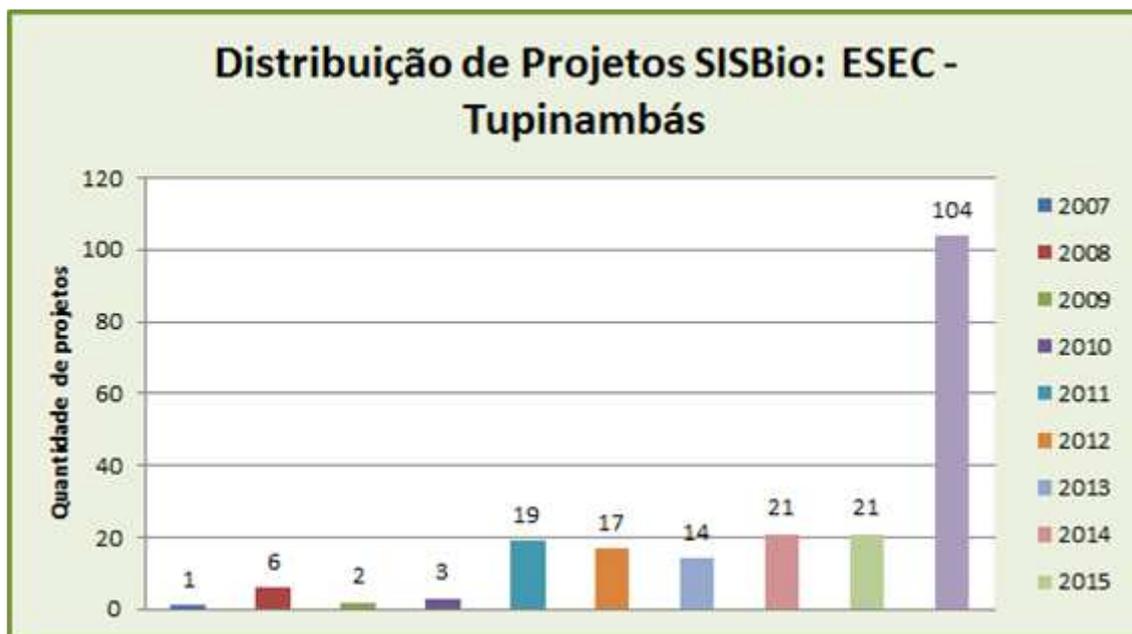


Figura 140 – Número de solicitações de pesquisa envolvendo a Esec entre 2007 e 2015.

Fonte: Queiroz, 2016.

Em geral, foi identificado que a maior parte das solicitações se refere a pesquisas sobre fauna e flora, especialmente relacionada ao ambiente marinho. Para biodiversidade em ambiente terrestre, o número total de solicitações é menor, existindo ainda grande lacuna de conhecimento sobre as ilhas pertencentes à Esec no Setor I (a maior parte dos levantamentos terrestres foi realizada nas ilhas de Cabras e Palmas, Setor II). A Figura 141 apresenta a distribuição de temas dentre as 104 solicitações encontradas no Sisbio.

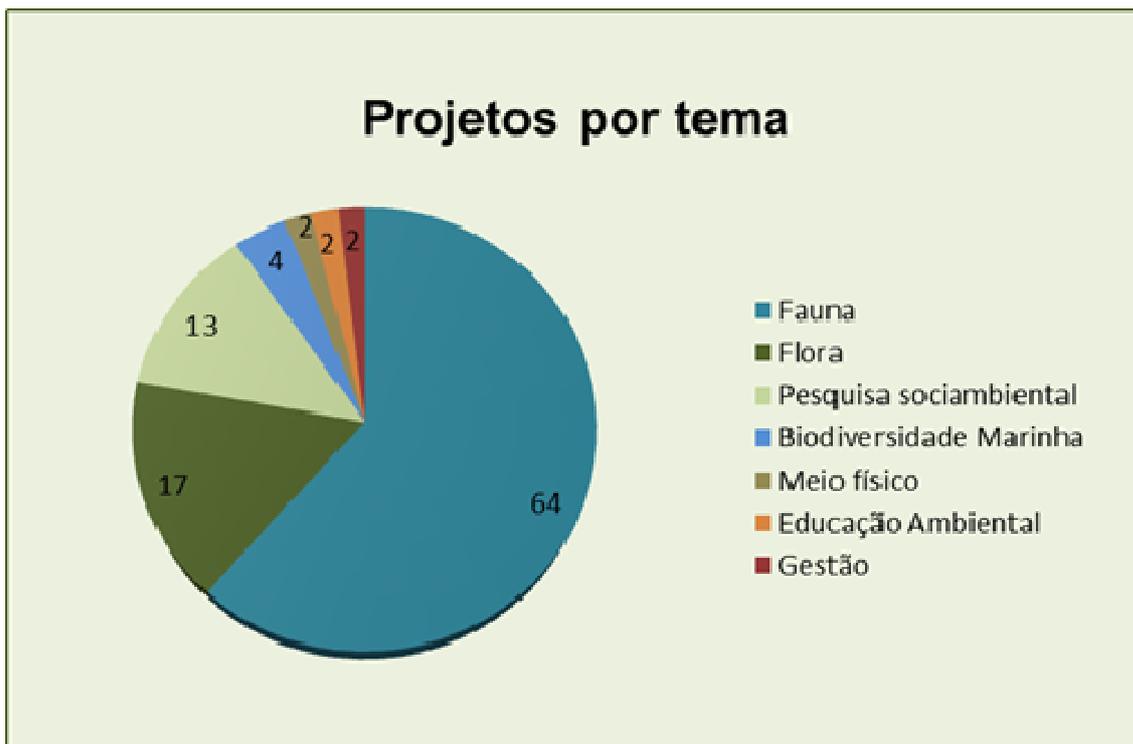


Figura 141 – Distribuição de temas dentre as 104 solicitações encontradas no Sisbio.
Fonte: Queiroz, 2016.

5.1.2 Gestão Participativa

5.1.2.1 Conselho Consultivo

O Conselho Consultivo da Esec Tupinambás foi criado por meio da Portaria Ibama nº 13/2006, tendo sido realizadas algumas reuniões até 2008, permanecendo inativo até 2010. Foi renovado pela Portaria ICMBio nº 64/2011, quando o regimento interno foi elaborado, e depois pela Portaria ICMBio nº 221/2013. Em 2016 o Conselho Consultivo passou por novo processo de modificação de sua composição, com vistas a se adequar à IN ICMBio 09/2014 e foi renovado pela Portaria ICMBio nº. 367, de 01 de agosto de 2016.

Com a criação do Refúgio de Alcatrazes em agosto de 2016, foi oficializado o seu Conselho Consultivo por meio da Portaria ICMBio nº. 107 de 2 de dezembro de 2016, sendo realizada sua primeira reunião no dia 15 de dezembro de 2016, para apresentar o Refúgio aos recém empossados conselheiros, visando dar início à criação do conselho desta UC, composto pelos mesmos representantes da Esec, uma vez que ambas as UCs possuem o mesmo território, e sendo assim, compartilham das mesmas realidades, cenários e demandas da sociedade.

A publicação de duas portarias se fez necessária, pois o SNUC prevê que cada UC deve ter um conselho; porém, a gestão unificada prevista no Decreto de criação do Refúgio possibilita que os dois conselhos tenham a mesma composição e atuem na gestão integrada das duas UCs, respeitando a especificidades de cada categoria.

Os Conselhos Consultivos da Esec e do Refúgio são formados atualmente por setores da sociedade civil e poder público. Dentre os membros da sociedade civil destacam-se os setores náutico, do turismo, ambientalista, petróleo e pesca. Do poder público participam setores de educação, meio ambiente, segurança nacional (MB), acadêmico/científico e portuário.

Diversos temas de interesse da região das UCs vêm sendo alvo de discussões no âmbito do Conselho Consultivo da Esec, estando dentre os principais a criação do Refúgio de Alcatrazes, a implantação e operação dos empreendimentos da região da UC (destaque para Pré-

Sal e ampliação do Porto de São Sebastião), discussões componentes do processo de elaboração do PM e mediação dos conflitos relacionados aos treinamentos militares.

O conselho que discutiu e participou ativamente no processo que culminou na criação do Refúgio em Alcatrazes participará agora da implementação e elaboração do plano de manejo da UC, dando sequência ao processo de gestão participativa.

Ressalta-se que a Esec Tupinambás é membro titular nos conselhos gestores das UCs estaduais do litoral norte do estado de São Paulo (PE da Ilha Anchieta, PE da Ilhabela, PE da Serra do Mar e APA Marinha Litoral Norte), permitindo troca de informações, experiências e integração entre seus gestores e demais atores/setores da sociedade nos planejamentos, sendo importante no contexto de gestão participativa territorial.

5.1.2.2 Educação Ambiental

De maneira geral, pode-se afirmar que a Esec Tupinambás vem realizando atividades de educação/sensibilização ambiental, porém ainda não existe um programa sistematizado e consolidado para este processo, e que contemple também o Refúgio de Alcatrazes.

a) Palestras no Ensino Formal e Eventos

A realização de palestras sobre a Esec Tupinambás de forma mais sistematizada pela equipe da UC teve início em 2005, quando alunos de 9º ano (faixa etária média de 14 anos) de todas as escolas do ensino público municipal de São Sebastião passaram a ser contemplados por esta atividade (Figura 142). São realizadas cerca de 30 palestras por ano contemplando todas as escolas da rede municipal de ensino.

A partir de 2010 foi implementado um concurso temático anual promovido pela equipe da Esec Tupinambás em parceria com a Secretaria de Educação de São Sebastião dentro do planejamento das palestras, em que por meio delas os alunos concorrem anualmente a uma visita monitorada ao arquipélago dos Alcatrazes, viabilizada com apoio de embarcações de parceiros e da UC (Figura 143).



Figura 142 – Foto de palestra para o ensino fundamental.

Foto: Acervo da Esec Tupinambás

Anualmente é definido um tema (sempre relacionado a questões ambientais e à conservação) e um formato de produto (vídeo, redação, fotografia, poesia, maquete) a ser elaborado pelos alunos envolvidos nas palestras, havendo ao final de cada ano um processo de avaliação dos produtos apresentados, e conseqüente seleção dos alunos que são premiados. Participam da visita, além dos alunos selecionados pelo concurso, um pequeno grupo de professores/supervisores/coordenadores responsáveis pelas turmas.



Figura 143 – Alunos e professores em visitas com objetivo educacional ao arquipélago dos Alcatrazes.

Foto: Alexandre Costa.

Em Ubatuba as ações voltadas para educação/sensibilização ambiental com envolvimento da Esec tiveram início a partir de 2013, com a designação de um servidor responsável por viabilizar/acompanhar a gestão neste setor de forma mais ampla.

A partir daí a equipe gestora passou a participar do planejamento e execução de atividades pontuais de educação ambiental em conjunto com outras instituições (Fundação Pro-Tamar, secretarias municipais de Turismo e Meio Ambiente de Ubatuba, PE da Ilha Anchieta), inserindo a Esec em seu contexto.

Também são realizadas atividades pontuais de educação/sensibilização/informação ambiental para atendimento a demandas específicas de outras instituições, a exemplo de escolas da rede particular e estadual, secretarias de meio ambiente e turismo municipais e estaduais, ONGs e setor privado (especialmente náutico e portuário).

Ressalta-se que em 2013 houve o I Seminário de Educação Ambiental das Unidades de Conservação do Litoral Norte (Figura 144), sendo esta a primeira iniciativa para discussão desta temática de forma regional e integrada.



Figura 144 – Seminário de Educação Ambiental.

Foto: Alexandre Costa.

O seminário foi organizado e promovido pelas UCs do litoral norte do estado de São Paulo (Fundação Florestal e ICMBio), Prefeituras e Secretarias de Educação e Meio Ambiente dos quatro municípios inseridos na região, Secretaria de Educação do Estado de SP (por meio da Diretoria de Ensino), Cebimar/USP, IB/USP, Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte de São Paulo, a Ordem dos Advogados do Brasil, Petrobrás e Companhia Docas.

O público alvo foi definido mediante a necessidade de capacitação de profissionais como formadores de opinião, multiplicadores e disseminadores do conhecimento, sendo então o foco

professores do ensino fundamental, médio e técnico, e instituições de nível superior da rede pública e particular do litoral norte de São Paulo.

O objetivo central do evento foi a capacitação de multiplicadores com conteúdos relacionados à conservação e às UCs da região, sob a ótica do contexto territorial do litoral norte/SP, buscando a valorização da biodiversidade e da cultura local por meio da abordagem de temas transversais e complementares, como cidadania, legislações ambientais, gerenciamento costeiro, pressões e riscos ambientais.

b) Programa Avistagens

O Programa Avistagens foi uma iniciativa colocada em prática entre 2012 e 2013, visando atender demandas da Esec Tupinambás relacionadas à pesquisa, monitoramento da biodiversidade (especialmente de cetáceos), visitação e educação/sensibilização ambiental, bem como de inserção da sociedade no contexto de sua gestão, por meio de expedições para visitas monitoradas ao arquipélago dos Alcatrazes (Figuras 145 a 148).



Figuras 145-148 – Expedição de Avistagem.
Fotos: Beto Chagas e Celso Savioli.

O projeto nasceu juntamente com o desenrolar de etapas do processo de elaboração do plano de manejo e da instrução técnica da proposta de criação do Refúgio de Alcatrazes (Parna Marinho, à época), sendo subsidiado por informações desses dois processos.

Foram realizadas seis expedições ao longo do período em que foi executado, com a participação de 65 embarcações voluntárias, 60 marinheiros, 35 monitores e 325 tripulantes das embarcações, totalizando 425 pessoas mobilizadas para o projeto. Foram capacitados cerca de 60 monitores voluntários para acompanhar as embarcações e auxiliar nas avistagens, orientar sobre as normas de conduta e sobre as rotas, e repassar informações sobre a Esec e sobre o arquipélago dos Alcatrazes.

O programa foi relevante para divulgar o arquipélago dos Alcatrazes, incrementar as informações sobre ocorrências de fauna na região, aproximar a gestão da academia e sociedade local, bem como fomentar a execução de novos projetos de pesquisa e monitoramento.

Além disso, foi a primeira experiência da equipe da Esec com uma atividade mais ampla, de interação com a sociedade *in loco*. Essa experiência auxiliará na regulamentação da visita no Refúgio, principalmente dos passeios náuticos. O programa possibilitou um levantamento das necessidades de organização e logística, capacitação e supervisão por monitores, elaboração de protocolos de avistagem, definição de regras e supervisão das atividades de campo. Como principais desafios de continuidade e expansão do programa, podem ser mencionados: manter a mobilização dos parceiros, mensurar a efetividade das estratégias de divulgação e visita para as UCs, mensurar o nível de envolvimento emocional e percepção dos ambientes marinhos pelos participantes, aprimorar constantemente o protocolo de execução da atividade, regulamentar a atividade no plano de manejo das UCs, criar um programa de capacitação permanente e certificação dos monitores e consolidar o programa como um produto turístico regional, sem perder valor científico e educacional.

5.1.2.3 Programa de Voluntariado

A participação de pessoas externas à instituição nas diversas ações de gestão das UCs é importante como forma de aproximá-las de seu contexto, sendo uma das ferramentas para o processo de informação, percepção e sensibilização ambiental da sociedade, bem como para garantir o desenvolvimento da gestão de forma participativa.

Em termos gerais, a implementação do programa de voluntariado da Esec Tupinambás e do Refúgio de Alcatrazes tem por objetivo viabilizar a participação de pessoas externas à instituição na execução de diversas atividades necessárias ao cumprimento dos objetivos das UCs (preservação da natureza, realização de pesquisas científicas e visita com finalidade educacional).

Dentre os objetivos específicos do programa estão:

- Proporcionar a inserção de estudantes, profissionais e interessados no contexto das atividades das UCs e do ICMBio, oportunizando o desenvolvimento prático de conteúdos curriculares, a exemplo da elaboração de trabalhos de conclusão de curso e da vivência profissional;
- Ampliar o quantitativo de pessoas e o esforço de trabalho na realização de atividades que visam atingir os objetivos das UCs, aumentando sua efetividade;
- Sensibilizar um número maior de pessoas quanto à importância da conservação ambiental, e da proteção das UCs, formando multiplicadores e parceiros;
- Estimular a realização de pesquisas científicas nas UCs;
- Contribuir para o incremento contínuo de informações ambientais sobre as áreas das UCs;
- Divulgar as características, importância ecológica e objetivos das UCs;
- Aproximar a sociedade local das UCs, contribuindo para os seus objetivos de conservação da natureza.

Neste sentido, em consonância com a IN ICMBio nº 03/2009, foi implementada a primeira versão do Programa de Voluntariado da Esec Tupinambás em 2011, com objetivo central de envolver mergulhadores, pesquisadores e gestores de UCs da região na execução de um Projeto de Recolhimento de Petrechos de Pesca Abandonados, Perdidos ou Descartados (PP-APD), desenvolvido pela UC entre 2011 e 2012.

A segunda versão do programa foi elaborada em 2013, já englobando um contexto mais amplo das atividades da Esec Tupinambás, além da manutenção de recolhimento de petrechos de

pesca abandonados, perdidos ou descartados (PP-APDs). Esta versão foi direcionada especialmente para atingir objetivos relacionados à sensibilização e educação ambiental por meio de visitas, com a participação de voluntários atuando como monitores e parceiros em visitas à Esec e ao arquipélago dos Alcatrazes, pelo Programa Avistagens.

Em 2015 foi implementada a terceira versão do programa, buscando abarcar as principais frentes de trabalho da UC, tendo sido dividido em três linhas temáticas gerais: Monitoramento/Manejo da Biodiversidade; Educação/Sensibilização Ambiental; e, Apoio à Pesquisa Científica.

Entre 2011 e 2013 a Esec contou com a colaboração de diversos parceiros nos projetos desenvolvidos, incluindo empresários do setor náutico, que disponibilizaram embarcações para a realização das atividades.

No ano de 2015 houve um total de 600 interessados em participar do programa (que enviaram e-mails à equipe gestora), dentre os quais 134 efetivaram inscrição e 36 executaram atividades. Em 2016 houve um total 500 interessados, dentre os quais 301 efetivaram inscrição e 14 executaram atividades (parte do programa foi suspenso por problemas operacionais) (Figuras 149 e 150).



Figuras 149-150 – Execução de atividades do programa de voluntariado em Ubatuba e Alcatrazes.

Fotos: Acervo Esec Tupinambás.

O programa vem sendo divulgado por meio de palestras presenciais em instituições de ensino, site institucional, distribuição de cartazes nos municípios de inserção da Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes (São Sebastião e Ubatuba) e redes sociais institucionais, sendo que esta última tem apresentado o melhor resultado em termos de alcance da informação (estima-se que cerca de 10 mil pessoas tiveram acesso à divulgação do programa entre 2015 e 2016) o que demonstra grande interesse da sociedade.

Os principais perfis dos interessados/inscritos no programa são estudantes e profissionais das áreas de meio ambiente (Ciências Biológicas, Oceanografia, Geografia, Geologia, Gestão Ambiental, Educação Ambiental), de diversas regiões do Brasil e até mesmo de outras nacionalidades (a exemplo do Chile, Itália e Espanha), e setores da sociedade civil da região (incluindo empresários do setor náutico) e poder público.

As principais atividades em que houve inserção dos voluntários são apoio à gestão do Setor II (de forma geral), monitoramento/manejo do coral-sol, organização e sistematização de dados de pesquisa científica e do processo de elaboração do PM, apoio em atividades de educação ambiental, e nas atividades de recolhimento de PP-APDs e Programa Avistagens. Os voluntários são também inseridos em reuniões e fóruns de discussão onde há participação da equipe gestora da Esec Tupinambás.

Vale registrar que a efetiva operacionalização do programa esbarra em dificuldades, dentre elas a falta de apoio financeiro para deslocamento e permanência das pessoas na região das UCs (custos de transporte, alimentação e hospedagem altos em Ubatuba e São Sebastião, falta de equipamentos de mergulho e equipamentos de informática para o efetivo desenvolvimento das atividades, número reduzido de servidores para apoio na execução/planejamento das atividades no Setor II da Esec).

O programa deve passar por atualizações, especialmente em função da publicação da IN ICMBio nº. 03/2016, em substituição à anterior, bem como da criação do Refúgio de Alcatrazes, que deverá ser incorporado ao programa, devendo ser unificado para as duas UCs.

5.1.3 Monitoramento e Manejo da Biodiversidade

O monitoramento da biodiversidade nas áreas da Esec Tupinambás e do Refúgio de Alcatrazes vem sendo realizado desde 2012 por meio de iniciativas pontuais como a avistagem de cetáceos. Em 2013 a Rede Nacional de Pesquisas em Biodiversidade Marinha começou o monitoramento de biomassa de peixes recifais, apoiada pela Esec.

No final de 2015, em parceria com a Universidade Federal de São Paulo, foram instaladas 31 parcelas fixas (Figura 151) na ilha de Alcatrazes. As parcelas foram instaladas nas faces abrigadas e expostas da ilha, em diferentes profundidades, para monitoramento bentônico.

O monitoramento das parcelas (Figura 152) foi consorciado com o levantamento de biomassa de peixes recifais, embora seja utilizada metodologia distinta da primeira iniciativa de monitoramento. Em algumas dessas parcelas também foram instalados sensores de temperatura.



Figuras 151-152 – Parcelas fixas e monitoramento das parcelas.
Fotos: Rodrigo Melo e Sérgio Coelho.

Em março de 2016 foi colocado um sensor de monitoramento acústico na ilha do farol, para monitoramento de cetáceos e embarcações, conforme ilustrado na Figura 153. Coletas esporádicas de visibilidade de água são feitas com disco de *Secchi*.

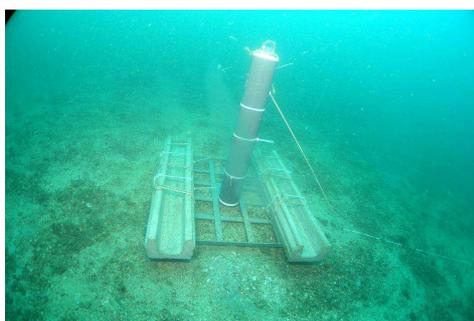


Figura 153 – Monitoramento acústico em Alcatrazes.
Foto: Alvanir Oliveira.

A criação do Refúgio, com a abertura da visitação pública, traz a necessidade de monitorar os efeitos dessas atividades sobre o ambiente, assim como os efeitos das próprias estratégias de gestão delineadas no plano de manejo, por meio da avaliação do estado dos alvos de conservação, que será feita a partir do monitoramento dos indicadores selecionados para cada alvo. O objetivo do monitoramento desses indicadores é subsidiar a elaboração e a revisão de estratégias de gestão para a conservação das duas UCs. Para isso é necessária a elaboração de um programa de monitoramento, com protocolos e armazenamento de dados adequados e que tenha condição de fornecer informações para a revisão das estratégias de gestão, retroalimentando e incrementando constantemente o conhecimento sobre os processos de gestão.

O sistema de monitoramento do estado dos alvos de conservação é a base do manejo adaptativo, que busca profissionalizar a gestão e embasar a tomada de decisão com a melhor informação disponível, incentivando revisões dos processos de gestão e aprendizado constante dos envolvidos.

5.1.3.1 Manejo dos Corais-sol

O coral-sol (*Tubastraea Tagusensis* e *Tubastraea coccinea*) é uma espécie exótica e invasora que foi identificada na Esec Tupinambás em 2011, durante os levantamentos de campo para o plano de manejo. Considerando o potencial invasor da espécie e a infestação ainda em estágio inicial, a UC começou em 2013 um projeto para mapear a ocorrência da exótica e controlar a sua população por meio da retirada manual. Desde então o projeto vem sendo executado nas áreas da Esec em Alcatrazes e Ubatuba e nas áreas do entorno da Esec em Alcatrazes, que atualmente fazem parte do Refúgio.

As colônias de corais-sol na Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes estão dispersas em pequenas concentrações no infralitoral, principalmente da face da ilha principal voltada para o continente, face abrigada. A localização desses focos de bioinvasão é feita por meio de busca ativa, com mergulhos autônomos simultâneos, em 3 faixas batimétricas conhecidas como de ocorrência preferencial das exóticas (0-3; 3-6; 6-9). As colônias isoladas registradas são retiradas com talhadeira e martelo e posteriormente removidas do ambiente. Os pontos de maior concentração são marcados, manejados e monitorados posteriormente.

Foram identificados 22 pontos de infestação no arquipélago dos Alcatrazes (Figuras 154, 155 e 156), dos quais foram retiradas aproximadamente 50.000 colônias, sendo: 3.732 (três mil setecentas e trinta e duas) colônias em 2014; 9.525 (nove mil quinhentas e vinte e cinco) colônias em 2015; cerca de 16.000 (dezesesseis mil) em 2016 e 20.000 (vinte mil) em 2017. Destaca-se que a quantidade de colônias retiradas na UC e entorno, por enquanto, ainda está diretamente relacionada ao esforço de campo despendido e à capacitação da equipe e parceiros. Com melhor estrutura e logística espera-se que essa capacidade seja significativamente incrementada, possibilitando o controle populacional efetivo dos corais-sol nas áreas das UCs.



Figura 154 – Pontos de infestação por coral-sol no arquipélago dos Alcatrazes. Os pontos 12, 9, 6, 3, 21 e 18 são infestações maiores que demandam monitoramento e manejo sistemáticos. A linha em vermelho representa o limite da Esec Tupinambás. Os pontos 3, 4, 6, 11, 15, 18, 20, 22 estão dentro da Esec.
Mapa: Alexandre Costa.



Figuras 155-156 – Pontos de maior infestação por *T. tagusensis* (ponto 12) e *T. coccinea* (ponto 6), respectivamente, em Alcatrazes.
Fotos: Bianca Sahn e Alexandre Costa.

Nessa primeira etapa do manejo para controle dos corais-sol, os esforços de mergulho foram direcionados para as colônias maiores, com maior potencial reprodutivo (que em Alcatrazes possuem em média 10 cm de diâmetro), ou seja, quanto maior a colônia, maior o número de pólipos reprodutivos e maior a quantidade de larvas liberadas no ambiente em picos reprodutivos.

Para juvenis, ou seja, pólipos recém assentados (média de 0,5cm de diâmetro), se faz necessária raspagem para remoção total do tecido vivo, uma vez que o poder regenerativo destas espécies é grande. Em alguns pontos da infestação a quantidade de pólipos/colônias jovens é elevada, demandando quantidade expressiva de horas de mergulho para a “limpeza” completa.

Outro problema na remoção de pólipos/colônias juvenis é que estes fragmentam com facilidade durante o manejo, dificultando a remoção completa de todos os tecidos vivos. Essa situação demanda um monitoramento mais frequente para a remoção de eventuais colônias regeneradas. Há também uma dificuldade de manejo para colônias localizadas em locais de difícil acesso.

Para monitoramento da efetividade do manejo foram instaladas seis parcelas fixas (Figuras 157 e 158) em uma área de ocorrência da *T. Coccinea*. Três dessas parcelas foram manejadas com remoção simples e três ficaram como controle. Em adição, as outras 25 parcelas instaladas para o monitoramento em áreas sem ocorrência de corais-sol auxiliarão no acompanhamento de novas infestações por espécies exóticas ao longo do tempo no arquipélago.



Figuras 157-158 – Manejo e monitoramento das parcelas fixas.
Fotos: Sérgio Coelho.

5.1.4 Fiscalização

Em toda a extensão da área Delta eram proibidos, até 2008, a navegação, fundeio e pesca, o que diminuiu algumas pressões antrópicas de pesca, poluição, introdução de exóticas e turismo náutico sobre o Setor I da Esec Tupinambás e área do Refúgio.

As ações de fiscalização nas UCs ocorrem rotineiramente, atendendo a planos de fiscalização pontuais previamente estabelecidos ou a denúncias, com uso das embarcações das UCs, e com objetivo de prevenir e coibir as práticas ilícitas no interior de seus limites, bem como resguardar seus ecossistemas protegidos de danos ocasionados por atividades realizadas em seu entorno.

Algumas ações contam também com apoio do Navio de Pesquisa Soloncy Moura/CEPSUL, possibilitando permanência da equipe por períodos mais longos nas UCs (especialmente no arquipélago dos Alcatrazes), bem como de instituições que possuem atuação formal em seu entorno, a exemplo da Polícia Militar, Ibama, MB e PF.

A principal prática irregular no interior das UCs é a pesca. Na área do Refúgio de Alcatrazes e no Setor I da Esec Tupinambás a principal modalidade praticada é a pesca amadora, conforme análise de histórico de autos de infração da unidade de 2009 a 2016, correspondendo a cerca de 90% do total. Em menor escala ocorrem as demais modalidades de pesca comercial, havendo também visitas esporádicas por embarcações de passeio/turismo.

Em termos gerais a atividade é realizada com objetivo de lazer, com apoio de embarcações rápidas (lanchas com motores potentes) e petrechos individuais de pesca (varas e molinetes), praticadas por pessoas com acesso à informação e alto poder aquisitivo.

A atividade é muitas vezes vendida como produto de lazer/*hobbies* em lojas de pesca esportiva e agências/operadoras de passeios náuticos, que alugam as embarcações para grupos provenientes de locais diversos (capital e interior de São Paulo). Em outras situações a prática é realizada por particulares que residem ou possuem casas de veraneio nos municípios de influência da UC, com embarcação própria.

Apesar de não estar localizado na microrregião do Litoral Norte de São Paulo, Bertioga possui destaque em seu contexto, uma vez que boa parte das atividades de pesca amadora que ocorrem no arquipélago dos Alcatrazes é realizada por embarcações provenientes desse

município, onde a pesca esportiva vem se apresentando como uma das principais atividades comerciais, atraindo pescadores esportivos de várias regiões do estado de São Paulo.

Um complicador associado a esta atividade é a fuga no momento da abordagem pela equipe de fiscalização, uma vez que se tratam de embarcações de rápida locomoção, dificultando e por vezes impedindo a ação fiscalizatória.

Ainda, há ocorrência de caça submarina, tratando-se de pesca direcionada a algumas espécies de alto valor no mercado, cuja captura é realizada apenas por meio do mergulho e utilização de arpões ou arbaletes, como no caso da pesca de garoupa (espécie exclusiva de ambientes recifais e costões rochosos, ameaçada de extinção).

Além da pesca amadora também são frequentes as ocorrências de pesca comercial de pequena escala, realizada por embarcações de rede de arrasto, espera e linha (espinhel), especialmente nos períodos noturnos, nos quais a presença da fiscalização é menor, ou pelas características de atividade do pescado.

Na área do Refúgio há o registro mais expressivo da pesca industrial (comercial de grande escala), que demanda um incremento significativo de estrutura operacional da fiscalização, principalmente para a apreensão de grandes quantidades de pescado (caminhões refrigerados, câmeras frias) e de petrechos (redes, portas) que demandam grandes espaços para guarda e guinchos e estruturas adequadas para recolhimento.

De acordo com um parecer científico elaborado pelo IO-USP ao final de 2015 intitulado “Impacto potencial da pesca no arquipélago dos Alcatrazes na população da Esec Tupinambás”, em vista da grande conectividade entre os ambientes marinhos, os peixes de todo o arquipélago constituem uma mesma subpopulação, sendo que sua remoção em qualquer área deve afetar a estrutura da comunidade e a diversidade genética da subpopulação das UCs.

Além disso, há o problema do descarte de PP-APD de forma inadequada pelas embarcações, que acabam por realizar “pesca fantasma” ou “pesca negativa” na área das UCs, causando a morte de peixes e tartarugas.

A frota pesqueira que atua com redes de emalhe deve ser monitorada pelos potenciais eventos de captura acidental de animais, principalmente no Setor da Esec nas ilhas Cabras e Palmas, em função da ocorrência de toninhas (*Pontoporia blainvielli*).

Por ocorrer em águas turvas de até 30m de profundidade, não deve haver a mesma preocupação no arquipélago dos Alcatrazes. As demais espécies de cetáceos que utilizam as águas das UCs já foram reportadas em eventos de capturas acidentais em outras localidades em que foram monitoradas, ou em eventos de encontro de exemplares mortos em praias e envoltos por redes de emalhe, evidenciando uma provável morte acidental. Outra atividade que também passa a ser objeto de controle e fiscalização, especialmente na área do Refúgio de Alcatrazes, é a visitação por meio do turismo náutico para avistagem de fauna e contemplação da beleza cênica e mergulho recreacional, que apesar de prevista para esta UC, deverá ser regulamentada e ordenada com vistas ao mínimo impacto aos seus ecossistemas, bem como contar com monitoramento regular para ajustes de capacidade de carga.

A visitação no Refúgio deverá atrair diversos empresários do setor turísticos do estado de São Paulo, especialmente do litoral norte, bem como particulares que possuem embarcação própria para lazer, considerando a demanda histórica pela implementação do turismo no arquipélago dos Alcatrazes. Os custos de operacionalização da fiscalização na Esec Tupinambás e no Refúgio são altos, em função da grande quantidade de combustível necessário para deslocamento e dos elevados custos para manutenção das embarcações.

Em geral, as ações rotineiras com as embarcações das UCs ocorrem em poucos dias no mês e de forma breve e descontinuada. Há restrições logísticas e de segurança para a fiscalização noturna com estas embarcações, que não são apropriadas para essa atividade, deixando uma lacuna de fiscalização, apesar das denúncias de ilícitos à noite serem relativamente frequentes, principalmente para Alcatrazes.

No arquipélago dos Alcatrazes (Refúgio e Setor I da Esec) são realizadas cerca de quatro ações de fiscalização por mês, com duração média de oito horas cada uma. Já no Setor II da Esec, este número é maior, subindo para sete ações de fiscalização, com duração média de quatro horas cada, em função da proximidade do arquipélago da ilha Anchieta com o continente (5 km), facilitando a operacionalização.

As saídas a campo com apenas um servidor neste Setor da Esec é um problema operacional, que na maioria das vezes impede os desdobramentos adequados da atividade fiscalizatória, o que demanda uma revisão de procedimentos operacionais para a fiscalização em Ubatuba no âmbito do plano de manejo.

Em Alcatrazes observa-se aumento de efetividade quando há apoio do Navio de Pesquisa Soloncy Moura, ocasião em que a permanência da equipe de fiscalização se torna possível por um período maior, ocorrendo em média duas vezes ao ano, por períodos de 15 dias subseqüentes e ininterruptos.

Nota-se que a simples presença de uma embarcação “fixa” no arquipélago dos Alcatrazes, funcionando como uma base, coíbe a aproximação de embarcações e conseqüentemente a efetiva realização de atividades irregulares ou que possam ocasionar danos às UCs. Favorece também a redução de custos de deslocamento da equipe, uma vez que a embarcação permanece *in loco*, com possibilidade de ação imediata frente qualquer situação observada na região.

Outra solução para a fiscalização no arquipélago dos Alcatrazes é a adoção de tecnologias que permitam o monitoramento à distância, como instalação de um sistema de monitoramento. O monitoramento remoto também poderá auxiliar no controle da visitação no Refúgio.

5.2 ATIVIDADES OU SITUAÇÕES CONFLITANTES

Além da pesca e possíveis atividades de visitas não ordenadas mencionadas no item Fiscalização (dentro de Atividades Apropriadas, Atividades Desenvolvidas nas UCs), podem ser destacadas outras situações encontradas dentro dos limites da Esec Tupinambás e do Refúgio, que podem causar impactos ou danos (direta ou indiretamente), ou oferecer riscos a seus ecossistemas protegidos, considerando a elevada conectividade entre os ambientes marinhos que integram as UCs.

Dentre os impactos de maior importância e ocorrência nas áreas das UCs estão aqueles relacionados às práticas de exercícios de tiro pela MB e os associados ao cenário de grandes e inúmeros empreendimentos petroleiros e portuários da região, bem os ocasionados pelo intenso fluxo de embarcações. Podem ser citados, dentre estes impactos, o afugentamento de fauna, dispersão de contaminantes, poluentes, resíduos sólidos e espécies exóticas invasoras.

5.2.1 Exercícios de Tiro

Como já mencionado, no arquipélago dos Alcatrazes existe prática de exercícios de tiro real por parte da MB, especificamente na ilha da Sapata, localizada na zona de amortecimento do Refúgio (Figura 159), anteriormente realizada na ilha de Alcatrazes, Saco do Funil, amparada pela prerrogativa da MB em exercer atividades militares e relacionadas à segurança nacional, disposta no Decreto nº 4.411/2002.

Tal prática pode causar impactos às UCs, uma vez que há perturbação da avifauna do arquipélago, ocasionada pelo estampido sonoro, bem como pelo risco de dispersão e acúmulo de projéteis no fundo marinho (Figura 160), além dos impactos e riscos relacionados à navegação da embarcação que promove o exercício de tiro dentro dos limites da Esec e do Refúgio alguns momentos da operação.

Há registro da destruição de ninhos de atobás e gaivotões na ilha da Sapata, pelo impacto dos projéteis. As fragatas perturbadas nos ninhos pelo efeito sonoro dos disparos podem abandoná-los, deixando ovos e filhotes sujeitos a queda e a predação.

Um efeito dos antigos treinamentos militares na área do Refúgio deriva dos incêndios, que ocorreram na face norte do Saco do Funil, onde se situam alvos pintados em pedras. Nessa área degradada acabou se instalando o capim-gordura (*Melinis minutiflora*), gramínea de origem africana agressiva e altamente inflamável. Para a área há a previsão de execução de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), com foco no controle do capim-gordura e adoção de estratégias de incremento à regeneração natural. Esse Plano foi previsto como desdobramento das autuações do Ibama à MB e também no TC Interministerial nº 711000/2008-001/00 (MMA – Ibama e ICMBio; MD – MB) e foi elaborado antes da criação do Refúgio de Alcatrazes. Como a área prevista para execução do PRAD está agora dentro do Refúgio, é necessário que o Plano seja revisto, considerando as especificidades da UC.



Figuras 159-160 – Alvos atuais utilizados para os exercícios de tiro na ilha da Sapata e projéteis encontrados na laje dupla no interior da Esec Tupinambás.

Fotos: Alexandre Costa e Cristian Dimitrius.

5.2.2 Empreendimentos Portuários e Petroleiros

Também como situação conflitante pode ser mencionada a existência de estruturas físicas portuárias e petroleiras na região sudeste do Brasil, com destaque para os seguintes empreendimentos: Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Campos e Pré-sal; Porto de São Sebastião; Porto de Santos.

Ressalta-se que o arquipélago dos Alcatrazes é o ponto do continente de menor distância das plataformas de produção de petróleo e gás do Pré-Sal e que as áreas do Refúgio de Alcatrazes e da Esec Tupinambás estão localizadas em meio a rotas de tráfego e fundeio de embarcações diversas (incluindo navios aliviadores petroleiros), especialmente por integrarem as principais as zonas portuárias do litoral de SP e RJ (Figura 163).

Já existem estudos que associam diretamente a dispersão de espécies exóticas invasoras à presença de estruturas portuárias e petroleiras (plataformas), cabendo ressaltar que estão entre as maiores ameaças à biodiversidade no mundo (Vitousek *et al.*, 1997; Chapin *et al.*, 2000; Hooper *et al.*, 2005; Creed *et al.*, 2016).

Além das estruturas físicas, há embarcações e estruturas de apoio associadas aos empreendimentos em tela, responsáveis por transporte de produtos, materiais, cargas e pessoas, também atuando como dispersoras de contaminantes e espécies exóticas (Figuras 161 e 161), especialmente ao considerar-se que algumas embarcações com alto grau de bioincrustação realizam limpeza e raspagem irregular de casco, tanto no Porto de São Sebastião quanto fora das áreas portuárias oficiais.

Essa atividade irregular libera os organismos incrustados nos cascos, que podem ser exóticos e/ou invasores. Esses podem ser levados até as áreas da Esec pela corrente marinha predominante.

Vale ressaltar que o arquipélago dos Alcatrazes está sob influência da corrente predominante para a região, que é a SW. Essa corrente flui das áreas utilizadas pelo porto de São Sebastião em direção ao arquipélago. Como os ambientes marinhos dos arquipélagos dos Alcatrazes e da ilha Anchieta são totalmente conectados, a simples passagem inocente de embarcações em suas áreas pode causar impactos negativos aos atributos protegidos pelas UCs.

Os problemas referentes à presença de embarcações são o risco de dispersão de poluentes e contaminantes (como hidrocarbonetos de petróleo e outros metais pesados), resíduos sanitários e espécies exóticas invasoras, que podem atingir os ambientes sensíveis das UCs, bem como a perturbação de seus habitat.

Um estudo realizado recentemente pelo IO-USP analisou a concentração de metais pesados nos sedimentos da Esec Tupinambás. Os dados são interessantes para que se inicie um programa de monitoramento dos sedimentos, considerando a área ser protegida e o aumento da pressão em consequência da exploração de hidrocarbonetos na Baía de Santos e da expansão do porto de São Sebastião (Hoff, *et al.*, 2014).



Figuras 161-162 – Monobóia infestada de coral-sol no CSS e navio bioincrustado.
Fotos: Ignácio Mattos e Kelen Leite.

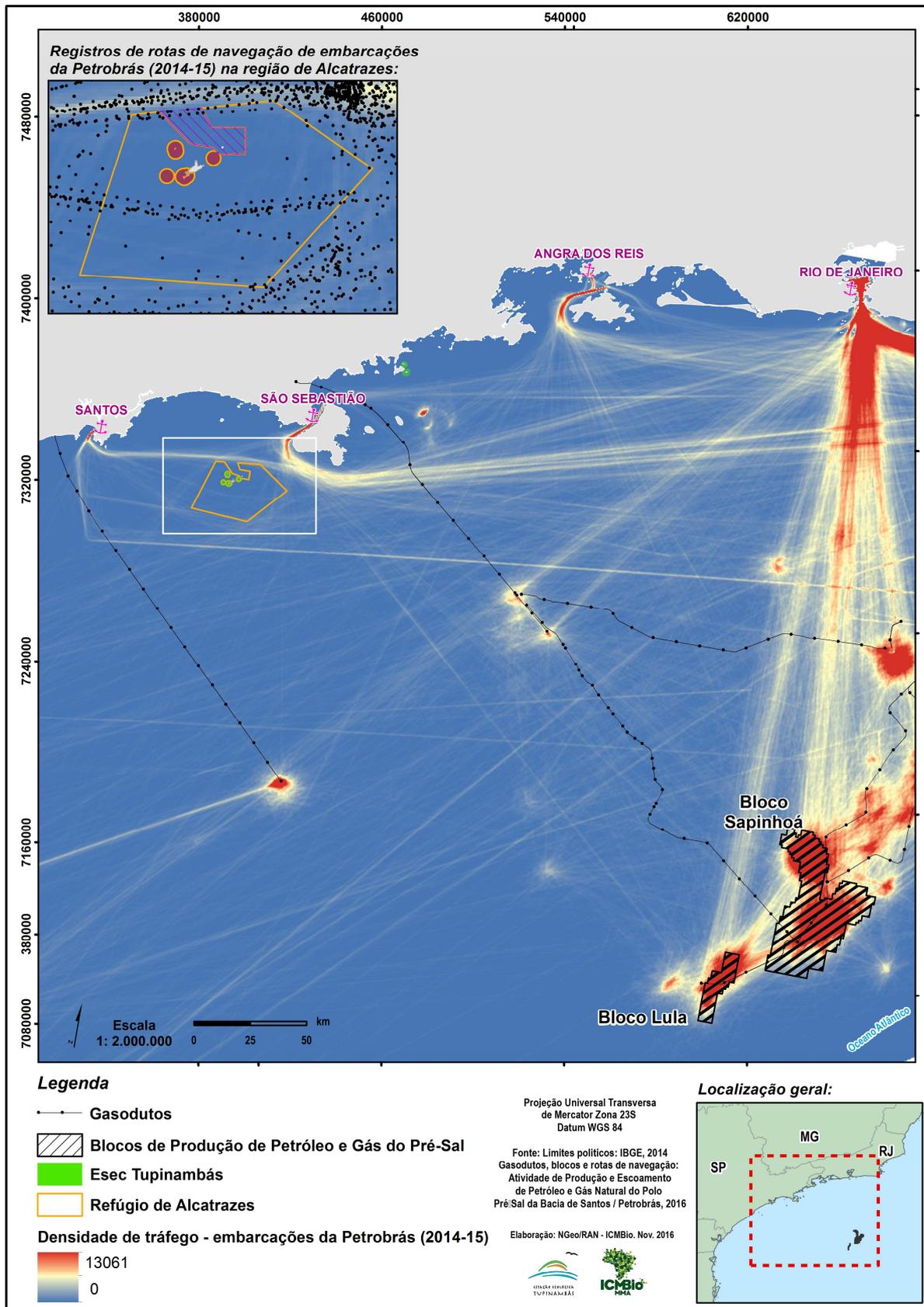


Figura 163 – Rotas de navegação próximas à Esec Tupinambás e no interior do Refúgio de Alcatrazes.

Mapa: Vivian Uhlig.

Considerando o registro dessas potenciais exóticas no arquipélago dos Alcatrazes e de seus vetores conhecidos, é recomendável que sejam adotadas estratégias para evitar a limpeza de cascos de navios no entorno de maneira irregular, assim como estratégias para evitar a circulação de embarcações com o casco bioincrustado e/ou transportando produtos perigosos nas áreas das UCs e suas zonas de amortecimento.

5.3 ASPECTOS INSTITUCIONAIS

Cabe informar que toda a estrutura administrativa aqui descrita era, até 2016, integrante apenas da Esec Tupinambás, passando então a compor também o Refúgio de Alcatrazes, por ocasião da publicação da Portaria ICMBio nº. 90, de 14 de setembro de 2016, que criou o NGI Alcatrazes, unificando a gestão das UCs.

5.3.1 Pessoal

5.3.1.1 Servidores

A gestão do NGI ICMBio Alcatrazes funciona seguindo programas temáticos estabelecidos por seu Regimento Interno, seguindo as demandas das UCS, tais quais: acompanhamento e gestão das pesquisas; manutenção de infraestrutura, equipamentos, veículos e embarcações; gestão de contratos; instrução de processos administrativos; fiscalização e atividades relacionadas; análises, manifestações e acompanhamento de processos de autorização para licenciamento ambiental e autorização direta; destinação de recurso de compensação ambiental e atividades relacionadas; elaboração e atualização do plano de manejo e do Regimento Interno; implementação e acompanhamento do programa de voluntariado; elaboração e implementação dos Planos de Proteção, de Pesquisa e de Uso Público; desenvolvimento dos projetos Coral-sol, Avistagem e de Recolhimento de Resíduos; composição de conselhos consultivos de UCs da região; divulgação das UCs; participação e desenvolvimento de atividades de educação e sensibilização ambiental; participação em Planos de Ação Nacionais.

Para o Setor II da Esec Tupinambás definiu-se a necessidade de haver um servidor responsável por conduzir os processos da gestão, alinhado com os eixos gerenciais do NGI Alcatrazes para o desenvolvimento das ações, a fim de que não sejam desenvolvidas de forma independente.

Dentre os cinco servidores atualmente lotados no NGI Alcatrazes, três exercem função de Agente de Fiscalização, e dentre estes, somente um possui porte de armas, armamento e coletes balísticos.

5.3.1.2 Terceirizados

Todos os serviços prestados ao NGI Alcatrazes são custeados com recursos orçamentários e/ou de compensação ambiental das UCs, descritos na Tabela 9:

Tabela 9 – Demonstrativo dos serviços prestados ao NGI Alcatrazes.

| Serviço | Nº. de Funcionários | Empresa |
|----------------------------------|--------------------------------|--|
| Limpeza e conservação da sede | 1 | Provac – Terceirização de Mão de Obra Ltda. |
| Vigilância ostensiva da sede | 4 (1 posto diurno e 1 noturno) | Urutu Sistema de Segurança e Vigilância Eireli-EPP |
| Apoio marítimo | 2 | MR Andrade & Cia Ltda-EPP |
| Fornecimento de água | - | Companhia de Saneamento Básico do estado de São Paulo – Sabesp |
| Fornecimento de energia elétrica | - | Bandeirante Energia S.A. |
| Telefonia | - | Telefônica Brasil S.A. (Vivo) |
| Internet | - | Internet Claro S.A. (Embratel) |
| Coleta de resíduos sólidos | - | Prefeitura Municipal de São Sebastião – Ecopav |

5.3.2 Infraestrutura

5.3.2.1 Edificações

O NGI Alcatrazes conta uma com sede administrativa própria, adquirida com recursos de compensação ambiental em 2010, localizada em São Sebastião, bairro Arrastão. Trata-se de imóvel residencial do tipo sobrado, onde as atividades administrativas das UCs são realizadas e centralizadas, contando com pequeno alojamento com capacidade para duas pessoas.

Existe intenção de dotar o Setor II de uma pequena base de apoio com estrutura administrativa em Ubatuba, nas proximidades do Saco da Ribeira.

Não existem edificações no interior dos limites das UCs, além das estruturas da MB, e não há previsão para construção de novas estruturas de apoio à gestão nas ilhas. As UCs também não contam com equipamentos de sinalização que a delimitem.

5.3.2.2 Bens e Equipamentos

O NGI Alcatrazes possui bens e equipamentos conforme descrição na Tabela 10.

Tabela 10 – Veículos e embarcações do NGI Alcatrazes.

| Veículo | Ano | Estado de Conservação |
|---------------------------------------|------------|------------------------------|
| Fiat Elba 1.6 Gasolina | 1996 | Inservível |
| Land Rover Defender 110 SW 2.0 Diesel | 2000 | Bom |
| Mitsubishi L200 4x4 GL 2.0 Diesel | 2009 | Bom |
| Toyota Etios HBX Flex | 2014 | Ótimo |
| Embarcação Alumínio Marajó 19 pés | 1999 | Regular |
| Embarcação Flex Boat 26 pés | 2011 | Bom |

O abastecimento dos veículos, bem como sua manutenção, são custeados com recursos orçamentários ou de compensação ambiental, por meio de contrato nacional gerenciado pelo ICMBio. Para a embarcação Flex Boat existe um contrato de garagem náutica com a empresa “Key Marine Comércio e Garagem Náutica Ltda”, custeado com recursos orçamentários ou de compensação ambiental das UCs.

Para cada uma das embarcações há também uma carreta de transporte.

5.3.3 Recursos Financeiros

Considerando a partir de 2008, a Esec Tupinambás possui a evolução no histórico de seus recursos orçamentários descrita na Tabela 11:

Tabela 11 – Recursos orçamentários anuais empenhados para a Esec Tupinambás.

| Ano | Recurso Empenhado (R\$) |
|--------------|-------------------------|
| 2008 | 12.362,00 |
| 2009 | 203.899,00 |
| 2010 | 187.437,00 |
| 2011 | 340.415,00 |
| 2012 | 295.282,00 |
| 2013 | 377.180,00 |
| 2014 | 364.589,00 |
| 2015 | 515.041,00 |
| 2016 | 513.611,97 |
| Total | 2.760.209,00 |

Com relação aos recursos de compensação ambiental, a Esec dispõe do cenário descrito na Tabela 12:

Tabela 12 – Cenário dos recursos de compensação ambiental destinados à Esec Tupinambás.

| Empreendimento | Ação | Disponível (R\$) | Executado (R\$) | Total Depositado (R\$) |
|---|-----------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| Terminal Portuário da EMBRAPORT | Implementação | 0,00 | 581.449,67 | 531.667,25 |
| Terminal Portuário da EMBRAPORT | Plano de Manejo | 437.831,88 | 33.637,75 | 471.469,63 |
| Sistema de Produção de Petróleo no Campo de Polvo – Bloco BM-C-8, Bacia de Campos | Implementação | 0,00 | 263.128,00 | 250.000,00 |
| Total | | 437.831,88 | 878.215,42 | 1.253.136,88 |

Obs.: o valor total depositado é inferior ao executado, pois não está acrescido das atualizações monetárias.

Foram destinados R\$ 500.917,98 para o Refúgio de Alcatrazes, oriundos da compensação ambiental de um único empreendimento. No entanto, esse recurso ainda não foi pago pelo empreendedor.

Há perspectivas de novos recursos de compensação ambiental para as UCs, uma vez que são beneficiárias em outros empreendimentos, conforme deliberações do CCAF, mas que ainda se encontram em fase de elaboração e aprovação de planos de trabalho, e assinatura de termos de compromisso com os empreendedores. Estão descritos na Tabela 12.

Tabela 13 – Empreendimentos que têm a Esec Tupinambás como uma das beneficiárias do recurso de compensação ambiental a ser destinado, conforme reuniões do CCAF.

| Empreendimento | Reunião Ordinária do CCAF | Data da Reunião do CCAF |
|---|----------------------------------|--------------------------------|
| Campo de Mexilhão | 15° RO | 27/03/2013 |
| Dragagem do canal do Porto de Santos | 16° RO | 24/04/2013 |
| Sistema de Produção e Gás Natural de Peroá | | |
| Petróleo Peroá e Congoá- Bacia do Espírito Santo | 32° RO | 30/10/2014 |
| Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural Campo do Roncador Modulo 3 (P-55 e P-62) - Bacia | 34° RO | 10/12/2014 |
| Teste de Longa Duração Área Pré-Sal Blocos BM-S-9 e BM-S-11- Bacia de Santos de Campos | 34° RO | 10/12/2014 |
| Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Bacia de Campos e Santos | 34° RO | 10/12/2014 |
| Gasoduto Campinas Rio de Janeiro | 34° RO | 10/12/2014 |
| Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural Etapa 2 do Pólo Pré-Sal- Bacia de Santos | 34° RO | 10/12/2014 |

REFERÊNCIAS

- Ab'Saber, A. N. 2006. *Brasil: paisagens de exceção: o litoral e o Pantanal Mato-grossense: patrimônios básicos*. São Paulo: Ateliê Editorial, p. 182.
- Almeida, F. F. M.; Carneiro, C. D. R. 1998. *Origem e Evolução da Serra do Mar*. Revista Brasileira de Geociências, p. 135-150.
- Amaral, A. C. Z., Nallin, S. A. H, & Steiner, T. M. 2010. Catálogo de espécies Annelida Polychaeta do Brasil. Disponível em <http://www2.ib.unicamp.br/projbiota/bentos_marinho/Catalogo%20Polychaeta_Amaral_et_al_2010.pdf>. Acesso em maio de 2016.
- Amaral, V. S.; Dornellas, A. P. S.; Lima, P. O.V.; Abbate, D.; Cavallari, D. C.; Romera, B. L. V.; Francini, C. L. & Simone, L. R, L. 2011. Relatório Expedições Levantamento Primário Plano de Manejo ESEC Tupinambás – Moluscos terrestres e marinhos. Relatório técnico para elaboração do plano de manejo da ESEC Tupinambás.
- Araújo, R. M. 2014. *Fatores preditores da variação espacial na biomassa de peixes recifais ao longo da Província Brasileira*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 62 f.
- Ayre, D. J. & Resing, J. M. 1986. Sexual an asexual production of planulae in reef corals. *Marine Biology* 90: 187-190.
- Barros, F.; Melo, M.M.R.F.; Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Wanderley, M.G.L. & Jung-Mendaçolli, S.L. 1991. Caracterização geral da vegetação e listagem das espécies ocorrentes. In Melo, M.M.R.F.; Barros, F.; Wanderley, M.G.L. & Chiea, S.A.C. (eds.), *Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso*, Instituto de Botânica, São Paulo.
- Bellwood, D. R. *et al.* 2004. Confronting the coral reef crisis. *Nature*. v. 429. 24.jun.2014. Disponível em <http://www.reefresilience.org/pdf/Bellwood_etal_2004.pdf>. Acesso em janeiro dez 2016.
- Bornal, W. G.; Galdino, C.; Silva, J. L. C.; Mazza, A. F.; Andrade, I. M. S.; Junior, J. F. C.; Santos, J. S. 2012. Relatório final do programa de gestão do patrimônio ecológico da Ecológica Tupinambás – etapa prospectiva. Relatório técnico para elaboração do plano de manejo da ESEC Tupinambás.
- Braga, S. P. *Levantamento Histórico e Atual da Ocorrência de Cetáceos na Região da Ilha de São Sebastião*. São José dos Campos, 2013. 80 p. TCC: Univale.
- Brasil. 1981. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em agosto de 2016.

Brasil. 1988. Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7661.htm>. Acesso em dezembro de 2016.

Brasil. 1987. Decreto nº 94.656, de 20 de julho de 1987. Cria as Estações Ecológicas de Carijós, Pirapitinga e Tupinambás, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/1985-1987/D94656.htm>. Acesso em dezembro de 2013.

Brasil. 1993. Lei nº 8.617, de 04 de janeiro de 1993. Dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica exclusiva e a plataforma continental brasileiros, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18617.htm>. Acesso em fevereiro de 2013.

Brasil. 1995. Decreto nº 1.530, de 22 de junho de 1995. Declara a entrada em vigor da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, concluída em Montego Bay, Jamaica, em 10 de dezembro de 1982. Disponível em <<https://www.egn.mar.mil.br/arquivos/cursos/csup/CNUDM.pdf>>. Acesso em dezembro de 2016.

Brasil. 1999. Lei Complementar nº 97, de 09 de junho de 1999. Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp97.htm>. Acesso em dezembro de 2016.

Brasil. 2002. Decreto nº 4.411, de 07 de outubro de 2002. Dispõe sobre a atuação das Forças Armadas e da Polícia Federal nas unidades de conservação e dá outras providências. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4411.htm>. Acesso em fevereiro de 2013.

Brasil. 2006. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11428.htm>. Acesso em agosto de 2016.

Brasil. 2007. Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007. Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes; altera as Leis nos 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 11.284, de 2 de março de 2006, 9.985, de 18 de julho de 2000, 10.410, de 11 de janeiro de 2002, 11.156, de 29 de julho de 2005, 11.357, de 19 de outubro de 2006, e 7.957, de 20 de dezembro de 1989; revoga dispositivos da Lei no 8.028, de 12 de abril de 1990, e da Medida Provisória no 2.216-37, de 31 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11516.htm>. Acesso em agosto de 2016.

Brasil. 2007. Portaria Interministerial Nº 238/MD/MMA, de 28 de Fevereiro de 2007. Prorroga, por mais 180 (cento e oitenta) dias, a contar de 15 de janeiro de 2007, o prazo estabelecido no art. 7º da Portaria Interministerial nº 1.345/MD/MMA, de 5 de dezembro de 2005, prorrogado pelo art. 1º da Portaria Interministerial nº 421/MD/MMA, de 31 de março de 2006, e pelo art. 1º da Portaria Interministerial nº 1.002/MD/MMA, de 26 de julho de 2006, e pelo art. 1º da Portaria Interministerial nº 1.765/MD/MMA, de 5 de novembro de 2006, publicada no Diário Oficial da União de 6 de dezembro de 2006. Disponível em <

<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=02/03/2007&jornal=2&pagina=5&totalArquivos=44>>. Acesso em janeiro de 2016.

Brasil. 2008. Decreto nº 6.690, de 11 de dezembro de 2008. Institui o Programa de Prorrogação da Licença à Gestante e à Adotante, estabelece os critérios de adesão ao Programa e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6690.htm>. Acesso em agosto de 2016.

Brasil. 2011. Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em dezembro de 2016.

Brasil. 2012. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm>. Acesso em agosto de 2016.

Brasil. 2012. Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm>. Acesso em agosto de 2016.

Brasil. 2015. Decreto nº 8.400, de 04 de fevereiro de 2015. Estabelece os pontos apropriados para o traçado da Linha de Base do Brasil ao longo da costa brasileira continental e insular e dá outras providências. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8400.htm>. Acesso em dezembro de 2016.

Brasil. 2016. Decreto de 02 de agosto de 2016. Cria o Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes no litoral norte do Estado de São Paulo. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/dsn/dsn14400.htm>. Acesso em novembro de 2016.

Brasil. 2009. Portaria nº. 663-A/MD/MM, de 19 de maio de 2009. Constitui um Grupo de Trabalho para acompanhar a execução do Termo de Compromisso no 711000/2008-001/00, de 28 de agosto de 2008, pactuado com o propósito de conciliar os interesses da Segurança Nacional com a Proteção do Ecossistema no Arquipélago de Alcatrazes-SP. Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=22/05/2009&jornal=2&pagina=7&totalArquivos=56>> . Acesso em janeiro de 2016.

- Brasil. 2011. Portaria n°. 448 MD/MMA, de 16 de novembro de 2011. Constitui um Grupo de Trabalho para acompanhar a execução do Termo de Compromisso n° 711000/2008-001/00, de 28 de agosto de 2008, que tem por objetivo conciliar os interesses da Segurança Nacional e a proteção do ecossistema no Arquipélago de Alcatrazes, no estado de São Paulo. Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=2&pagina=50&data=18/11/2011&captchafield=firistAccess>>. Acesso em janeiro de 2016.
- Brasil. 2012. Portaria n°. 155 MD/MMA, de 03 de maio de 2012. Altera o inciso I do art. 1° da Portaria Interministerial n° 448/MD/MMA. Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=04/05/2012&jornal=2&pagina=49&totalArquivos=64>>. Acesso em janeiro de 2016.
- Brasil. 2014. Portaria n°. 1.037 MD/MMA, de 25 de abril de 2014. Constitui o Grupo de Trabalho para acompanhar a execução do Termo de Compromisso n° 711000/2008-001/00, de 28 de agosto de 2008, que tem por objetivo conciliar os interesses da segurança nacional e a proteção do ecossistema no Arquipélago de Alcatrazes, no Estado de São Paulo. Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=28/04/2014&jornal=2&pagina=6&totalArquivos=64>>. Acesso em janeiro de 2016.
- Brasileiro, C. A.; Haddad, C. F. B.; Sawaya, R. J. & Sazima, I. 2007. A new and threatened island-dwelling species of *Cycloramphus* (Anura : Cycloramphidae) from southeastern Brazil. *Herpetologica* 63(4): 501–510.
- Bressan, P. M.; Kierulff, M. C. M & Sugieda, A. M. 2009. Fauna Ameaçada de extinção do estado de São Paulo: Vertebrados, 648 pp. Zoológico de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo, São Paulo.
- Campos, E. J. D., Lentini, C. A. D., Miller, J. L., & Piola, A. R. 1999. Interannual variability of the sea surface temperature in the South Brazil Bight, *Geophys. Res. Lett.*, 26(14), 2061-2064.
- Campos, F. P.; Paludo, D.; Faria, P. J.; Martuscelli, P. 2004. Aves insulares marinhas, residentes e migratórias, do litoral do Estado de São Paulo. p. 57-82 in *Aves marinhas insulares brasileiras. Bioecologia e Conservação* (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da Univale. Itajaí, SC.
- Campos, F. P.; Campos, F. R.; Saviolli, J. Y.; Francini, C. L. 2011. Conservação das Aves Aquáticas e Marinhas do Litoral de São Paulo. *Relatório técnico para elaboração do plano de manejo da Esec Tupinambás*.
- Capel, K. C. C., Migotto, A. E., Zilberberg, C. & Kitahara, M. V. 2012. Another tool towards invasion? Polyp “bail-out” in *Tubastraea coccinea*. *Coral Reefs* 33(4), 1165.
- Castellar, S. M. V. *Formação Geológica da Ilha Anchieta*. São Paulo, 2008. (Apostila).
- Castro, B. M., 1996. *Correntes e massas de água da plataforma continental norte de São Paulo*. Tese de Livre Docência. IO/USP.
- Castro, B. M., Miranda, L. B., Silva, L. S., Fontes, R. F. C., Pereira, A. F., & Coelho, A. L. 2008. Processos físicos: hidrografia, circulação e transporte. *Oceanografia de um ecossistema subtropical – plataforma de São Sebastião, SP*. p. 59-121, Edusp, São Paulo.

Castro, C. B. & Pires, D. 2001. Brazilian coral reefs: what we already know and what is still missing. *Bulletin of Marine Science* 69: 357-371.

Chapin, F. S. *et al.* 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature* 405, 234-242.

Comissão Geológica e Geographica do Estado de São Paulo. 1915. Exploração do litoral. Cidade de Santos à fronteira do estado do Rio de Janeiro. Typographia Rothschild, São Paulo.

Conama. 2005. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em junho de 2016.

Conti, L. A., & Furtado, V. V. 2006. Geomorfologia da plataforma continental do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Geociências*, 32(2), 305-312.

Cordeiro *et al.* 2015. Análise preliminar da variação biomassa de ictiofauna do Arquipélago dos Alcatrazes. Comunicação pessoal.

Costa, A. G. 2015. Relatório consolidado de fiscalização da Esec Tupinambás.

Creed, J. C. 2006. Two invasive alien azooxanthellate corals, *Tubastraea coccinea* and *Tubastraea tagusensis*, dominate the native zooxanthellate *Mussismilia hispida* in Brazil. *Coral Reefs* 25: 350.

Creed, J. C. & de Paula, A. F. 2007. Substratum preference during recruitment of two invasive alien corals onto shallow-subtidal tropical rocky shores. *Marine Ecology Progress Series* 330: 101-111.

Creed, J. C. 2011. Ameaça do coral exótico nocivo *Tubastraea* spp. (Coral-Sol) à Estação Ecológica Tupinambás.

Creed, J. C., Fenner, D., Sammarco, P., Cairns, S., Capel, K., Junqueira, A. O. R., ... Oigman-Pszczol, S. 2016. The invasion of the azooxanthellate coral *Tubastraea* (Scleractinia: Dendrophylliidae) throughout the world: history, pathways and vectors. *Biological Invasions*, 1–23. doi:10.1007/s10530-016-1279-y

Custódio & Hadju. 2011. Checklist of Porifera from São Paulo State, Brazil. *Biota Neotrop.* 11(1a). Disponível em <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/en/abstract?inventory+bn0151101a2011>>. Acesso em maio de 2016.

De Paula, A. F. & Creed, J. C. 2004. Two species of the coral *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) in Brazil: a case of accidental introduction. *Bulletin of Marine Science* 74: 175-183.

De Paula, A. F. & Creed, J. C. 2005. Spatial distribution and abundance of non indigenous coral genus *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) around Ilha Grande, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 65: 661-673.

De Paula, A. F. & Creed, J. C. 2007. Biologia reprodutiva, crescimento e competição dos corais invasores *Tubastraea coccinea* e *Tubastraea tagusensis* (Scleractinia: Dendrophylliidae) com espécies nativas. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 142p.

Dornellas, A. P. S. 2012. Description of a new species of *Calliostoma* (Gastropoda, Calliostomatidae) from Southeastern Brazil. *ZooKeys*, 106(224): 89–106.

Edgar, G. J.; Stuart-Smith, R. D.; Willis, T. J.; Kininmonth, S.; Baker, S. C.; Banks, S., Thomson, R. J. 2014. Global conservation outcomes depend on marine protected areas with five key features. *Nature*. doi:10.1038/nature13022.

Eichler, B. B. (coord.). 1998. Subprojeto Geologia. In: Matsuura, Y. (coord.). Relatório Final. *Projeto Importância e Caracterização da Quebra da plataforma Continental para Recursos Vivos e Não-vivos*, vol. 1.

Fenner, D. 2001. Biogeography of three Caribbean corals (Scleractinia) and the invasion of *Tubastraea coccinea* into the Gulf of Mexico. *Bulletin of Marine Science* 69:1175-1189.

Fenner, D. & Banks, K. 2004. Orange cup coral *Tubastraea coccinea* invades Florida and the Flower Garden Banks, Northwestern Gulf of Mexico. *Coral Reefs* 23: 505-507.

Ferreira, C. E. L., Gonçalves, J. E. A. & Coutinho, R. 2006. Ship hulls and oil platforms as potential vectors to marine species introduction. *Journal of Coastal Research* 39: 1340-1345.

Figueiredo, J. L. 1981. Estudo das distribuições endêmicas de peixes da província zoogeográfica marinha argentina. Tese de doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

Francini, R. B. and Ramos, R. R. 2014. Butterflies of Alcatrazes Island, São Paulo State, Brazil (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea)

Francini-filho, R & Moura, R. L. 2008. Evidence for spillover of reef fishes from a no-take marine reserve: An evaluation using the before-after control-impact (BACI) approach. *Fisheries Research* 93(3): 346–356.

Ghilardi_Lopes, N. P.; Hadel, V. F & Berchez, F. 2012. Guia para educação ambiental em costões rochosos. Editora Artmed. Porto Alegre, RS.

Glynn, P. W., Colley, S.B., Mate, J. L., Cortés, J., Guzman, H. M., Bailey, R. L., *et al.* 2008. Reproductive ecology of the azooxanthellate coral *Tubastraea coccinea* in the Equatorial Eastern Pacific: Part V. Dendrophylliidae. *Marine Biology* 153: 529-544.

Grombone-Guaratini, M.T., Nascimento, A.A. & Santos-Gonçalves, A.P. 2011. Flowering and fruiting of *Aulonemia aristulata*: a gynomonoecious woody bamboo species from Atlantic Forest in Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 34 (1):135-140.

Halpern, B. S. 2003. The impact of marine reserves: do reserves work and does reserve size matter? *Ecological Applications* 13:S117-S137.

Harrison, P. L. & Wallace, C. C. 1990. Reproduction dispersal and recruitment of scleractinian corals. In: Z. Dubinsky, ed. *Ecosystems of the world*. *Coral Reefs* 25: 133-207.

Hoff, N. T., Figueira, R. C. L., Abessa, D. M. S. 2014. Levels of metals, arsenic and phosphorus in sediments from two sector of a Brazilian Marine Protected Area (Tupinambás Ecological Station). *Marine Pollution Bulletin*.

Hoff, N. T. 2015. Integridade biótica dos ecossistemas na Região do Arquipélago dos Alcatrazes, São Sebastião - SP. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. São Paulo. 150 p.

Hooper, D.U., *et al.* 2005. Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge. *Ecol Monogr* 75:3–35.

Ibama. 2002. Roteiro Metodológico de Planejamento - Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. IBAMA/MMA. Brasília, 134p.

Ibama. 2006. Portaria Ibama nº 13/2006. Cria o Conselho Consultivo do Arquipelago de Alcatrazes. Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=09/02/2006&jornal=1&pagina=88&totalArquivos=96>>. Acesso em janeiro de 2016

ICMBio. 2009. Portaria nº. 734/ICMBio, de 18 de dezembro de 2009. Constitui o Grupo de Trabalho para estudar a recategorização e limites da Estação Ecológica de Tupinambás. Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/12/2009&jornal=2&pagina=37&totalArquivos=56>>. Acesso de janeiro de 2016.

ICMBio, 2010. Plano de ação nacional para a conservação das Tartarugas Marinhas. Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2010. 122 p.

ICMBio. 2011. Portaria ICMBio nº 64 de 21 de julho 2011. Renova o Conselho Consultivo da ESEC Tupinambás. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/portarias/2011/Port_64.pdf>. Acesso em janeiro de 2016.

ICMBio 2013. Portaria ICMBio nº 221 de 19 de agosto de 2013. Modifica a Composição do Conselho Consultivo da ESEC Tupinambás. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/portarias/2013/Port_221_.pdf>. Acesso em janeiro de 2016.

ICMBio. 2014. Instrução Normativa nº. ICMBio 09/2014. Disciplina as diretrizes, normas e procedimentos para formação, implementação e modificação na composição de Conselhos Gestores de Unidades de Conservação Federais. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2014/in_icmbio_09_2014_diretrizes_modifica%C3%A7%C3%A3o_conselhos_gestores_und_conserva%C3%A7%C3%A3o_federais.pdf>. Acesso em janeiro de 2016.

ICMBIO. 2016. Portaria ICMBio/CR 8 nº. 367, de 01 de agosto de 2016. Modifica a Composição do Conselho Consultivo da ESEC Tupinambás. Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=08/08/2016&jornal=1&pagina=38&totalArquivos=48>>. Acesso em janeiro de 2016.

ICMBio. 2016. Portaria ICMBio nº. 107 de 2 de dezembro de 2016. Cria o Conselho Consultivo do Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes, no estado de São Paulo. Disponível em http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/portarias/dcom_portaria_107_de_2_de_dezembro_de_2016.pdf>. Acesso em janeiro de 2016.

Instituto de Pesca. 2010. Relatório Técnico sobre informações pesqueiras referente aos anos de 2009 e 2010.

IUCN. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission, Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido. li + 30p, 2001.

Jackson, J. B. C.; Kirby, M.X.; Berger, W. H.; Bjorndal, K. A.; Botsford, L. W.; Bourque, B. J.; Bradbury, R. H.; Cooke, R.; Erlandson, J.; Estes, J. A.; Hughes, T. P.; Kidwell, S.; Lange, C. B.; Lenihan, H. S.; Pandolfi, J. M.; Peterson, C. H.; Steneck, R. S.; Tegner, M. J. & Warner, R. R. 2001. Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems. *Science* 293 (5530): 629 – 637.

Jefferson, T. A., Leatherwood, S., Webber, M. A. 1993. *Marine Mammals of the World*. FAO, Rome.

Kodja, G.; Gibran, F. Z.; Leite, K. L.; Moura, R.L. & Francini-Filho, R. B. 2012. Alcatrazes. Cultura Sub, São Paulo. 208 p.

Kontiza, I., Abatis, D., Malakate, K., Vagias, C. & Roussis, V. 2006. 3-Keto steroids from the marine organisms *Dendrophyllia cornigera* and *Cymodocea nodosa*. *Steroids* 71: 177- 181.

Lages, B. G., Fleury, B. G., Pinto, A. C. & Creed, J. C. 2010. Chemical defenses against generalist fish predators and fouling organisms in two invasive ahermatypic corals in the genus *Tubastraea*. *Marine Ecology* 31: 473–482.

Leite, K. L., Kempkes, G., Ottoni Neto, G. F., Costa, A. G. 2013. *Relatório da Reunião Técnico-científica com Pesquisadores para Consolidação do Programa de Pesquisa e Monitoramento para o Plano de Manejo da Estação Ecológica Tupinambás – 15 a 17 de outubro de 2013*.

Leite, K. L. 2014. Gestão e Integração de uma Unidade de Conservação Marinha Federal (Estação Ecológica Tupinambás) no Contexto Regional de Gerenciamento Costeiro do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 98 p.

Limpus, C. J. The green turtle, *Chelonia mydas*, in Queensland: breeding males in the Southern Great Barrier. *Reef in Wildlife Research*. v. 20, p. 513-523, 1993.

Lopes, R. M. 2009. Informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil. Ministério do Meio Ambiente, Curitiba 231p.

Loefgren, E. 1906. Notas sobre as plantas exóticas introduzidas no Estado de São Paulo". *Revista Agrícola*, São Paulo.

Lotufo, T. M. C. 2015. O Impacto potencial da pesca no Arquipélago de Alcatrazes na população da Esec Tupinambás. Parecer técnico do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

- Luederwaldt, H. & Fonseca, J. P. 1922. A Ilha dos Alcatrazes. *Revista do Museu Paulista* 13: 473- 478, 494.
- Luederwaldt, H. & Fonseca, J. P. 1923. A Ilha dos Alcatrazes. *Revista do Museu Paulista* 13: 439-513.
- Lutcavage, M. E., Plotkin, P., Witherington, B.; Lutz, P. L. Human impacts on sea turtle survival. In: Lutz, P. L.; Musick, J. A. (eds.). *The Biology of Sea Turtles*. Boca Raton: CRC Press. p. 387-409, 1997.
- Machado, A. B. M.; Drummond, G. M.; Paglia, A. P. (eds). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. 1. ed. Brasília, DF: MMA (Biodiversidade 19), 2 volumes, 2008.
- Mamede, M.C.H., Souza, V.C., Prado, J., Wanderley, M.G.L., Barros, F. & Rando, J.G. (org.). 2007. Livro vermelho das espécies da flora ameaçadas de extinção no estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo.
- Mamede, M.C.H., Cordeiro, I. & Rossi, L. 2001. Flora vascular da Serra da Juréia, Município de Iguape, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 15: 63-124.
- Mangelli, T. S.& Creed, J. C. 2012. Comparative analysis of the invasive coral *Tubastraea* spp (Cnidaria, Anthozoa) on natural and artificial substrates at Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil. *Iheringia Serie Zoologia* 102: 122-130.
- Mantelatto, M. C., Mourão, G. G., Migotto, A. E. & Creed, J. C. 2011. Range expansion of the invasive corals *Tubastraea coccinea* and *Tubastraea tagusensis* in the Southwest Atlantic. *Coral Reefs* 30: 397.
- Marques, O. A. V; Martins, M. & Sazima, I. 2002. A new insular species of pitviper from Brazil, with comments on evolutionary biology and conservation of the *Bothrops jararaca* group (Serpentes, Viperidae). *Herpetologica* 58(3): 303–312.
- Marquez, M. R. FAO species catalogue. Vol.11: *Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date*. FAO Fisheries Synopsis n. 125, v. 11. Rome, FAO. 81 p. 1990.
- Martinelli, G. 2007. Mountain biodiversity in Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 30 (4): 587-597.
- Martins, L.; Garcia, M. G. M.; Reverte, F. C. 2014. *Geologia do Arquipélago de Alcatrazes, Litoral Norte do estado de São Paulo*. 47º Congresso Brasileiro de Geologia; 21 a 26 de setembro; Salvador-BA. 2014.
- Meirelles, S. T., Pivello, V.R. & Joly, C.A. 1999. The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, Brazil, and the need for its protection. *Environmental Conservation* 25: 10-20.
- Ministério da Defesa. 2008. Termo de Compromisso Interministerial 711000/2008-001/00 de 28 de agosto de 2008. Concilia os interesses de segurança nacional com a proteção do ecossistema do Arquipélago dos Alcatrazes.

Ministério do Meio Ambiente. 2004. Instrução normativa N° 05 de 21 de maio de 2004. Reconhece como espécies ameaçadas de extinção e espécies sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação, os invertebrados aquáticos e peixes, constantes dos Anexos a esta Instrução Normativa.

Ministério do Meio Ambiente. 2007. Portaria n° 09 de 23 de janeiro de 2007. Reconhece como áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas que menciona.

Ministério do Meio Ambiente. 2014. Portaria n°. 444 de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção". Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=121&data=18/12/2014>>. Acesso em janeiro de 2016.

Miranda, R. J., Cruz, I. C. S. & Barros, F. 2016. Effects of the alien coral *Tubastraea tagusensis* on native coral assemblages in a southwestern Atlantic coral reef. *Marine Biology* 163:45.

Mizrahi, D. 2008. *Influência da temperatura e luminosidade na distribuição da espécie invasora Tubastraea coccinea na região de ressurgência de Arraial do Cabo, RJ.*, Brasil. MSc. Dis. Universidade Federal do Estado de Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brasil 88p.

Moraes, F.; Bertoncini, A. & Aguiar, A. 2013. História, Pesquisa e Biodiversidade do Monumento Natural das Ilhas Cagarras. Editora do Museu Nacional. Rio de Janeiro, RJ.

Morandini, A. C.; Cunha, A. F. ; Migotto, A. E. ; Marques, A. C.; Almeida, J. V.; Marian, J. V. A. R.; Beneti, J. S.; Gusmão, L. C. F. R.; Miranda, L. S.; Pozzi, P. H. R.; Nagata, R. M.; Stampar, S. N. & Miranda, T. P. 2013. Levantamento da Fauna de Cnidaria, Cephalopoda e Ctenophora da Estação Ecológica Tupinambás. Relatório técnico para elaboração do plano de manejo da ESEC Tupinambás.

Moura, R. L.; Figueiredo, J. L.; Sazima, I. 2001. A new parrotfish (Scaridae) from Brazil, and revalidation of *Sparisoma amplum* (Ranzani, 1842), *Sparisoma frondosum* (Agassiz, 1831), *Sparisoma axillare* (Steindachner, 1878) and *Scarus trispinosus*. *Bulletin of Marine Science*, v. 68, p. 1-20.

Motta *et al.* 2015. Comparação de biomassa de ictiofauna das unidades de conservação marinhas da costa de São Paulo. Dados não publicados

Oliveira, M. C.; Silva, B. N. T.; Silva, F. N.; Iha, C.; Medeiros, A.; Jorge, R. R.; Pegorin, R. 2011. Relatório de ocorrência de espécies de macroalgas em ilhas da Estação Ecológica Tupinambás (ESEC Tupinambás). Relatório técnico para elaboração do plano de manejo da ESEC Tupinambás.

Otoni Neto, G. F.; Gallo, B. M G. & Becker, J.H. 2012. Ocorrência de Tartarugas marinhas na ESEC Tupinambás. Relatório técnico para elaboração do plano de manejo da ESEC Tupinambás.

Peter M. Vitousek, P.M.; Mooney, H.A.; Lubchenco, J.; Melillo, J.M. Human Domination of Earth's Ecosystems.. *Science*, 25 Jul 1997: Vol. 277, Issue 5325, pp. 494-499.

Pirani, J. R. & Cordeiro, I. 2002. Agavaceae. In: Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo (Wanderley M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M., coords.). Fapesp, Hucitec, São Paulo.

Pires-Vanin, A. M. S. 2008. Oceanografia de um Ecossistema Subtropical: Plataforma de São Sebastião, SP. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 464 p.

Pompéia, S. L.; Aidar, M. P. M.; Moraes, R. P.; Rosso, L.; Santos, R. P. Arquipélago dos Alcatrazes: aspectos ambientais e a degradação da vegetação. São Paulo: CETESB/SMA. 1991.

Pompéia, S.L., Pereira, A., Rossi, L., Aidar, M.P.M., Moraes, R.P. & Santos, R.P. 1994. A vegetação da Ilha de Alcatrazes - São Paulo. Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira, Serra Negra-SP, 1993, ACIESP 2: 54-67.

Porembski, S. 2007. Tropical inselbergs: habitat types, adaptive strategies and diversity patterns. Revista Brasileira de Botânica 30 (4): 579-586.

Queiroz, N.O. 2016. Relatório do Programa de Voluntariado da Estação Ecológica Tupinambás. ICMBio.

Reis-Duarte, R.M. Estrutura da floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta (SP): bases para promover o enriquecimento com espécies arbóreas nativas em solos alterados. 2004. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Biologia Vegetal, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro - SP, 2004.

Reverte, F. C. *Avaliação da Geodiversidade em São Sebastião – SP, como Patrimônio Geológico*. São Paulo, 2014. 208 p. Dissertação (Mestrado) : IGc/USP.

Reverte, F. C; Garcia, M. G. M. 2016. *Avaliação Quantitativa do Patrimônio Geológico: aplicação aos geossítios de São Sebastião, litoral norte do estado de São Paulo*. Anuário do Instituto de Geociências. UFRJ. Rio de Janeiro, 2016. Vol. 39-2, p. 43-56.

Rezende, J. H. M. de. 2003. *Intrusões da Água Central do Atlântico Sul na Plataforma Continental Sudeste durante o verão*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 120 p.

Rocha, R. M.; Dias, G. M. & Lotufo, T. M. C. 2011. Checklist of ascidians (Tunicata, Ascidiacea) from São Paulo State, Brazil. Biota Neotrop. 11(1a): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/en/abstract?inventory+bn0391101a2011>.

Rossi, L., Bertani, D. F., Schwartzburd, P., Mattos, I. F. A, Sousa, R. C. & Santos, R. L. R. 2013. Estação Ecológica Tupinambás e Ilha de Alcatrazes – Vegetação e Flora. *Relatório técnico para elaboração do plano de manejo da Esec Tupinambás*.

Rousseff, D.; Belchior, M.; Amorim, C.; Soares, A. J.; Neto, D. M.. Soares, A. J., ... & Tai, D. W. 2011. Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil/IBGE. Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro.

Russ, G. 2002. Yet another review of marines reserves as reef fishery management tools. Coral reef fishes: dynamics and diversity in a complex ecosystem (ed. by P. F. Sale), 99. 421-444. Academic Press: San Diego, CA.

Sampaio, C. L. S., Miranda, R. J., Maia-Nogueira, R., de Anchieta, C. C. & Nunes, J. 2012. New occurrences of the nonindigenous orange cup corals *Tubastraea coccinea* and *T. tagusensis* (Scleractinia: Dendrophylliidae) in Southwestern Atlantic. *Check List* 8: 528-530.

Santos, M. C. O. 2013. Ameaças à Conservação e Estratégias de Monitoramento de Cetáceos na Esec Tupinambás. *Relatório técnico para elaboração do plano de manejo da Esec Tupinambás*.

São Paulo. 1985. Resolução SC n° 40, de 06 de junho de 1985. Estabelece Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor do Litoral Norte de São Paulo. Disponível em <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/upload/db122_RES.%20SC%20N%2040%20-%20Area%20da%20Serra%20do%20Mar%20e%20Paranapiacaba.pdf>. Acesso em dezembro de 2016.

São Paulo. 1993. Decreto 37.537, de 27 de setembro 1993. Cria o Parque Estadual Marinho da Laje de Santos e dá providências correlatas. Disponível em <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1993/decreto%20n.37.537,%20de%2027.09.1993.htm>>. Acesso em fevereiro de 2013.

São Paulo. 1998. Lei n° 10.019, de 03 de julho de 1998. Dispõe sobre o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Disponível em <<http://dobuscadireta.imprensaoficial.com.br/default.aspx?DataPublicacao=19980704&Caderno=Executivo%20I&NumeroPagina=1>>. Acesso em dezembro de 2016.

São Paulo. 2004. Decreto n° 49.215, de 07 de dezembro de 2004. Estabelece Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor do Litoral Norte de São Paulo. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/category/40?download=1237%3A_49215_2004.p>. Acesso em fevereiro de 2013.

São Paulo. 2005. Resolução SMA n° 24, de 29 de junho de 2005. Regulamenta o Decreto Estadual n° 49.215/2004, que instituiu o Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Norte. Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/resolucao/2005/2005_Res_SMA24.pdf>. Acesso em dezembro de 2016.

São Paulo. 2008. Decreto 53.528, de 08 de outubro de 2008. Cria o Mosaico das Ilhas e Áreas Marinhas Protegidas do Litoral Paulista, e dá providências correlatas. Disponível em <<http://www.al.sp.gov.br/norma/?id=141555>>. Acesso em agosto de 2016.

São Paulo. 2008. Decreto 53.525, de 08 de outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha (APAM) do Litoral Norte e Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) de São Sebastião. Disponível em <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2008/decreto%20n.53.525,%20de%2008.10.2008.htm>>. Acesso em fevereiro de 2013.

São Paulo. 2008. Decreto 53.526, de 08 de outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, e dá providências correlatas. Disponível em <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2008/decreto%20n.53.526,%20de%2008.10.2008.htm>>. Acesso em fevereiro de 2013.

- São Sebastião. 1992. Lei Municipal nº. 848/92. Dispõe sobre a política ambiental do Município de São Sebastião. Disponível em <
<http://www.saosebastiao.sp.gov.br/finaltemp/downloads/LEI%20848-92%20com%20altera%C3%A7%C3%B5es.pdf>>. Acesso em janeiro de 2016.
- São Sebastião. 1997. Decreto Municipal nº. 2.095 de 1997. Declara a Ilha de Alcatrazes como Área de Proteção Ambiental. Acervo da Prefeitura Municipal de São Sebastião.
- Schubart, O. 1949. Os diplopodas de algumas ilhas do litoral paulista. Mem. Instituto Butantan 21-203-254
- Silva, L. S.; Miranda, L. B.; Castro Filho, B. M. 2004. Estudo Numérico da Circulação e da Estrutura Termohalina na Região Adjacente à Ilha de São Sebastião (SP). *Revista Brasileira de Geofísica* (2004) 22(3): 197-221.
- SMA. 2012. Resolução 021, de 16 de abril de 2012. Estabelece restrição à atividade pesqueira no Setor Itaguaçu da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro do Estado de São Paulo, criada pelo Decreto Estadual nº 53.526, de 6 de outubro de 2008, e dá outras providências. Disponível em< <http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/resolucoes-sma/resolucao-sma-21-2012/>>. Acesso em fevereiro de 2013.
- Sousa, P. L. Diário da Navegação de Pero Lopes de Sousa (1530 a 1532), 1. Rio de Janeiro: Tipografia Leuzinger. 1927.
- Stampar, S. N., Scarabino, F., Pastorino, G., & Morandini, A. C. 2015. A new species of tube-dwelling anemone (Cnidaria, Anthozoa, Ceriantharia, Ceriantheopsis) from the Warm Temperate South-western Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 1–7. doi:10.1017/S0025315415001745.
- Sudepe. 1983. Portaria N-56, de 10 de novembro de 1983. Exclui a pesca no entorno da Ilha Anchieta em Ubatuba/SP. Disponível em <
<http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Apresentacao/cogpin/PortariaSudepe56.pdf>>. Acesso em julho de 2013.
- Tiago, C.G.; Moura, A.A.S.; Vieira, L. M.; Rocha, A. A. S.; Martins, R. F.; Hadel, V. F & Netto, L. F. 2012. Relatório Expedições Levantamento Primário Plano de Manejo ESEC Tupinambás - Biodiversidade de Echinodermata. Relatório técnico para elaboração do plano de manejo da ESEC Tupinambás.
- Veloso, Henrique Pimenta Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal / Henrique Pimenta Veloso, Antonio Lourenço Rosa Rangel Filho, JorgeCarlos Alves Lima Rio de Janeiro IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991 . 124 p.
- Vermeij, M.J.A. 2005. A novel growth strategy allows *Tubastraea coccinea* to escape small-scale adverse conditions and start over again. *Coral Reefs* 24: 442.
- Vermeij, M.J.A. 2006. Early life-history dynamics of Caribbean coral species on artificial substratum: the importance of competition, growth and variation in life-history strategy. *Coral Reefs* 25: 59-71.

Vieira, L. M., Migotto, A. E., & Winston, J. E. 2014. Ctenostomatous Bryozoa from São Paulo, Brazil, with descriptions of twelve new species, 3889(4), 485–524.

Visnadi, S.R. & Vital, D.M. 2001. Briófitas das ilhas de Alcatrazes, do Bom Abrigo, da Casca e do Castilho, Estado de São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 15(2): 255-270.

Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J., Martins, S.E., Estrada, T.E.M.D., Romanini, R.P., Koch, I., Pirani, J.R., Melhem, T.S., Harley, A.M.G., Kinoshita, L.S., Magenta, M.A.G., Wagner, H.M.L., Barros, F., Lohmann, L.G., Amaral, M.C.E., Cordeiro, I., Aragaki, S., Bianchini, R.S. & Esteves, G.L. Checklist of Spermatophyta of the São Paulo State, Brazil. *Biota Neotrop*. Disponível em <v11(1a): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/en/abstract?inventory+bn0131101a201>>.

Wanless, R. M., Scott, S., Sauer, W. H. H., Andrew, T. G., Glass, J. P., Griffiths, G. B. & Yeld, C. E. 2010. Semi-submersible rigs: a vector transporting entire marine communities around the world. *Biological Invasions* 12 (8): 2573-2583.

Weimerskirch H, Chastel O, Barbaud C, Tostain O (2003) Flight performance: frigatebirds ride high on thermals. *Nature* 421(6921): 333-334.

Zembruski, S. G. 1979. Geomorfologia da Margem Continental Sul Brasileira e das Bacias Oceânicas adjacentes (Relatório Final). In: *Reconhecimento Global da Margem Continental Brasileira*, Ed. Chaves, H.A.F.. Petrobras, p. 129–177.

Tosatto, P. 2001. "O Pai da Geologia do Brasil" - DNPM - Museu de Ciências da Terra; *CPRM - Serviço Geológico do Brasil*.

ANEXOS

Anexo 1 – Espécies da flora encontradas no arquipélago dos Alcatrazes e nas ilhas de Cabras e Palmas.

| Familia | Espécie | Pa | Ca | Al | Cites | MMA (2014) | SP (2004) |
|----------------------------------|---|------------------------|----|----|-------|------------|-----------|
| BRIÓFITAS HEPÁTICAS | <i>Aphanolejeunea sicaefolia</i> | | | x | | | |
| | <i>Aphanolejeunea truncatifolia</i> | | | x | | | |
| | <i>Cheilolejeunea discoidea</i> | | | x | | | |
| | <i>Chonecolea doellingeri</i> | | | x | | | |
| | <i>Drepanolejeunea mosenii</i> | | | x | | | |
| | <i>Frullania ericoides</i> | | | x | | | |
| | <i>Frullania neesii</i> | | | x | | | |
| | <i>Frullania vitalii</i> | | | x | | | |
| | <i>Lejeunea brittoniae</i> | | | x | | | |
| | <i>Lejeunea flava</i> | | | x | | | |
| | <i>Lejeunea laetevirens</i> | | | x | | | |
| | <i>Microlejeunea bullata</i> | | | x | | | |
| | <i>Microlejeunea globosa</i> | | | x | | | |
| | BRIÓFITAS MUSGOS | <i>Bryum argenteum</i> | | | x | | |
| <i>Callicostella pallida</i> | | | | x | | | |
| <i>Calymperes palisotii</i> | | | | x | | | |
| <i>Ctaberampylopus occultus</i> | | | | x | | | |
| <i>Fissidens submarginatus</i> | | | | x | | | |
| <i>Isopterygium tenerum</i> | | | | x | | | |
| <i>Octoblepharum albidum</i> | | | | x | | | |
| <i>Philonotis uncinata</i> | | | | x | | | |
| <i>Rhodobryum huillense</i> | | | | x | | | |
| <i>Sematophyllum subpinnatum</i> | | | | x | | | |
| SAMAMBAIAS | | | | | | | |
| Aspleniaceae | <i>Asplenium claussenii</i> | | | x | | | |
| | <i>Asplenium serratum</i> | x | | | | | |
| Blechnaceae | <i>Blechnum occidentale</i> | x | | x | | | |
| | <i>Blechnum polypodioides</i> | x | | x | | | |
| Dennstaedtiaceae | <i>Pteridium arachnoideum</i> | x | | | | | |
| Dryopteridaceae | <i>Polybotria semipinnata</i> | | | x | | | |
| | <i>Ctenitis falciculata</i> | x | | x | | | |
| | <i>Rumohra adiantiformis</i> | | x | x | | | |
| Hymenophyllaceae | <i>Didymoglossum kraussii</i> | x | | | | | |
| Lygodiaceae | <i>Lygodium volubile</i> | x | | | | | |
| Polypodiaceae | <i>Campyloneurum lapathifolium</i> | x | | | | | |
| | <i>Microgramma crispata</i> | | | x | | | |
| | <i>Microgramma germinata</i> | x | | | | | |
| | <i>Microgramma vacciniifolia</i> | x | x | x | | | |
| | <i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> | | | x | | | |
| | <i>Serpocaulon catharinae</i> | | | x | | | |
| | <i>Serpocaulon triseriale</i> | x | x | x | | | |
| Psilotaceae | <i>Psilotum nudum</i> | | | x | | | |
| Pteridaceae | <i>Adiantum aff. raddianum</i> | | | x | | | |
| | <i>Doryopteris collina</i> | | | x | | | |
| | <i>Doryopteris pentagona</i> | x | x | | | | |
| | <i>Hemionitis tomentosa</i> | | | x | | | |
| | <i>Pteris brasiliensis</i> | x | | | | | |
| | <i>Pteris denticulata. var. denticulata</i> | | x | x | | | |
| | <i>Pteris denticulata var. tristicula</i> | x | | x | | | |
| | <i>Pteris leptophylla</i> | x | | | | | |
| Schizaeaceae | <i>Anemia phyllitidis</i> | x | x | x | | | |
| Tectariaceae | <i>Tectaria pilosa</i> | | | | | | |
| Thelypteridaceae | <i>Thelypteris vivipara</i> | | | | | | |
| | <i>Thelypteris dentata (EXO)</i> | | | x | | | |
| FANERÓGAMAS | | | | | | | |
| Acanthaceae | <i>Aphelandra ornata</i> | | x | | | | |
| | <i>Dicliptera mucronifolia</i> | | | x | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|----|----|
| | <i>Ruellia solitaria</i> | x | | x | | | |
| | <i>Schaueria</i> sp. | | x | x | | | |
| Agavaceae | <i>Furcraea foetida</i> | | | x | | | |
| Amaranthaceae | <i>Amaranthus viridis</i> | | | x | | | |
| Amaryllidaceae | <i>Hippeastrum blossfeldiae</i> | | x | x | | | VU |
| | <i>Hippeastrum</i> cf. <i>reticulatum</i> | x | | | | | |
| Anacardiaceae | <i>Schinus terebinthifolius</i> | | x | x | | | |
| Apocynaceae | <i>Tabernaemontana laeta</i> | x | x | | | | |
| Aquifoliaceae | <i>Illex</i> c.f. <i>theezans</i> | x | | | | | |
| | <i>Illex integerrima</i> | | x | | | | |
| Apiaceae | <i>Centella asiática</i> (EXO) | | | x | | LC | |
| Apocynaceae | <i>Mandevilla funiformis</i> | | | x | | | |
| | <i>Orthosia urceolata</i> | | | x | | | |
| | <i>Oxypetalum banksii</i> subsp. <i>banksii</i> | | | x | | | |
| Araceae | <i>Anthurium alcatrazensis</i> (END) | | | x | | | |
| | <i>Anthurium</i> cf. <i>intermedium</i> | x | x | x | | | |
| | <i>Philodendron crassinervium</i> | | | x | | | |
| | <i>Philodendron bipinnatifidum</i> | | x | | | | VU |
| | <i>Philodendron</i> cf. <i>cordatum</i> | | x | | | | |
| Araliaceae | <i>Monstera andansonii</i> | x | | | | | |
| | <i>Schefflera calva</i> | x | | | | | |
| Areaceae | <i>Astrocaryum aculeatissimum</i> | x | | | | LC | |
| | <i>Bactris setosa</i> | x | x | | | | |
| | <i>Syagrus romanzoffiana</i> | x | x | x | | | |
| Asteraceae | <i>Austroeupatorium inulifolium</i> | | | x | | | |
| | <i>Bidens pilosa</i> | | | x | | | |
| | <i>Cyrtocymura scorpioides</i> | x | | | | | |
| | <i>Chaptalia nutans</i> | | | x | | | |
| | <i>Chromolaena odorata</i> | | | x | | | |
| | <i>Cyrtocymura scorpioides</i> | x | x | x | | | |
| | <i>Elephantopus mollis</i> | | | x | | | |
| | <i>Emilia sonchifolia</i> | | | x | | | |
| | <i>Erechtites hieracifolia</i> | | | x | | | |
| | <i>Erechtites valerianaefolia</i> | | | x | | | |
| | <i>Gamochaeta pensylvanica</i> | | | x | | | |
| | <i>Lepidaploa cotoneaster</i> | | | x | | | |
| | <i>Mikania</i> cf. <i>laevigata</i> | x | x | x | | | |
| | <i>Mikania hirsutissima</i> | | | | | | |
| | <i>Piptocarpha leprosa</i> | | x | | | | |
| | <i>Porophyllum ruderales</i> | | | x | | | |
| | <i>Sonchus oleraceus</i> | | | x | | | |
| | <i>Stiffia parviflora</i> | x | | x | | | |
| <i>Trixis antimenorhoea</i> | | x | x | | | | |
| Begoniaceae | <i>Begonia</i> sp. | x | | | | | |
| | <i>Begonia larorum</i> | | | x | | CR | EX |
| | <i>Begonia reniformis</i> | | | x | | | |
| | <i>Begonia venosa</i> (END) | | | x | | CR | |
| Bignoniaceae | <i>Adenocalymma</i> sp. | | | x | | | |
| | <i>Adenocalymma</i> cf. <i>comosum</i> | x | | | | | |
| Boraginaceae | <i>Handroanthus serratifolius</i> | | | x | | | |
| | <i>Tournefortia membranacea</i> | | | x | | | |
| Bromeliaceae | <i>Varronia curassavica</i> | | | x | | | |
| | <i>Bromelia</i> cf. <i>antiacantha</i> | | | x | | | |
| | <i>Canistrum</i> cf. <i>lindenii</i> | | | x | | | |
| | <i>Neoregelia</i> sp. | | | x | | | |
| | <i>Tabebuia cassinoides</i> | x | x | | | EN | EN |
| | <i>Aechmea distichantha</i> | x | x | | | | |
| | <i>Bilbergia</i> cf. <i>amoena</i> | x | | | | | |
| <i>Bilbergia</i> cf. <i>pyramidalis</i> | | x | | | | | |
| <i>Quesnelia arvensis</i> | x | | | | | | |
| <i>Bromelia</i> sp. | | x | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|--|---|---|---|----|----|----|
| | <i>Neoregelia</i> sp. | | x | | | | |
| | <i>Tillandsia araujei</i> | | | x | | EN | VU |
| | <i>Tillandsia gardneri</i> | | | x | | | |
| | <i>Tillandsia usneoides</i> | | | x | | | |
| | <i>Vriesea friburgensis</i> | x | | x | | | |
| | <i>Vriesea bituminosa</i> | | | x | LC | | |
| Cactaceae | <i>Coleocephalocereus fluminensis</i> | | | x | LC | | |
| | <i>Epiphyllum</i> sp. | x | | | | | |
| | <i>Cereus fernambucensis</i> | x | x | | LC | | |
| | <i>Pereskia aculeata</i> | | | x | LC | | |
| | <i>Rhipsalis grandiflora</i> | | | x | LC | | |
| | <i>Rhipsalis capilliformis</i> | x | | | | | |
| Cannabaceae | <i>Trema micrantha</i> | | | x | | | |
| Capparaceae | <i>Cynophalla flexuosa</i> | x | x | x | | | |
| Celastraceae | <i>Maytenus robusta</i> | x | x | x | | | |
| Cleomaceae | <i>Cleome rosea</i> | | | x | | | |
| Commelinaceae | <i>Commelina diffusa</i> | | x | x | LC | | |
| | <i>Commelina</i> sp. | | | x | | | |
| | <i>Tripogandra diuretica</i> | | | x | | | |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea tiliacea</i> | | x | | | | |
| | <i>Ipomoea</i> sp. | | | x | | | |
| | <i>Jacquemontia ferruginea</i> | | | x | | | |
| | <i>Merremia dissecta</i> var. <i>edentata</i> | | | x | | | |
| Costaceae | <i>Costus spiralis</i> | | | x | | | |
| Cucurbitaceae | <i>Cayaponia martiana</i> | | | x | | | |
| | <i>Melothria fluminensis</i> | | | x | | | |
| Cyperaceae | <i>Cyperus</i> sp. | | x | x | | | |
| | <i>Scleria latifolia</i> | | | x | | | |
| | <i>Trilepis lhotzkiana</i> | | | x | | | |
| Celastraceae | <i>Maytenus cf. robusta</i> | x | | | | | |
| Clusiaceae | <i>Clusia cf. fluminensis</i> | x | | | | | |
| | <i>Garcinia gardneriana</i> | x | | | | | |
| Dioscoreaceae | <i>Dioscorea ceratandra</i> | | | x | | | |
| | <i>Dioscorea laxiflora</i> | x | | | | | |
| Erythroxylaceae | <i>Erythroxylum deciduum</i> | | | x | | | |
| | <i>Erythroxylum pulchrum</i> | x | x | | | | |
| | <i>Sebastiania brasiliensis</i> | | x | | | | |
| Euphorbiaceae | <i>Acalypha cf. brasiliensis</i> | x | | | | | |
| | <i>Astraea lobata</i> | | | x | | | |
| | <i>Croton compressus</i> | | | x | | | EN |
| | <i>Croton floribundus</i> | x | | | | | |
| | <i>Dalechampia brasiliensis</i> | | | x | | | |
| | <i>Drypetes</i> sp. | x | | | | | |
| | <i>Romanoa tamnoides</i> | | | x | | | |
| | <i>Ricinus comunis</i> (EXO) | | | x | | | |
| Fabaceae | <i>Aeschynomene falcata</i> | | | x | | | |
| | <i>Canavalia</i> sp. | | x | x | | | |
| | <i>Centrosema sagittatum</i> | | | x | | | |
| | <i>Centrosema virginianum</i> | | x | x | | | |
| | <i>Crotalaria vitellina</i> | | | x | | | |
| | <i>Desmodium incanum</i> | | x | x | | | |
| | <i>Machaerium nyctitans</i> | x | | x | | | |
| | <i>Machaerium</i> sp. | x | | | | | |
| | <i>Ormosia arborea</i> | x | | | | | |
| | <i>Phaseolus lunatus</i> | | | x | | | |
| | <i>Phaseolus</i> sp. | x | | | | | |
| | <i>Senegalia tenuifolia</i> | | | x | | | |
| | <i>Senna occidentalis</i> | | | x | | | |
| | <i>Senna pendula</i> | | x | | LC | | |
| | <i>Stylosanthes viscosa</i> | | | x | | | |
| | <i>Vigna</i> sp. | | x | x | | | |
| <i>Zollernia ilicifolia</i> | x | | x | | | | |

| | | | | | | |
|------------------------|----------------------------------|---|---|---|----|-------|
| Gentianaceae | <i>Voyria aphylla</i> | | | x | | |
| Gesneriaceae | <i>Sinningia insularis</i> (END) | | | x | | EN EN |
| Flacourtiaceae | <i>Casearia sylvestris</i> | x | x | | | |
| Iridaceae | <i>Neomarica</i> sp. | x | x | x | | |
| Lamiaceae | <i>Hyptis pulchella</i> | | | x | | |
| Lauraceae | <i>Persea americana</i> (EXO) | | | x | | |
| | <i>Nectandra oppositifolia</i> | x | | | | |
| Malpighiaceae | <i>Stigmaphyllon</i> sp. | | | x | | |
| Malvaceae | <i>Pachira glabra</i> | | | x | | |
| | <i>Pavonia communis</i> | | | x | | |
| | <i>Quararibea turbinata</i> | | | x | | |
| | <i>Sida riedelii</i> | | | x | | |
| | <i>Waltheria indica</i> | | | x | | |
| Malvaceae | <i>Sida planicaulis</i> | | | | | |
| Marantaceae | <i>Ctenanthe</i> sp. | | x | x | | |
| | <i>Maranta divaricata</i> | | x | x | | |
| | <i>Saranthe</i> sp. | | | x | | |
| | <i>Calathea</i> sp. | x | | x | | |
| Marcgraviaceae | <i>Schwartzia brasiliensis</i> | | | x | | |
| Melastomataceae | <i>Miconia cinnamomifolia</i> | x | x | | | |
| | <i>Tibouchina clavata</i> | | x | x | | |
| | <i>Miconia</i> sp. | x | | | | |
| Meliaceae | <i>Trichilia casaretti</i> | x | x | x | VU | |
| | <i>Guarea macrophylla</i> | | | x | | |
| Menispermaceae | <i>Hyperbaena oblongifolia</i> | | | x | | |
| Monimiaceae | <i>Macrotorus utriculatus</i> | | | x | | CR |
| Moraceae | <i>Coussapoa microcarpa</i> | | x | | | |
| | <i>Dorstenia hirta</i> | x | | | | |
| | <i>Ficus adhatodifolia</i> | x | | | | |
| | <i>Ficus cf. arpazusa</i> | | | x | | |
| | <i>Ficus luschnatiana</i> | | | x | | |
| | <i>Ficus gomelleira</i> | | x | | | |
| | <i>Ficus guaranitica</i> | | | x | | |
| | <i>Ficus insipida</i> | | x | x | | |
| Musaceae | <i>Sorocea hilari</i> | x | | | | |
| | <i>Musa</i> sp. (EXO) | x | | x | | |
| Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp. | x | | x | | |
| | <i>Eugenia prasina</i> | | | x | VU | |
| | <i>Eugenia copacabanensis</i> | | | x | | VU |
| | <i>Eugenia monosperma</i> | x | | | | |
| | <i>Eugenia multicostata</i> | x | x | | | |
| | <i>Eugenia oblongata</i> | x | | | | |
| | <i>Eugenia sulcata</i> | x | | x | | |
| | <i>Eugenia umbelliflora</i> | | x | | | |
| | <i>Gomidesia spectabilis</i> | x | | | | |
| | <i>Marlierea</i> sp. | x | | | | |
| | <i>Myrcia fallax</i> | x | | | | |
| | <i>Myrcia ovata</i> | | | x | | VU |
| | <i>Psidium cattleyanum</i> | x | | x | | |
| Nyctaginaceae | <i>Guapira opposita</i> | x | | x | | |
| Ochnaceae | <i>Ouratea parviflora</i> | | | x | | |
| Olacaceae | <i>Heisteria silvianii</i> | x | | x | | |
| Orchidaceae | <i>Bifrenaria harrissoniae</i> | | | x | | |
| | <i>Brassavola</i> sp. | | x | | | |
| | <i>Cattleya guttata</i> | | | x | VU | |
| | <i>Cattleya</i> sp. | x | x | | | |
| | <i>Malaxis</i> sp. | x | | | | |
| | <i>Sarcoglottis</i> sp. | | | | | |
| | <i>Cyrtopodium polyphyllum</i> | | | | | |
| | <i>Epidendrum cf. fulgens</i> | | x | x | | |
| | <i>Epidendrum</i> sp. | | | x | | |
| | <i>Habenaria</i> sp. | | x | | | |
| <i>Vanilla</i> sp. | | x | | | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------|--|---|---|---|-------|--|----|
| | <i>Oeceoclades maculata</i> | x | | x | LC | | |
| | <i>Oncidium fimbriatum</i> | | | x | | | VU |
| | <i>Pleurothallis</i> sp. | | | x | | | |
| Oxalidaceae | <i>Oxalis</i> cf. <i>latifolia</i> | | | x | | | |
| | <i>Passiflora mucronata</i> | | x | x | | | |
| Passifloraceae | <i>Passiflora</i> sp. | | x | | | | |
| | <i>Passiflora suberosa</i> | | | x | | | |
| Peraceae | <i>Pera glabrata</i> | x | x | x | | | |
| Phyllanthaceae | <i>Phyllanthus claussenii</i> | | | x | | | |
| | <i>Rivina humilis</i> | x | | x | | | |
| Phytolaccaceae | <i>Seguiera americana</i> | | | x | | | |
| | <i>Peperomia blanda</i> | x | x | x | | | |
| Piperaceae | <i>Peperomia blanda</i> var. <i>langsдорffii</i> | | | x | | | |
| | <i>Peperomia glabella</i> var. <i>glabella</i> | | | x | | | |
| | <i>Peperomia</i> sp. | x | | x | | | |
| Plumbaginaceae | <i>Plumbago scandens</i> | | | x | | | |
| | <i>Aulonemia aristulata</i> | | x | x | LR/CD | | VU |
| | <i>Bambusa vulgaris</i> (EXO) | | | x | | | |
| | <i>Bambusa</i> sp. | | | x | | | |
| | <i>Cenchrus echinatus</i> | | | x | | | |
| | <i>Coix lachryma</i> (EXO) | | | x | | | |
| | <i>Cynodon dactylon</i> | | | x | | | |
| | <i>Digitaria horizontalis</i> | | | x | | | |
| | <i>Digitaria insularis</i> | | | x | | | |
| | <i>Eleusine indica</i> var. <i>brachystachya</i> | | | x | LC | | |
| | <i>Erianthus angustifolius</i> | | | x | | | |
| Poaceae | <i>Ichnanthus</i> sp. | | x | | | | |
| | <i>Imperata brasiliensis</i> | | | x | | | |
| | <i>Guadua</i> cf. <i>paniculata</i> | x | | | | | |
| | <i>Lasiacis ligulata</i> | x | | x | | | |
| | <i>Melinis minutiflora</i> (EXO) | | | x | | | |
| | <i>Olyra latifolia</i> | x | | | | | |
| | <i>Olyra</i> sp. | x | | | | | |
| | <i>Parodiolyra micrantha</i> | x | x | | | | |
| | <i>Panicum maximum</i> | | | x | | | |
| | <i>Paspalum</i> sp. | | x | x | | | |
| | <i>Saccharum officinarum</i> (EXO) | | | x | | | |
| | <i>Schizachyrium condensatum</i> | | | x | | | |
| | <i>Stenotaphrum secundatum</i> | | | x | | | |
| Polygonaceae | <i>Coccoloba declinata</i> | | | x | | | |
| | <i>Portulaca oleracea</i> | | | x | | | |
| Portulacaceae | <i>Talinum paniculatum</i> | x | | x | | | |
| | <i>Ardisia martiana</i> | x | | | | | |
| Primulaceae | <i>Myrsine guianensis</i> | x | x | x | | | |
| | <i>Alibertia</i> cf. <i>myrciifolia</i> | | | x | | | |
| | <i>Borreria verticillata</i> | | | x | | | |
| | <i>Chiococca alba</i> | x | x | x | LC | | |
| | <i>Diodia</i> sp. | | x | | | | |
| | <i>Emmeorhiza umbellata</i> | | | x | | | |
| | <i>Faramea</i> cf. <i>stipulacea</i> | x | | | | | |
| | <i>Geophila</i> cf. <i>repens</i> | | x | | | | |
| Rubiaceae | <i>Manettia fimbriata</i> | | | x | | | |
| | <i>Posoqueria latifolia</i> | x | x | | | | |
| | <i>Psychotria</i> cf. <i>carthagenensis</i> | x | | | | | |
| | <i>Psychotria leiocarpa</i> | x | | | | | |
| | <i>Psychotria suterella</i> | x | | | | | |
| | <i>Randia armata</i> | | x | x | | | |
| | <i>Richardia brasiliensis</i> | | | x | | | |
| | <i>Rudgea minor</i> | x | x | x | | | |
| Sabiaceae | <i>Meliosma</i> sp. | | x | | | | |
| Santalaceae | <i>Phoradendron bathyoryctum</i> | | | x | | | |
| Sapindaceae | <i>Cupania oblongifolia</i> | x | x | x | | | |

| | | | | | | | |
|--------------------|-------------------------------------|---|---|---|-------|--|----|
| | <i>Matayba juglandifolia</i> | x | | | | | |
| | <i>Paullinia racemosa</i> | x | | x | | | VU |
| | <i>Serjania cuspidata</i> | | x | x | | | |
| Sapotaceae | <i>Chrysophyllum sp.</i> | | | x | | | |
| | <i>Sideroxylon obtusifolium</i> | | | x | | | |
| | <i>Manilkara subsericea</i> | x | | x | LR/CD | | |
| Smilacaceae | <i>Smilax cf. campestris</i> | | x | | | | |
| Solanaceae | <i>Acnistus arborescens</i> | | | x | | | |
| | <i>Solanum americanum</i> | | x | x | | | |
| | <i>Solanum paniculatum</i> | | | x | | | |
| | <i>Solanum pseudoquina</i> | | | x | | | |
| | <i>Solanum cf. swartzianum</i> | x | | | | | |
| Verbenaceae | <i>Lantana camara var. aculeata</i> | | | x | | | |
| | <i>Lantana undulata</i> | | | x | | | |
| Vitaceae | <i>Cissus cf. simsiana</i> | | | x | | | |
| | <i>Cissus verticillata</i> | | | x | | | |
| Urticaceae | <i>Cecropia glazioui</i> | x | | | | | |

Pa.: Ilha de Palmas; Ca: Ilha de Cabras; Al: Alcatrazes; LR/CD: Baixo risco e dependente de conservação; CR: criticamente em perigo; EN: em perigo; VU: vulnerável; LC: pouco preocupante; . Fonte: Cites (<http://www.iucnredlist.org>); Brasil 2014: Portaria MMA n°. 444/2014; SP 2014: Decreto Estadual São Paulo n°.60.133/2014; Relatório Expedições Levantamento Primário Plano de Manejo ESEC Tupinambás

Anexo 2 – Relação de táxons de invertebrados terrestres encontrados na Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes.

| Classificação | Espécie |
|---|-----------------------------------|
| Arthropoda/Lepidoptera/Hesperiidae | <i>Hesperia</i> sp. |
| | <i>Urbanus proteus proteus</i> |
| Arthropoda/Lepidoptera/Lycaenidae | <i>Hemiargus hanno hanno</i> |
| | <i>Leptotes cassius cassius</i> |
| | <i>Thecla gargophila</i> |
| Arthropoda/Lepidoptera/Nymphalidae | <i>Actinote pellenea pellenea</i> |
| | <i>Libytheana carinenta</i> |
| | <i>Brassolis astyra</i> |
| | <i>Danaus erippus</i> |
| | <i>Dryas iulia alcionea</i> |
| | <i>Eresia lansdorfi</i> |
| | <i>Hamadryas februa februa</i> |
| | <i>Morpho helenor achillaena</i> |
| | <i>Morpho achilles achillaena</i> |
| | <i>Ascia monuste orseis</i> |
| | <i>Eurema albula sinoe</i> |
| Arthropoda/Lepidoptera/Pieridae | <i>Phoebis argante argante</i> |
| | <i>Phoebis philea philea</i> |
| Arthropoda/Lepidoptera/Riodinidae | <i>Synargis calyce</i> |
| Arthropoda/Coleoptera/Apionidae | <i>Apion</i> sp. |
| Arthropoda/Coleoptera/Carabidae | <i>Callida</i> sp. |
| Arthropoda/ Coleoptera/Cerambycidae, Lamiinae | <i>Cryptocranium lateralis</i> |
| | <i>Oreodera remota</i> |
| | <i>Oreodera</i> sp. |
| Arthropoda/Coleoptera/Chrysomelidae | <i>Epitrix</i> sp. |
| | <i>Chelymorpha alternan</i> |
| | <i>Chalepus sanguinicolis</i> |
| Arthropoda/Coleoptera/Colydiidae | <i>Sosylus</i> sp. |
| Arthropoda/Coleoptera/Curculionidae | <i>Centrinaspis</i> sp. |
| Arthropoda/Coleoptera/ Curculionidae | <i>Chalcodermus</i> sp. |
| Arthropoda/Coleoptera/ Curculionidae | <i>Pantomorus</i> sp. |
| Arthropoda/Coleoptera/ Curculionidae | <i>Rhinostomus barbirostris</i> |
| Arthropoda/Coleoptera/ Dytiscidae | <i>Copelatus</i> sp. |
| Arthropoda/Coleoptera/ Elateridae | <i>Horistonotus</i> sp. |
| Arthropoda/Coleoptera/ Hydrophilidae | <i>Lacnodacnum luederwaldti</i> |
| Arthropoda/Coleoptera/ Meloidae | <i>Zonitis chrysomeloides</i> |
| Arthropoda/Coleoptera/ Nitidulidae | <i>Carpophilus</i> sp. |
| Arthropoda/Coleoptera/ Phengodidae | <i>Phrixotrix</i> sp. |
| Arthropoda/ Coleoptera/ Scarabaeidae, Cetoniinae | <i>Paragymnetis chalcipes</i> |
| Arthropoda/Coleoptera/ Scarabaeidae, Dynastinae | <i>Cyclocephala cribrata</i> |
| Arthropoda/Coleoptera/ Scarabaeidae, Melolontinae | <i>Plectris setifera.</i> |
| Arthropoda/Coleoptera/ Scarabaeidae, Rutelinae | <i>Leucothyreus flavipes</i> |
| Arthropoda/Coleoptera/ Tenebrionidae | <i>Epitragopsis</i> sp. |
| | <i>Lobopoda</i> sp. |
| | <i>Opatrinus luederwaldti</i> |
| | <i>Sphaerotus curvipes</i> |
| | <i>Zophobas morio</i> |
| | <i>Zophobas quadrimaculata</i> |
| Arthropoda/Coleoptera/ Elateridae | <i>Trox</i> sp. |
| Arthropoda/Coleoptera/ Elateridae | <i>Ptesiomopsia</i> sp. |
| Arthropoda/Coleoptera/ Phengodidae | <i>Phrixotrix</i> sp. |
| Arthropoda/Myriapoda/Diplopoda | piolho-de-cobra |
| Arthropoda/Insecta/Blaberiade | <i>Hormetica scrobiculata</i> |

| | |
|--|-------------------------------|
| Mollusca/Gastropoda/Achatinidae (EXO) | <i>Achatina fulica</i> |
| Arthropoda/Arachnida/Araneae/Ctenidae | <i>Ctenus medius</i> |
| | <i>Ctenus fasciatus</i> |
| | <i>Phoneutria keyserlingi</i> |
| Arthropoda/Arachnida/Araneae/Theraphosidae | <i>Vitallius wacketi</i> |
| | <i>Plesiopelma</i> sp. |
| Arthropoda/Arachnida/ Opiliones | Opilião |
| Arthropoda/Arachnida/Anyphaenidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Mimetidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Philodromidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Pholcidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Salticidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Segestriidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Sparassidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Tetragnathidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Theridiidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Theridiosomatidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Uloboridae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Araneidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Corinnidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Linyphiidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Thomisidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Dipluridae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Nemesiidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Ochyroceratidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Symphytognathidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Oonopidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Miturgidae | Não identificado |
| Arthropoda/Arachnida/ Scytodidae | Não identificado |

Fonte: Relatório Expedições Levantamento Primário Plano de Manejo Esec Tupinambás (2012); Muscat (2012); Francini e Ramos (2014).

Anexo 3 – Espécies de aves encontradas no arquipélago dos Alcatrazes e nas ilhas de Cabras e Palmas.

| Taxon | Espécie | St. | Al | Ca | Pal | Cites | Br (2014) | SP (2014) |
|--------------------------|------------------------------------|------------|-----------|-----------|------------|--------------|------------------|------------------|
| Accipitridae | <i>Rupornis magnirostris</i> | R | x | | | LC | | |
| Alcedinidae | <i>Chloroceryle amazona</i> | R | x | | | LC | | |
| | <i>Megaceryle torquata</i> | V | x | | | LC | | |
| Apodidae | <i>Chaetura cinereiventris</i> | V | x | | | LC | | |
| Ardeidae | <i>Ardea cocoi</i> | V | x | | | LC | | |
| | <i>Bubulcus ibis</i> | V | x | | | LC | | |
| | <i>Egretta caerulea</i> | | x | | | LC | | |
| | <i>Egretta thula</i> | V | x | | | LC | | |
| Caprimulgidae | <i>Hydropsalis parvula</i> | V | x | | | | | |
| Cathartidae | <i>Cathartes aura</i> | B | x | | | LC | | |
| | <i>Coragyps atratus</i> | RB | x | | | LC | | |
| Cardinalidae | <i>Cyanoloxia brissonii</i> | R | x | | | LC | | AME |
| Columbidae | <i>Columbina talpacoti</i> | V | x | | | LC | | |
| | <i>Leptotila rufaxilla</i> | V | x | | | LC | | |
| | <i>Leptotila verreauxi</i> | R | x | | | LC | | |
| Contingidae | <i>Procnias nudicollis</i> | IM | x | | | VU | | AME |
| Cuculidae | <i>Crotophaga ani</i> | R | x | | | LC | | |
| | <i>Guira guira</i> | R | x | | | LC | | |
| | <i>Piaya cayana</i> | R | x | | | LC | | |
| Diomedeidae | <i>Diomedea epomophora</i> | AC | x | | | VU | VU | |
| | <i>Diomedea exulans</i> | | x | | | VU | CR | AME |
| | <i>Thalassarche chlororhynchos</i> | SM | x | | | EN | EN | AME |
| | <i>Thalassarche melanophris</i> | SM | x | | | NT | | AME |
| Emberizidae | <i>Zonotrichia capensis</i> | R | x | | | LC | | |
| Falconidae | <i>Caracara plancus</i> | V | x | | | LC | | |
| | <i>Falco deiroleucus</i> | AC | x | | | NT | | DD |
| | <i>Falco femoralis</i> | V | x | | | LC | | |
| | <i>Falco peregrinus</i> | NM | x | | | LC | | |
| | <i>Milvago chimachima</i> | R | x | | | LC | | |
| Fregatidae | <i>Fregata magnificens</i> | RB | x | | | LC | | |
| Haematopodidae | <i>Haematopus palliatus</i> | V | x | | | LC | | AME |
| Hirundinidae | <i>Progne chalybea</i> | IM | x | | | LC | | |
| | <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> | IM | x | | | LC | | |
| Hydrobatidae | <i>Oceanites oceanicus</i> | PM | x | | | LC | | |
| Laridae | <i>Larus dominicanus</i> | R | x | | | LC | | |
| Parulidae | <i>Basileuterus culicivorus</i> | | x | | | LC | | |
| | <i>Geothlypis aequinoctialis</i> | | x | | | LC | | |
| Passeridae | <i>Passer domesticus</i> | | x | | | LC | | |
| Passerellidae | <i>Zonotrichia capensis</i> | M | x | | | LC | | |
| Phalacrocoracidae | <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | V | x | | | LC | | |
| Procellariidae | <i>Pachyptila belcheri</i> | | x | | | LC | | |
| | <i>Calonectris borealis</i> | PM | x | | | LC | | |
| | <i>Calonectris diomedea</i> | - | x | | | LC | | |
| | <i>Macronectes giganteus</i> | SM | x | | | LC | | |
| | <i>Puffinus griseus</i> | PM | x | | | NT | | |
| | <i>Puffinus gravis</i> | PM | x | | | LC | | |
| | <i>Puffinus puffinus</i> | PM | x | | | LC | | |
| Rallidae | <i>Aramides cajaneus</i> | RB | x | | | LC | | |
| | <i>Laterallus viridis</i> | V | x | | | LC | | |
| Rhynchocyclidae | <i>Mionectes rufiventris</i> | | x | | | LC | | |
| Scolopacidae | <i>Actitis macularius</i> | PM | x | | | LC | | |
| | <i>Arenaria interpres</i> | PM | x | | | LC | | |
| | <i>Calidris alba</i> | PM | x | | | LC | | |
| | <i>Calidris fuscicollis</i> | PM | x | | | LC | | |
| Spheniscidae | <i>Spheniscus magellanicus</i> | SM | x | | | NT | | |
| Stercorariidae | <i>Stercorarius parasiticus</i> | PM | x | | | LC | | |
| Sternidae | <i>Sterna hirundinacea</i> | WB | x | | | LC | VU | QAME |
| | <i>Sternula superciliaris</i> | | x | | | LC | | AME |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------|---------------------------|---|---|--|----|----|-----|--|
| | <i>Thalasseus acuflavidus</i> | WB | x | | | | | AME | |
| | <i>Thalasseus maximus</i> | WB | x | | | LC | EN | AME | |
| Sulidae | <i>Sula leucogaster</i> | RB | x | | | LC | | | |
| Thraupidae | <i>Coereba flaveola</i> | R | x | | | LC | | | |
| | <i>Hemithraupis guira</i> | V | x | | | LC | | | |
| | <i>Ramphocelus bresilius</i> | R | x | | | LC | | | |
| | <i>Saltator simili</i> | R | x | | | LC | | | |
| | <i>Sicalis flaveola</i> | | x | | | LC | | | |
| | <i>Sporophila caerulescens</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | <i>Tachyphonus coronatus</i> | R | x | | | LC | | | |
| | <i>Tangara palmarum</i> | R | x | | | LC | | | |
| | <i>Tangara preciosa</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | <i>Tangara sayaca</i> | R | x | | | LC | | | |
| | <i>Thlypopsis sordida</i> | R | x | | | LC | | | |
| | <i>Volatinia jacarina</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | Trochilidae | <i>Amazilia fimbriata</i> | R | x | | | LC | | |
| | | <i>Florisuga fusca</i> | | x | | | LC | | |
| <i>Polytmus guainumbi</i> | | AC | x | | | LC | | | |
| Troglodytidae | <i>Troglodytes aedon</i> | | x | | | LC | | | |
| | <i>Troglodytes musculus</i> | R | x | | | | | | |
| Turdidae | <i>Turdus albicollis</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | <i>Turdus amaurochalinus</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | <i>Turdus flavipes</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | <i>Turdus leucomelas</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | <i>Turdus rufiventris</i> | IM | x | | | LC | | | |
| Tyrannidae | <i>Camptostoma obsoletum</i> | V | x | | | LC | | | |
| | <i>Contopus cooperi</i> | NM | x | | | NT | | | |
| | <i>Elaenia flavogaster</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | <i>Elaenia mesoleuca</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | <i>Hirundinea ferruginea</i> | R | x | | | LC | | | |
| | <i>Knipolegus nigerrimus</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | <i>Lathrotriccus euleri</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | <i>Megarynchus pitangua</i> | V | x | | | LC | | | |
| | <i>Myiarchus ferox</i> | R | x | | | LC | | | |
| | <i>Myiodynastes maculatus</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | <i>Myiozetetes cayanensis</i> | | x | | | LC | | | |
| | <i>Myiozetetes similis</i> | V | x | | | LC | | | |
| | <i>Pitangus sulphuratus</i> | R | x | | | LC | | | |
| | <i>Pyrocephalus rubinus</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | <i>Sirystes sibilator</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | <i>Tyrannus melancholicus</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | <i>Tyrannus savana</i> | IM | x | | | LC | | | |
| | <i>Camptostoma obsoletum</i> | V | x | | | LC | | | |
| | <i>Contopus cooperi</i> | NM | x | | | NT | | | |
| Vireonidae | <i>Cyclarhis gujanensis</i> | IM | x | | | LC | | | |

St: Status, Al: Alcatrazes; Ca: Cabras; Pal: Palmas; Pa.: Ilha de Palmas; Ca: Ilha de Cabras; Al: Alcatrazes; Cites (<http://www.iucnredlist.org>); Brasil 2014: Portaria MMA n.º 444/2014; SP 2014: Decreto Estadual São Paulo n.º 60.133/2014; RB: Reprodutores residentes; WB: Reprodutores de inverno-primavera; R: aparentemente residentes, reprodução não confirmada; B: reprodução registrada; Ac: espécies acidentais, incomuns na costa do estado de São Paulo; V: Visitantes, mais comuns na ilha principal; SM: migratórios do sudoeste; aves marinhas que produzem na Patagônia e nas ilhas do Atlântico Sul, presentes na região geralmente durante o inverno; NM: migrantes neoárticos; aves terrestres migratórias da América do Norte; PM: migratórios de passagens; aves marinhas migrantes trans-equatoriais registradas na área durante a migração; alguns podem forragear nas águas ao redor das ilhas; IM: migrantes Intratropicais e altitudinais; incluindo aves terrestres com populações do sudeste se movimentando do norte para a costa de São Paulo durante o inverno and movendo-se entre a costa plana e o interior na base sazonal; AME: ameaçada; QAME: quase ameaçada; CR: criticamente em perigo; EN: em perigo; VU: vulnerável; LC: pouco preocupante; NT: quase em perigo; DD: Dados Deficientes; Br: Brasil (Portaria MMA n.º 445/2014); SP: São Paulo (Decreto do Estado n.º 60.133/2014 - São Paulo).

Anexo 4 – Lista de espécies de peixes registradas na Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes.

| Família | Espécie/referência | GT | Al | Ca | Pal | CITES | Brasil (2014) | SP (2014) |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|----------------------|------------------|
| Acanthuridae | <i>Acanthurus bahianus</i> | HE | • | | | LC | | |
| | <i>Acanthurus chirurgus</i> | HE | • | | | LC | | |
| | <i>Acanthurus coeruleus</i> | | • | | | LC | | |
| Achiridae | <i>Trinectes paulistanus</i> | | | • | • | LC | | DD |
| | <i>Gymnachirus nudus</i> | | • | | | LC | | DD |
| | <i>Achirus declivis</i> | | | • | • | LC | | DD |
| Antennariidae | <i>Antennarius striatus</i> | | • | • | • | LC | | |
| Apogonidae | <i>Apogon quadrisquamatus</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Apogon pseudomaculatus</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Astrapogon puncticulatus</i> | | • | | | LC | | |
| Ariidae | <i>Genidens genidens</i> | | | • | • | LC | | DD |
| | <i>Genidens barbatus</i> | | • | | | | EN | NDG |
| | <i>Notarius grandicassis</i> | | | • | • | LC | | DD |
| | <i>Sciadeichthys luniscutis</i> | | | • | • | | | |
| Balistidae | <i>Balistes capriscus</i> | | • | • | • | VU | | |
| | <i>Balistes vetula</i> | | • | | | NT | | DD |
| Batrachoididae | <i>Porichthys porosissimus</i> | | • | • | • | | | QAME |
| | <i>Thalassophryne montevidensis</i> | | • | • | • | | | |
| Belonidae | <i>Tylosurus acus acus</i> | | • | | | LC | | DD |
| | <i>Strongylura timucu</i> | | | • | • | LC | | DD |
| Bleniidae | <i>Parablennius marmoratus</i> | O | • | | | LC | | |
| | <i>Parablennius pilicornis</i> | O | • | | | LC | | |
| | <i>Parablennius sp.</i> | | • | | | - | | |
| | <i>Scartella cristata</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Ophioblennius atlanticus</i> | | • | | | LC | | |
| Bothidae | <i>Bothus robinsi</i> | | • | | | LC | | DD |
| | <i>Bothus sp.</i> | | • | | | | | |
| Callionymidae | <i>Callionymus bairdi</i> | | • | | | LC | | |
| Carangidae | <i>Pseudocaranx dentex</i> | | • | • | • | LC | | |
| | <i>Seriola dumerilii</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Seriola lalandi</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Seriola rivoliana</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Seriola fasciata</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Carangoides crysos</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Carangoides ruber</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Caranx latus</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Caranx crysos</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Chloroscombrus chrysurus</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Decapterus punctatus</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Selene setapinnis</i> | | • | | | LC | | QAME |
| | <i>Trachinotus carolinus</i> | | • | • | • | LC | | |
| | <i>Trachurus lathami</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Trachinotus goodei</i> | | | | | LC | | |
| | <i>Parona signata</i> | | | | | | | DD |
| | <i>Alectis ciliaris</i> | | | • | • | LC | | |
| | <i>Selar crumenophthalmus</i> | | • | • | • | LC | | DD |
| | <i>Uraspis secunda</i> | | • | | | LC | | |
| Carcharhinidae | <i>Rhizoprionodon lalandii</i> | | | • | • | DD | | QAME |

| | | | | | | | | |
|------------------------|------------------------------------|----|---|---|---|----|----|------|
| Chaenopsidae | <i>Emblemariopsis signifer</i> | IM | • | | | LC | | |
| | <i>Emblemariopsis spp.</i> | | • | | | | | |
| Chaetodontidae | <i>Chaetodon striatus</i> | IF | • | | | LC | | |
| | <i>Chaetodon sedentarius</i> | | • | | | LC | | QAME |
| | <i>Prognathodes guyanensis</i> | | • | | | LC | | |
| Clupeidae | <i>Sardinella brasiliensis</i> | | • | | | | | NDG |
| Coryphaenidae | <i>Coryphaena hippurus</i> | | • | • | • | LC | | DD |
| Cynoglossidae | <i>Symphurus tessellatus</i> | | | • | • | LC | | DD |
| | <i>Symphurus plagusia</i> | | • | • | • | LC | | |
| | <i>Symphurus jenynsi</i> | | • | | | | | DD |
| Dactylopteridae | <i>Dactylopterus volitans</i> | | • | | | LC | | |
| Dasyatidae | <i>Dasyatis americana</i> | C | • | | | | | DD |
| | <i>Dasyatis hypostigma</i> | | • | | | DD | | DD |
| | <i>Dasyatis sp.</i> | | • | | | | | |
| Diodontidae | <i>Chilomycterus spinosus</i> | | • | | | LC | | DD |
| Echeneidae | <i>Echeneis sp.</i> | | • | | | | | |
| Engraulidae | <i>Anchoa spinifera</i> | | | • | • | LC | | DD |
| | <i>Lycengraulis grossidens</i> | | • | | | LC | | |
| Ephippidae | <i>Chaetodipterus faber</i> | O | • | | | LC | | |
| Epinephelidae | <i>Mycteroperca interstitialis</i> | C | • | | | VU | VU | |
| | <i>Squatina occulta</i> | | • | | | EN | CR | NDG |
| | <i>Mycteroperca acutirostris</i> | C | • | | | LC | | |
| Exocoetidae | <i>Cheilopogon melanurus</i> | | | • | • | LC | | |
| Fistulariidae | <i>Fistularia petimba</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Fistularia tabacaria</i> | | • | | | LC | | |
| Gadidae | <i>Urophycis brasiliensis</i> | | • | | | | | NDG |
| Gempylidae | <i>Thyrsopterus lepidopoides</i> | | | • | • | | | |
| Gerreidae | <i>Diapterus rhombeus</i> | | | • | • | LC | | |
| | <i>Diapterus auratus</i> | | • | | | LC | | DD |
| | <i>Eucinostomus argenteus</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Eucinostomus gula</i> | | • | | | LC | | DD |
| Gobiidae | <i>Coryphopterus glaucofraenum</i> | IM | • | | | LC | | |
| | <i>Coryphopterus sp.</i> | | • | | | | | |
| | <i>Elacatinus figaro</i> | IM | • | | | | VU | NDG |
| | <i>Ptereleotris randalli</i> | | • | | | LC | | DD |
| | <i>Gnatholepis thompsoni</i> | | • | | | LC | | |
| Haemulidae | <i>Anisotremus virginicus</i> | IM | • | | | LC | | |
| | <i>Haemulon aurolineatum</i> | IM | • | | | LC | | |
| | <i>Haemulon steindachneri</i> | IM | • | | | LC | | |
| | <i>Anisotremus surinamensis</i> | | • | | | DD | | |
| | <i>Conodon nobilis</i> | | • | • | • | LC | | DD |
| | <i>Pomadasys corvinaeformis</i> | | | • | • | LC | | |
| | <i>Orthopristis ruber</i> | | • | | | LC | | QAME |
| Heterocongrinae | <i>Heteroconger longissimus</i> | | • | | | LC | | NDG |
| Holocentridae | <i>Holocentrus adscensionis</i> | IM | • | | | LC | | |
| | <i>Myripristis jacobus</i> | PI | • | | | LC | | |
| Kyphosidae | <i>Kyphosus sp.</i> | HE | • | | | | | |
| | <i>Kyphosus sectatrix</i> | | • | | | LC | | |
| Labridae | <i>Bodianus pulchellus</i> | IM | • | | | LC | | |
| | <i>Bodianus rufus</i> | IM | • | | | LC | | |
| | <i>Clepticus brasiliensis</i> | PI | • | | | LC | | |
| | <i>Halichoeres brasiliensis</i> | IM | • | | | DD | | |
| | <i>Halichoeres poeyi</i> | IM | • | • | • | LC | | |

| | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------------------------|----|---|---|---|----|----|------|
| | <i>Halichoeres sazimai</i> | IM | • | | | | | |
| | <i>Halichoeres dimidiatus</i> | | • | | | LC | | QAME |
| | <i>Halichoeres cyanocephalus</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Halichoeres radiatus</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Halichoeres bathyphilus</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Hemipteronotus novacula</i> | | • | | | | | |
| Labrisomidae | <i>Labrisomus nuchipinnis</i> | IM | • | | | LC | | |
| | <i>Malacoctenus delalandii</i> | IM | • | | | LC | | |
| Lophiidae | <i>Lophius gastrophysus</i> | | • | • | • | LC | | QAME |
| | <i>Lutjanus synagris</i> | | • | | | NT | | |
| Lutjanidae | <i>Rhomboplites aurorubens</i> | | • | | | VU | | NDG |
| | <i>Lutjanus analis</i> | | • | • | • | NT | | NDG |
| | <i>Lutjanus jocu</i> | | • | | | DD | | |
| Malacanthidae | <i>Caulolatilus chrysops</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Malacanthus plumieri</i> | | • | | | LC | | |
| Merlucciidae | <i>Merluccius hubbsi</i> | | • | | | | | QAME |
| Microdesmidae | <i>Ptereleotris helenae</i> | | • | | | LC | | |
| Molidae | <i>Mola mola</i> | | • | | | VU | | |
| | <i>Cantherhines macrocerus</i> | | • | | | LC | | |
| Monacanthidae | <i>Stephanolepis hispidus</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Aluterus heudelotii</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Aluterus monoceros</i> | | | • | • | LC | | |
| | <i>Upeneus parvus</i> | IM | • | | | LC | | DD |
| Mullidae | <i>Pseudupeneus maculatus</i> | | • | | | LC | | DD |
| | <i>Mullus argentinae</i> | | • | | | | | DD |
| | <i>Gymnothorax vicinus</i> | C | • | | | LC | | |
| Muraenidae | <i>Gymnothorax conspersus</i> | | • | | | | | |
| | <i>Gymnothorax moringa</i> | | • | • | • | LC | | |
| | <i>Gymnothorax funebris</i> | | • | | | LC | | |
| Myliobatidae | <i>Myliobatis freminvillii</i> | | • | | | DD | CR | |
| | <i>Manta birostris</i> | | • | | | VU | VU | NDG |
| Narcinidae | <i>Narcine brasiliensis</i> | | | • | • | DD | | DD |
| Ogcocephalidae | <i>Ogcocephalus verpertilio</i> | | • | | | | | |
| | <i>Ogcocephalus notatus</i> | | | | | LC | | |
| | <i>Ophichthus gomesii</i> | | • | | | LC | | |
| Ophichthidae | <i>Echiophis intertinctus</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Myrichthys ocellatus</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Myrichthys breviceps</i> | | • | | | LC | | |
| Ophidiidae | <i>Raneya brasiliensis</i> | | • | | | | | |
| Ostraciidae | <i>Acanthostracion polygonius</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Syacium papilosum</i> | | • | • | • | LC | | DD |
| | <i>Syacium micrurum</i> | | • | | | LC | | DD |
| | <i>Etropus crossotus</i> | | | • | • | LC | | DD |
| | <i>Etropus longimanus</i> | | • | | | | | DD |
| | <i>Citharichthys macrops</i> | | • | | | LC | | DD |
| Paralichthyidae | <i>Citharichthys arenaceus</i> | | • | | | LC | | DD |
| | <i>Citharichthys dinocerus</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Cyclosetta chittendeni</i> | | | • | • | LC | | DD |
| | <i>Paralichthys patagonicus</i> | | • | | | | | |
| | <i>Paralichthys orbignyans</i> | | • | | | | | |
| | <i>Paralichthys triocellatus</i> | | • | | | | | DD |
| | <i>Paralichthys isosceles</i> | | • | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|----|---|---|---|--|----|------|
| | <i>Xystreureys rasile</i> | | • | | | | | DD |
| Pempheridae | <i>Pempheris schomburgkii</i> | PI | • | | | | LC | |
| Percophidae | <i>Percophis brasiliensis</i> | | • | | | | | DD |
| Pinguipedidae | <i>Pinguipes brasilianus</i> | | • | | | | | |
| Pomacanthidae | <i>Pomacanthus paru</i> | O | • | | | | LC | QAME |
| | <i>Holacanthus tricolor</i> | IM | • | | | | LC | QAME |
| | <i>Holacanthus ciliaris</i> | | • | | | | LC | QAME |
| | <i>Centropyge aurantonotus</i> | | • | | | | LC | QAME |
| | <i>Abudefduf saxatilis</i> | O | • | • | • | | LC | |
| | <i>Chromis multilineata</i> | PI | • | | | | LC | |
| | <i>Chromis marginata</i> | | • | | | | | |
| | <i>Chromis jubauna</i> | | • | | | | | |
| | <i>Chromis flavicauda</i> | | • | | | | DD | |
| | <i>Chromis enchrysur</i> | | • | | | | LC | |
| | <i>Stegastes fuscus</i> | HT | • | | | | LC | |
| | <i>Stegastes pictus</i> | HT | • | | | | - | |
| | <i>Stegastes variabilis</i> | HT | • | | | | - | |
| Pomatomidae | <i>Pomatomus saltatrix</i> | | • | | | | VU | QAME |
| Priacanthidae | <i>Priacanthus arenatus</i> | IM | • | | | | LC | |
| | <i>Heteropriacanthus cruentatus</i> | | | | | | LC | |
| Pristigasteridae | <i>Pellona harroweri</i> | | • | • | • | | LC | |
| Rajidae | <i>Rioraja</i> sp. | | | • | • | | | |
| | <i>Atlantoraja castelnaui</i> | | • | | | | EN | EN |
| | <i>Atlantoraja cyclophora</i> | | • | | | | VU | NDG |
| | <i>Atlantoraja platana</i> | | | | | | VU | NDG |
| | <i>Rioraja agassizii</i> | | • | | | | VU | EN |
| | <i>Psammobatis</i> sp. | | • | | | | | |
| | <i>Psammobatis extenta</i> | | • | | | | LC | NDG |
| Rhinobatidae | <i>Rhinobatos horkelii</i> | | • | • | • | | CR | CR |
| | <i>Zapteryx brevirostris</i> | | • | • | • | | VU | NDG |
| Rhinopteraidae | <i>Rhinoptera steindachneri</i> | | • | | | | NT | |
| Scaridae | <i>Sparisoma amplum</i> | HE | • | | | | LC | NDG |
| | <i>Sparisoma axillare</i> | HE | • | | | | DD | VU |
| | <i>Sparisoma frondosum</i> | HE | • | | | | DD | VU |
| | <i>Sparisoma tuiupiranga</i> | HE | • | | | | LC | |
| | <i>Sparisoma atomarium</i> | | • | | | | LC | |
| | <i>Sparisoma viride</i> | | • | • | • | | LC | |
| | <i>Scarus zelindae</i> | | • | | | | DD | VU |
| | <i>Scarus trispinosus</i> | | • | | | | EN | EN |
| | <i>Cryptotomus roseus</i> | | • | | | | LC | |
| | <i>Nicholsina usta</i> | | • | | | | LC | |
| Sciaenidae | <i>Odontoscion dentex</i> | C | • | | | | LC | DD |
| | <i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i> | | • | • | • | | LC | |
| | <i>Bairdiella ronchus</i> | | • | | | | LC | DD |
| | <i>Cynoscion acoupa</i> | | • | • | • | | LC | DD |
| | <i>Cynoscion virescens</i> | | | • | • | | LC | QAME |
| | <i>Cynoscion jamaicensis</i> | | • | | | | LC | |
| | <i>Cynoscion microlepidotus</i> | | • | | | | LC | DD |
| | <i>Cynoscion striatus</i> | | • | | | | | |
| | <i>Isopisthus parvipinnis</i> | | • | • | • | | LC | |
| | <i>Larimus breviceps</i> | | | • | • | | LC | |
| | <i>Macrodon atricauda</i> | | • | • | • | | | NDG |
| | <i>Menticirrhus americanus</i> | | • | • | • | | LC | QAME |

| | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|----|---|---|---|----|----|------|
| | <i>Micropogonias furnieri</i> | | • | • | • | LC | | NDG |
| | <i>Nebris microps</i> | | | • | • | LC | | DD |
| | <i>Paralonchurus brasiliensis</i> | | | • | • | LC | | QAME |
| | <i>Stellifer brasiliensis</i> | | | • | • | | | |
| | <i>Stellifer rastrifer</i> | | | • | • | | | |
| | <i>Umbrina coroides</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Pareques acuminatus</i> | | • | | | LC | | |
| Scombridae | <i>Sarda sarda</i> | | | • | • | LC | | DD |
| Scorpaenidae | <i>Pontinus rathbuni</i> | | • | • | • | LC | | |
| | <i>Scorpaena isthmensis</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Scorpaena brasiliensis</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Scorpaena plumieri</i> | | | • | • | LC | | |
| Serranidae | <i>Serranus baldwini</i> | IM | • | | | LC | | |
| | <i>Epinephelus marginatus</i> | | • | • | • | EN | VU | NDG |
| | <i>Diplectrum radiale</i> | | • | • | • | LC | | |
| | <i>Diplectrum formosum</i> | | | | | LC | | |
| | <i>Haemulon steindachneri</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Haemulon plumieri</i> | | | | | LC | | |
| | <i>Dules auriga</i> | | • | • | • | | | |
| | <i>Mycteroperca bonaci</i> | | • | | | NT | VU | NDG |
| | <i>Mycteroperca rubra</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Epinephelus morio</i> | | • | • | • | NT | CR | NDG |
| | <i>Hyporthodus niveatus</i> | | • | • | • | VU | VU | NDG |
| | <i>Paranthias furcifer</i> | | • | | | LC | | |
| Sparidae | <i>Diplodus argenteus</i> | O | • | | | LC | | |
| | <i>Calamus pennatula</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Calamus penna</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Pagrus pagrus</i> | | • | | | LC | | |
| Sphyraenidae | <i>Sphyraena barracuda</i> | | • | | | LC | | DD |
| | <i>Sphyraena guachancho</i> | | • | | | LC | | DD |
| | <i>Sphyraena tome</i> | | • | • | • | | | DD |
| Sphyrnidae | <i>Sphyrna lewini</i> | | • | | | EN | CR | NDG |
| Squalidae | <i>Squalus sp.</i> | | • | | | | | |
| | <i>Squalus cubensis</i> | | | | | DD | | |
| Squatinae | <i>Squatina guggenheim</i> | | • | | | EN | CR | |
| Stromateidae | <i>Peprilus paru</i> | | | • | • | LC | | DD |
| Syngnathidae | <i>Bryx dunckeri</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Hippocampus erectus</i> | | | • | • | VU | VU | NDG |
| Synodontidae | <i>Synodus intermedius</i> | P | • | | | LC | | |
| | <i>Synodus synodus</i> | P | • | | | LC | | |
| | <i>Synodus foetens</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Saurida brasiliensis</i> | | • | | | LC | | |
| Tetraodontidae | <i>Canthigaster figueiredoi</i> | O | • | | | LC | | |
| | <i>Sphoeroides spengleri</i> | | • | | | LC | | DD |
| | <i>Lagocephalus laevigatus</i> | | | • | • | LC | | DD |
| | <i>Canthigaster rostrata</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Cantherhines pullus</i> | | • | | | LC | | |
| | <i>Sphoeroides greeleyi</i> | | • | • | • | LC | | DD |
| | <i>Sphoeroides tyleri</i> | | | | | LC | | DD |
| Torpedinidae | <i>Tetronarce nobiliana</i> | | • | | | DD | | |
| Triakidae | <i>Mustelus higmani</i> | | • | | | LC | | |
| Trichiuridae | <i>Trichiurus lepturus</i> | | • | • | • | LC | | |
| Triglidae | <i>Prionotus punctatus</i> | | • | | | LC | | |

NT: nível trófico; IC: interesse comercial; Al: Alcatrazes; Ca: Cabras; Pal: Palmas; Cites (<http://www.iucnredlist.org>); Brasil 2014: Portaria MMA nº. 444/2014; SP 2014: Decreto Estadual nº.60.133/2014 - São Paulo; AME: ameaçada; QAME: quase ameaçada; CR: criticamente em perigo; EN: em perigo; VU: vulnerável; EXO: espécie exótica; LC: pouco preocupante; NT: quase em perigo; DD: dados deficientes; NDG: necessita de diretrizes de gestão; Referências: Coleção MZ-USP: 0; Paiva Filho *et al.* (1989): 1; Gibran & Moura (2012): 2; Kodja *et al.* (2012): 3; Dias *et al.* (2012): 4; Araujo (2014): 5; Hoff (2015): 6; Gestão: 7; Martucelli *et al.* : 8; Luederwaldt & Fonseca (1922): 9; Moura (2001).

Anexo 5 – Relação de táxons de macroalgas encontrados na Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes.

| Classificação | Ilha das Cabras | Ilha das Palmas | | Alcatrazes | |
|---|-----------------|-----------------|------------------|---------------|------------------|
| | | Face oceânica | Face continental | Ilha do Farol | Saco do Oratório |
| CLOROPHYTA | | | | | |
| BRYOPSIDALES | | | | | |
| <i>Bryopsis pennata</i> | x | | | | |
| <i>Bryopsis plumosa</i> | | | | x | |
| <i>Codium intertextum</i> | x | | x | | |
| CLADOPHORALES | | | | | |
| <i>Chaetomorpha antennina</i> | x | | x | x | |
| ULVALES | | | | | |
| <i>Ulva flexuosa</i> | | | | | x |
| <i>Ulva linza</i> | | | | | x |
| <i>Ulva rigida</i> | | | x | | x |
| HETEROKONTOHYTA | | | | | |
| DICTYOTALES | | | | | |
| <i>Dictyopteris delicatula</i> | x | | | x | |
| <i>Dictyota bartayresiana</i> | | | | | x |
| <i>Dictyota menstrualis</i> | | | x | x | |
| <i>Lobophora variegata</i> | | | x | | |
| <i>Padina gymnospora</i> | | | | x | |
| ECTOCARPALES | | | | | |
| <i>Hincksia conifera</i> | x | | | | |
| <i>Hincksia mitchelliae</i> | | | | x | x |
| FUCALES | | | | | |
| <i>Sargassum cymosum</i> | x | | x | x | x |
| <i>Sargassum furcatum</i> | | | | | x |
| <i>Sargassum platycarpum</i> | x | | x | | |
| SCYTOSIPHONALES | | | | | |
| <i>Chnoospora mínima</i> | x | | | x | |
| <i>Colpomenia sinuosa</i> | x | | | x | |
| SCYTOTHAMNALES | | | | | |
| <i>Asteronema breviararticulatum</i> | x | | | x | |
| SPHACELARIALES | | | | | |
| <i>Sphacelaria tribuloides</i> | | | | x | |
| SPOROCHNALES | | | | | |
| <i>Sporochnus pedunculatus</i> | x | | x | | |
| RHODOPHYTA | | | | | |
| BANGIALES | | | | | |
| <i>Porphyra acanthophora</i> | x | | | x | |
| <i>Pyropia spiralis</i> | x | | | x | |
| BONNEMAISONIALES | | | | | |
| <i>Asparagopsis taxiformis</i> | x | | x | x | |
| CERAMIALES | | | | | |
| <i>Centroceras clavulatum</i> | x | | | | x |
| <i>Ceramium brevizonatum</i> var. <i>caraibicum</i> | x | | | | |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| <i>Dasya rigidula</i> | x | | | | x |
| <i>Griffithsia schousboei</i> var. <i>anastomosans</i> | | | | | x |
| <i>Herposiphonia bipinnata</i> | x | | | | |
| <i>Herposiphonia tenella</i> | | | | x | |
| <i>Laurencia dendroidea</i> | x | | | x | |
| <i>Laurencia marilzae</i> | | | | x | x |
| <i>Laurencia oliveirana</i> | | | | x | |
| <i>Neosiphonia gorgoniae</i> | | | | | x |
| <i>Spyridia hipnoides</i> | | | | x | |
| <i>Wrangelia argus</i> | | | | | x |
| CORALLINALES | | | | | |
| <i>Amphiroa anastomosans</i> | | | x | | |
| <i>Amphiroa beauvoisii</i> | x | | | | |
| <i>Arthrocardia corymbosa</i> | x | | x | | x |
| <i>Arthrocardia variabilis</i> | x | | | | x |
| <i>Jania adhaerens</i> | x | | x | | x |
| <i>Jania cubensis</i> | | | x | | |
| <i>Jania ungulata</i> | x | | | | |
| <i>Lithophyllum</i> sp. | | | x | | |
| <i>Mesophyllum erubescens</i> | | | x | | |
| GELIDIALES | | | | | |
| <i>Gelidium americanum</i> | | | x | | |
| <i>Gelidium</i> sp. | x | | | | |
| <i>Pterocladia bartlettii</i> | x | | | | |
| <i>Pterocladia capillaceae</i> | | | x | | x |
| GIGARTINALES | | | | | |
| <i>Chondracanthus saundersii</i> | | x | x | | |
| <i>Gymnogongrus griffithsiae</i> | | | | | x |
| <i>Hypnea musciformis</i> | x | | | | |
| <i>Hypnea spinella</i> | x | | x | x | x |
| HALYMENIALES | | | | | |
| <i>Halymenia floridana</i> | | | x | | |
| PEYSSONNELIALES | | | | | |
| <i>Peyssonnelia inamoena</i> | | | x | | x |
| PLOCAMIALES | | | | | |
| <i>Plocamium brasiliense</i> | | | | x | x |
| RHODYMENIALES | | | | | |
| <i>Ceratodictyon planicaule</i> | | | x | | |
| <i>Ceratodictyon variabile</i> | | x | | | x |
| <i>Champia parvula</i> | x | | | | |
| <i>Champia vieillardii</i> | x | | | | |
| <i>Gloiocladia iyoensis</i> | | | | | x |
| <i>Rhodomenia delicatula</i> | | | x | | |
| <i>Rhodomenia divaricata</i> | | x | | | |

Fonte: Instituto de Botanica (2012).

Anexo 6 – Lista de invertebrados bentônicos registrados na Esec Tupinambás e entorno.

| Filo/Família/Espécie | | Al | Ca | Pal | Or | Po | ST | SO | Par | Su | LD | LS | Sa | SF | IF | Cites | BR | SP |
|------------------------|--|----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-------|----|----|
| FILO PORIFERA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clathrinidae | <i>Arthuria alcatraziensis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Clathrina aurea</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Clathrina conifera</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leucascidae | <i>Leucascus roseus</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ancorinidae | <i>Asteropus brasiliensis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dysideidae | <i>Dysidea</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Euryspongia rosea</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Axinellidae | <i>Dragmacidon reticulatum</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Guitarridae | <i>Guitarra sepia</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Darwinellidae | <i>Darwinella</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Aplysilla</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Chelonaplysilla</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Niphatidae | <i>Pachychalina alcaloidifera</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clionidae | <i>Cliona celata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mycalidae | <i>Mycale (Carmia) magnirhaphidifera</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Mycale (naviculina) arcuiris</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Irciniidae | <i>Ircinia</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Amphoriscidae | <i>Leucilla</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Microcionidae | <i>Artemisina</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Clathria campechae</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Clathria crassitoxa</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Crambeidae | <i>Monanchora</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Mananchora</i> sp. 2 | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hymedesmiidae | <i>Hymedesmia</i> sp. nova | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Hemimyscale</i> sp. nova | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coelosphaeridae | <i>Lissodendoryx</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chalinidae | <i>Haliclona</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Haliclona</i> sp. 2 | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Chalinula</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|----|
| Trachycladidae | <i>Trachycladus</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Timeidae | <i>Timea</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desmanthidae | <i>Desmanthus meandroides</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suberitidae | <i>Terpios</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Terpios</i> sp. 2 | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hymerhabdiidae | <i>Prosuberites</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acaronidae | <i>Acaronius nicoleae</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calyspongidae | <i>Calyspongia</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tedaniidae | <i>Tedania brasiliensis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Tedania ignis</i> | | | • | | | | | | | | | | | | | | |
| Latrunculiidae | <i>Latrunculia janeirensis</i> (NO) | • | | | | | | | | | | | | | | | • | VU |
| FILO CNIDARIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aiptasiidae | <i>Aiptasia pallida</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actiniidae | <i>Actinostella flosculifera</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hormathiidae | <i>Calliactis tricolor</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sagartiidae | <i>Carcinactis dolosa</i> | | | • | • | | | | | | | | | | | | | |
| Cerianthidae | <i>Ceriantheopsis lineata</i> (ESN) | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hormathiidae | <i>Actinaria</i> sp. | | | • | • | | | | | | | | | | | | | |
| Corallimorphidae | <i>Pseudocorynactis</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Corynactis</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gorgoniidae | <i>Leptogorgia punicea</i> | • | • | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clavuraliidae | <i>Carijoa riisei</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plexauridae | <i>Heterogorgia uatumani</i> | | | • | | | | | | | | | | | | | | |
| Renillidae | <i>Renilla</i> sp. | | | • | • | | | | | | | | | | | | | |
| Mussidae | <i>Mussismilia hispida</i> (END/Br) | • | | • | | | | | | | | | | | | | | DD |
| Rhizangiidae | <i>Astrangia rathbuni</i> | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | |
| Astrocoeniidae | <i>Madracis decactis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sphenopidae | <i>Palythoa caribaeorum</i> | • | | • | | | | | | | | | | | | | | |
| Parazoanthidae | <i>Parazoanthus</i> sp. | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | |
| Eudendriidae | <i>Eudendrium</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pandeidae | <i>Hidromedusa</i> sp. | | | • | • | | | | | | | | | | | | | |
| Pennariidae | <i>Pennaria disticha</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proboscidae | <i>Proboscidae ornata</i> | | | • | • | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Oceaniidae | <i>Turritopsis nutricula</i> | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | |
| Aglaopheniidae | <i>Aglaophenia acacia</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Aglaophenia latecarinata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanulariidae | <i>Clytia cf. gracilis</i> | | • | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Clytia</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sertulariidae | <i>Dynamena crisioides</i> | | • | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Dynamena disticha</i> | | • | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Hincksella</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Sertularia turbinata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Thyroscyphus marginatus</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Haleciidae | <i>Halecium</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Halopterididae | <i>Halopteris polymorpha</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hebellidae | <i>Anthohebella communis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aglaopheniidae | <i>Macrorhynchia philippina</i> | | • | • | | | | | | | | | | | | | | |
| Plumulariidae | <i>Plumularia margaretta</i> | | | • | | | | | | | | | | | | | | |
| Campanulariidae | <i>Obelia</i> sp. | | • | • | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Obelia dichotoma</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Orthopyxis sargassicola</i> | | • | • | | | | | | | | | | | | | | |
| Aequoreidae | <i>Rhacostoma atlanticum</i> | | • | | | | | | | | | | | | | | | |
| Limnomedusae | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Olindiidae | <i>Olindias sambaquiensis</i> | | • | • | | | | | | | | | | | | | | |
| Geryoniidae | <i>Liriope tetrphylla</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Siphonophora | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Abylidae | <i>Enneagonum hyallnum</i> | | • | • | | | | | | | | | | | | | | |
| Diphyidae | <i>Muggiaea kochi</i> | | • | • | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lensia conoidea</i> | | • | • | | | | | | | | | | | | | | |
| Coronatae | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linuchidae | <i>Linuche unguiculata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Semaeostomeae | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pelagiidae | <i>Chrysaora lactea</i> | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | |
| Rhizostomeae | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lychnorhizidae | <i>Lychnorhiza lucerna</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dendrophylliidae | <i>Tubastraea tagusensis</i> (EXO) | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| | <i>Tubastraea coccinea</i> (EXO) | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |

FILO CTENOPHORA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|---|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|
| Beroidae | <i>Beroe</i> sp. | | | | • | • | | | | | | | | | | | | | |
| Bolinopsidae | <i>Mnemiopsis leidyi</i> | | | | • | • | | | | | | | | | | | | | |
| FILO MOLLUSCA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Euconulidae | <i>Pseudogupya semelini</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Goniodorididae | <i>Goniodoris minula</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cysticidae | <i>Gibberula</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bulimulidae | <i>Bulimulus</i> sp.1 | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Bulimulus</i> sp.2 | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Bulimulus</i> sp. (DS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Drymaeus acervatus</i> (DS) | • | | | | | | | | | | | | | | | | VU | |
| Argonautidae | <i>Argonauta nodosus</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | LC | |
| Muricidae | <i>Favartia cancellaria</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Favartia celullosa</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Siratus tenuivaricosus</i> (DS) | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Stramonita haemastoma</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Phyllonotus pomum</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Morula nodulosa</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Coralliophila aberrans</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Stramonita haemastoma</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Siratus senegalensis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Morula nodulosa</i> (DS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Trachypollia nodulosa</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Favatia cancellaria</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Subulinidae | <i>Lamellaxis</i> sp. (1) | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lamellaxis</i> sp. (2) | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Liotiidae | <i>Leotinaria</i> sp. (DS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subulinidae | <i>Opeas</i> sp. (DS) | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Subulina octona</i> (DS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pteriidae | <i>Pinctada radiata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Pteria colymbus</i> (DS) | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Pteria hirundo</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Pteria radiata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Pinctada imbricata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | • | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|---|--|--|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|--|
| | <i>Pinctada imbricata radiata</i> (DS) | | | | | • | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Isognomon bicolor</i> (EXO) | • | | | | • | • | | | • | | • | | | • | | | |
| | <i>Isognomon</i> sp. 1 | • | | | | | | | | | | | | • | | | | |
| | <i>Isognomon</i> sp. 2 (DS) | | | | | • | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Pteria</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | • | | | |
| Tonnidae | <i>Tonna galea</i> | • | | | | | | | | | | | | | • | | | |
| | <i>Tonna</i> sp. (DS) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volutidae | <i>Odontocymbiola americana</i> (DS) | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Zidona dufresnei</i> | • | | | | | | | | | | | | | • | | | |
| Veneridae | <i>Cyclinella tenuis</i> | | | | | | | | | | | | | | | • | | |
| | <i>Periglypta puerpera</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Megapitaria maculata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Transennella</i> sp.1 | | | | | | | | | • | | | | | | | | |
| | <i>Transennella</i> sp.2 | | | | | | | | | • | | | | | | | | |
| | <i>Globivenus rigida</i> | • | | | | | • | | | | | | | | • | • | | |
| Noetiidae | <i>Ventricolaria rígida</i> | | | | | • | | | | | | | | | • | | | |
| | <i>Arcopsis adamsi</i> (DS) | | | | | • | | | | | | | | | | | | |
| Arcidae | <i>Arca imbricata</i> (DS) | | | | | • | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Barbatia cândida</i> (DS) | • | | | | • | • | | | | | | | | | • | | |
| | <i>Barbatia dominguensis</i> | • | | | | • | | | | | | • | | | | | | |
| Anomiidae | <i>Anomia simplex</i> | • | | | | • | | | | | | | | | | | | |
| Turbinidae | <i>Astralium latispina</i> | • | | | | • | • | • | | | | | | | | | | |
| | <i>Astrea latispina</i> | | | | | • | • | | | | | | | | | | | |
| | <i>Astrea olfersii</i> | | | | | • | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Astra latispinia</i> | | | | | • | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lithopoma americanum</i> (DS) | • | | | | • | | • | | | | | | | | | | |
| Fasciolariidae | <i>Fusinus frenguelli</i> (DS) | • | | | | | | • | | • | | | | | | | | |
| | <i>Latirus</i> sp. | | | | | | | | | • | | | | | | | | |
| | <i>Leucozonia nassa</i> | • | | | | • | • | • | | | • | • | | | | • | | |
| Buccinidae /Nassariidae | <i>Buccinanops cochlidium</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Buccinanops gradatus</i> (arrasto – sudoeste da ilha principal) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Nassarius albus</i> | | | | | | | | | | | | | | • | | | |
| | <i>Nassarius vibex</i> | | | | | • | • | • | | | | • | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|---|---|----|---|--|---|---|---|--|---|---|--|---|---|
| | <i>Tritia alba/ Phrontis alba</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Phrontis vibex</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Gemophos</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Engina turbinella</i> (DS) | | | | | • | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Gemophos auritulus</i> | • | | | | • | • | | | | • | | | | | | | |
| | <i>Pisania pusio</i> (DS) | • | | | | • | • | • | | | | • | | • | • | | | |
| Mytilidae | <i>Gregariella coralliophaga</i> (DS) | | | | | • | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Leiosolenus aristatus</i> | • | | | | | • | • | | | | | | | | | • | |
| | <i>Lithophaga aristata</i> | | | | • | | • | | | | | | | | | | | • |
| | <i>Modiolus carvalhoi</i> (DS) | • | | | | • | • | | | | | | | | | | | |
| | <i>Modiolus</i> sp. | | | | | | | | | | • | | | | | | | |
| | <i>Musculus lateralis</i> | | | | | | | | | | • | | | | | | | |
| | <i>Brachidontes darwinianus</i> (EXO) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Perna perna</i> (DS) (EXO) | • | | | | • | | | | | • | | | | | | | |
| <i>Myoforceps aristatus</i> (EXO) | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calliostomatidae | <i>Calliostoma depictum</i> (DS) | • | | | | • | | | | | • | | | | | | | • |
| | <i>Calliostoma</i> sp. | | | | | | | | | | • | | | | | | | • |
| Fissurellidae | <i>Fissurella clenchi</i> (DS) | • | | | | • | • | | | | | | | | | | | |
| | <i>Fissurella</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | • |
| | <i>Fissurella</i> sp. | | | | | | | | | | • | | | | | | | |
| | <i>Diodora corbicula</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lucapina sorwebii</i> (DS) | | | | | • | | | | | | | | | | | | |
| Calyptraeidae | <i>Bostrycapulus odites</i> | • | | | | • | • | | | | | | | | | | | • |
| | <i>Bostrycapulus aculeatus</i> | | | | | | DS | | | | | | | | | | | |
| Columbellidae | <i>Anachis</i> sp. | | | | | | | | | | • | | | | | | | |
| | <i>Anachis sparsa</i> | | | | | • | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Anachis obesa</i> | | | | | | | • | | | | | | | | | | |
| | <i>Anachis helenae</i> | | | | | | | • | | | • | | | | | | | • |
| | <i>Costoanachis sparsa</i> | | | | | | | | | | | • | | | | | | |
| | <i>Cosmioconcha helenae</i> | • | | | | | | • | | | • | | | | | | | • |
| | <i>Parvanachis obesa</i> | • | | | | | | • | | | | | | | | | | |
| | <i>Costoanachis sparsa</i> | • | | | | | | • | | | | | | | | | | |
| <i>Costoanachis</i> sp. 1 | | | | | | | | | | • | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <i>Eusyllis lamelligera</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Exogone brevi antennata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Exogone marisae</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Exogone exmouthensis</i> (END) | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Exogone aquadulcensis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Grubeosyllis breviarticulata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Salvatoria clavata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Salvatoria euritmica</i> (END) | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Salvatoria heterocirra</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Grubeosyllis longiarticulata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Haplosyllis spongicola</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Miscellania dentata</i> (END) | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Odontosyllis fulgurans</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Parasphaerosyllis indica</i> (END) | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Megasyllis procera</i> (END) | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Proceraea picta</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sphaerosyllis bilobata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sphaerosyllis brasiliensis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Erinaceosyllis erinaceus</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sphaerosyllis hystrix</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Prosphaerosyllis isabellae</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sphaerosyllis mussismiliaicola</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anoplosyllis edentula</i> (END) | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Syllis beneliahuae</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Syllis corallicola</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Syllis gerlachi</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Syllis glandulata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Syllis gracilis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Syllis hyllebergi</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Syllis maryae</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Syllis truncata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Syllis monilaris</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Syllis prolifera</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|
| | <i>Syllis lutea</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Syllis pseudoarmillaris</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Syllis tyrrhena</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Trypanosyllis zebra</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Phyllodocidae | <i>Eumida sanguinea</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Amphinomidae | <i>Eurythoe complanata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | AME |
| | <i>Nicidion insularis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eunicidae | <i>Eunice marconii</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lysidice ninetta</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lysidice hebes</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lumbrineridae | <i>Lumbrineris inflata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sabellidae | <i>Amphicorina schlenzae</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Pseudobranchiomma perkinsi</i> (END) | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Pseudopotamilla reniformis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fabriciidae | <i>Augeneriella hummelincki</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Pseudovermilia occidentalis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Serpulidae | <i>Salmacina ceciliae</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Articulatia aberrans</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Terebellidae | <i>Morgana bisetosa</i> (END) | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Pista corrientis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Streblosoma oligobranchiata</i> (END) | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Spionidae | <i>Dipolydora armata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Dipolydora tridenticulata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FILO ARTHROPODA CRUSTACEA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Pinnixa sayana</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pinnotheridae | <i>Pinnixa chaetoptera</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Pinnixa rapax</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Austinixa patagoniensis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parthenopidae | <i>Heterocrypta lapidea</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Spinolambrus fraterculus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Parthenope</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Grapsidae | <i>Pachygrapsus transversus</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
| Aethridae | <i>Hepatus princeps</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Hepatus pudibundus</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Portunidae | <i>Arenaeus cribrarius</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Achelous spinimanus</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Achelous spinicarpus</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Callinectes ornatos</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Epiplatidae | <i>Libinia ferreirae</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Libinia spinosa</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Stenocionops spinosissimo</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lysiosquillidae | <i>Lysiorquilla scabricauda</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inachoididae | <i>Batrachonotus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Inachoides forceps</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Leurocyclus tuberculatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pseudorhombilidae | <i>Pseudorhombila octodentata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hemisquillidae | <i>Hemisquilla braziliensis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pinnotheroidea | <i>Dissodactylus crinitichelis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Porcellanidae | <i>Polyonyx gibbesi</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Psidia brasiliensis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Panopeidae | <i>Hexapanopeus paulensis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Luciferidae | <i>Lucifer faxoni</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pasiphaeidae | <i>Leptochela serratorbita</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scyllaridae | <i>Scyllarides aequinoctialis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | LC |
| Nephropidae | <i>Metanephrops rubellus</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | DD |
| Diogenidae | <i>Paguriste tortugae</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Petrochirus diogenes</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Dardanus arrosor</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Squillidae | <i>Squilla brasiliensis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alpheidae | <i>Alpheus armillatus</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dromiidae | <i>Moreiradromia antillensis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pilumnidae | <i>Pilumnus spinosissimus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scyllaridae | <i>Scyllarides deceptor</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sicyoniidae | <i>Sicyonia typica</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | LC |
| Lepadidae | <i>Lepas anatifera</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | <i>Lepas anserifera</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hippidae | <i>Emerita brasiliensis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pilumnoididae | <i>Pilumnoides hassleri</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Polybiidae | <i>Coerophthalmus tridentatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leucosiidae | <i>Ebalia cariosa</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Persephona lichtensteinii</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mithracidae | <i>Mithrax tortugae</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cryptochiridae | <i>Troglocarcinus</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eriphiidae | <i>Eriphia gonagra</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calappidae | <i>Calappa gallus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |

FILO ECHINODERMATA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------------------------|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|-----|
| Ophidiasteridae | <i>Narcissia trigonaria</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Asteriidae | <i>Asterina stellifera</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | AME |
| | <i>Coscinasterias tenuispina</i> | | | | | | | | | | | | | | | | VU | AME |
| Parechinidae | <i>Paracentrotus gaimardi</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ophioplocididae | <i>Ophioplocus januarii</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cidaridae | <i>Eucidaris tribuloides</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arbaciidae | <i>Arbacia lixula</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Echinasteridae | <i>Echinaster brasiliensis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | AME |
| Oreasteridae | <i>Oreaster reticulatus</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Echinometridae | <i>Echinometra lucunter</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clypeasteridae | <i>Clypeaster subdepressus</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stichopodidae | <i>Isostichopus badionotus</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | LC | |
| Ophiactidae | <i>Ophiactis</i> sp. | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tropiometridae | <i>Tropiometra carinata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Astropectinidae | <i>Astropecten marginatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | VU |
| | <i>Astropecten brasiliensis</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | VU |
| Toxopneustidae | <i>Lytechinus variegatus</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | VU |
| Holothuriidae | <i>Holothuria grisea</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | LC |
| Diadematidae | <i>Diadema antillarum</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Luidiidae | <i>Luidia alternata</i> | • | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ophiotrichidae | <i>Ophiothela mirabilis</i> (EXO) | • | | • | | | | | | | | | | | | | | |

FILO BRYOZOA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|---|--|---|---|---|--|--|--|--|---|--|
| Aeteidae | <i>Aetea</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Aetea anguina</i> | | | | | | | | | | • | • | | | | | | | |
| Electridae | <i>Arbocuspis bellula</i> | | | | | | | | | | • | | | | | | | | |
| Catenicelloidea | <i>Catenicella</i> sp. | | | | | | | | | | • | | | | | | | | |
| Crisiidae | <i>Crisia micra</i> | | | | | | | | | | • | | • | | | | | | |
| | <i>Crisia pseudosonela</i> | | | | | | | | | | • | | | | | | | | |
| | <i>Crisia ramosa</i> | | | | | | | | | | • | | • | | | | | | |
| | <i>Crisia</i> sp.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Crisia</i> sp.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scrupariidae | <i>Scruparia ambigua</i> | | | | | | | | | | • | | • | | | | | | |
| Candidae | <i>Scrupocellaria</i> sp. | | | | | | | | | | • | | | | | | | | |
| Beaniidae | <i>Beania maxilladentata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | • | |
| Epistomiidae | <i>Synnotum aegyptiacum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | • | |
| Smittinidae | <i>Parasmittina</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | • | |
| Bugulidae | <i>Bicellariella ciliata edentata</i> | | | | | | | | | | • | | • | | | | | | |
| | <i>Bugulina carvalhoi</i> | | | | | | | | | | | | • | | | | | | |
| | <i>Bugula neritina</i> (EXO) | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Membraniporidae | <i>Biflustra arborescens</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | • | |
| | <i>Biflustra perambulata</i> (EXO) | • | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Celleporidae | <i>Celleporina diota</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | • | |
| | <i>Osthimosia</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Turbicellepora pourtalesi</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Smittinidae | <i>Smittina</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | • | |
| | <i>Smittinidae</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | • | |
| Thalamoporellidae | <i>Thalamoporella evelinae</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | • | |
| Schizoporellidae | <i>Schizoporella errata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | • | |
| FILO CHORDATA TUNICATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cionidae | <i>Ciona intestinalis</i> (INTR) | • | | | | | | | | | | | | | | | | • | |
| Perophoridae | <i>Perophora viridis</i> | • | | | | | | | • | | | | | | | | | | |
| Polycitoridae | <i>Eudistoma clavatum</i> (END) | • | | | | | | | • | | | | | | | | | | |
| Polyclinidae | <i>Aplidium accarense</i> | • | | | | | | | • | | | | | | | | | | |
| | <i>Aplidium</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | • | |
| Didemnidae | <i>Diplosoma listerianum</i> | • | | | | | | | • | | | | | | | | | | |



INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA TUPINAMBÁS E REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES



VOLUME 2 – PLANEJAMENTO

BRASÍLIA, MAIO DE 2017

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Michel Temer

MINISTRO DO MEIO AMBIENTE

José Sarney Filho

**PRESIDENTE DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE**

Ricardo José Soavinski

DIRETOR DE CRIAÇÃO E MANEJO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Paulo Henrique Marostergan e Carneiro

**COORDENADOR GERAL DE CRIAÇÃO, PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO DE
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

Ricardo Brochado da Silva

COORDENADORA DE ELABORAÇÃO E REVISÃO DO PLANO DE MANEJO

Ana Rafaela D'Amico

COORDENADORA REGIONAL NO RIO DE JANEIRO - CR-8

Andréa de Nóbrega Ribeiro

**CHEFE DO NÚCLEO DE GESTÃO INTEGRADA DO ARQUIPÉLAGO DOS
ALCATRAZES**

Kelen Luciana Leite

Supervisão

Carlos Henrique Velasquez Fernandes, MSc. Ecologia e Conservação, Coman

Coordenação

Kelen Luciana Leite, MSc. Ecologia Aplicada, NGI ICMBio Alcatrazes

Equipe de Planejamento

Marília Ulisses Nobre de Medeiros, MSc. Engenharia de Produção, NGI ICMBio Alcatrazes

Thais Farias Rodrigues, Bióloga, NGI ICMBio Alcatrazes

Caracterização da Vegetação e Flora

Lucia Rossi, Instituto de Botânica/SMA-SP

Daniela Fessel Bertani, Instituto Florestal/SMA-SP

Pedro Schwartzburd, Instituto de Botânica/SMA-SP

Isabel Fernandes de Aguiar Mattos, Instituto Florestal/SMA-SP

Rita de Cássia Sousa, Instituto Florestal/SMA-SP

Rochelle Lima Ramos dos Santos, Instituto Florestal/SMA-SP

Mapas

Vivan Uhlig, MSc. Ciências do Solo, Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios – RAN/ICMBio

Equipe do Núcleo de Gestão Integrada do Arquipélago dos Alcatrazes – NGI ICMBio Alcatrazes

Alexandre Gomes da Costa, analista ambiental

Geraldo de França Ottoni Neto, analista ambiental

Gerhard Kempkes, analista ambiental

José Roberto Reis, técnico administrativo

Marli Penteado, analista ambiental

Silvia Neri Godoy, analista ambiental

Colaboradores

Adriana Risuenho Leão, analista ambiental, Disat

Edilson Esteves, analista ambiental, Parna do Iguaçu

Lilian Letícia Mitiko Hangae, analista ambiental, APA Caiuruçu

Thayná Jeremias Melo, analista ambiental, APA Marinha de Fernando de Noronha

Este Plano de Manejo foi elaborado com recursos de compensação ambiental oriundos do empreendimento Terminal Portuário da Embraport, conforme disposto no Art. 36 da Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000 e Art. 31 do Decreto 3.340 de 22 de agosto de 2002.

LISTA DE SIGLAS

| | |
|--------|--|
| APA | Área de Proteção Ambiental |
| Esec | Estação Ecológica |
| Ibama | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| FF | Fundação Florestal |
| ICMBio | Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade |
| MB | Marinha do Brasil |
| NGI | Núcleo de Gestão Integrada |
| ONG | Organização Não Governamental |
| PE | Parque Estadual |
| PEI | Plano de Emergência Individual |
| TNC | <i>The Nature Conservancy</i> |
| UC | Unidade de Conservação |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|----------|---|----|
| Figura 1 | Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes..... | 24 |
| Figura 2 | Zoneamento da Esec Tupinambás nos Setores I e II..... | 25 |
| Figura 3 | Zoneamento da Esec Tupinambás no Setor I..... | 26 |
| Figura 4 | Zoneamento da Esec Tupinambás no Setor II..... | 27 |
| Figura 5 | Zoneamento do Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes..... | 31 |
| Figura 6 | Detalhamento do zoneamento do Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes..... | 32 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|----------|--|----|
| Tabela 1 | Etapas do processo de elaboração do Plano de Manejo da Esec Tupinambás e do Refúgio de Alcatrazes..... | 09 |
| Tabela 2 | Quadro síntese de zoneamento da Esec Tupinambás..... | 23 |
| Tabela 3 | Quadro síntese de zoneamento do Refúgio de Alcatrazes..... | 30 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| LISTA DE SIGLAS | 4 |
| LISTA DE FIGURAS | 5 |
| LISTA DE TABELAS | 6 |
| I PLANEJAMENTO | 8 |
| 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO | 8 |
| II DECLARAÇÃO DE SIGNIFICÂNCIA | 12 |
| III VISÃO DE FUTURO | 14 |
| IV OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 15 |
| 4.1 ESTAÇÃO ECOLÓGICA TUPINAMBÁS | 15 |
| 4.2 REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES | 15 |
| V NORMAS GERAIS | 17 |
| 5.1 NORMAS COMUNS À ESEC TUPINAMBÁS E AO REFÚGIO DE ALCATRAZES | 17 |
| 5.2 NORMAS DA ESEC TUPINAMBÁS | 20 |
| 5.3 NORMAS DO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES | 20 |
| VI ZONEAMENTO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA TUPINAMBÁS E DO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES | 22 |
| 6.1 ZONEAMENTO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA TUPINAMBÁS | 22 |
| 6.1.1 Zona Primitiva | 28 |
| 6.1.2 Zona de Uso Conflitante | 28 |
| 6.1.3 Zona de Amortecimento | 29 |
| 6.2 ZONEAMENTO DO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES | 29 |
| 6.2.1 Zona Primitiva | 33 |
| 6.2.2 Zona de Uso Extensivo | 33 |
| 6.2.3 Zona de Compatibilização de Usos | 34 |
| 6.2.4 Zona de Recuperação | 34 |
| 6.2.5 Zona de Amortecimento | 35 |
| VII PROGRAMAS DE MANEJO | 37 |
| 7.1 PROGRAMA DE ADMINISTRAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO | 37 |
| 7.1.1 Resultados Esperados | 37 |
| 7.1.2 Atividades | 37 |
| 7.2 PROGRAMA DE PROTEÇÃO | 38 |
| 7.2.1 Resultados Esperados | 38 |
| 7.2.2 Atividades | 38 |
| 7.3 PROGRAMA DE PESQUISA E MONITORAMENTO | 39 |
| 7.3.1 Resultados Esperados | 39 |
| 7.3.2 Atividades | 40 |
| 7.4 PROGRAMA DE USO PÚBLICO, NEGÓCIOS E SERVIÇOS AMBIENTAIS | 40 |
| 7.4.1 Resultados Esperados | 40 |
| 7.4.2 Atividades | 41 |
| REFERÊNCIAS | 42 |

I PLANEJAMENTO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O processo de elaboração deste plano de manejo teve início em 2010, quando tratava apenas da Estação Ecológica (Esec) Tupinambás. O plano foi elaborado pela equipe com o apoio de pesquisadores e voluntários e pode ser sintetizado em sete etapas (Tabela 1). Para o diagnóstico foi adotada uma abordagem territorial, considerando os arquipélagos da ilha Anchieta e dos Alcatrazes. Este último passou a compor o Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes – Refúgio de Alcatrazes, criado pelo Decreto Federal de 02 agosto de 2016, contíguo às áreas da Esec Tupinambás.

Como o diagnóstico feito para a Esec abrangeu as áreas onde foi criado o Refúgio, foram feitas as devidas adequações para que o planejamento contemplasse as especificidades de cada categoria, considerasse o território das duas Unidades de Conservação (UCs), atendendo à previsão de gestão unificada do Decreto de Criação do Refúgio e ao disposto na Portaria ICMBio n° 90, de 16 setembro de 2016, que instituiu o Núcleo de Gestão Integrada do Arquipélago dos Alcatrazes – NGI ICMBio Alcatrazes, prevendo um plano de manejo único para a Esec Tupinambás e o Refúgio de Alcatrazes.

No levantamento prévio ao processo de elaboração do plano de manejo foram compilados dados sobre a atual área das UCs e região de influência. A análise dessas informações possibilitou o estabelecimento de objetivos, abrangência, identificação de atores e lacunas de informações. Os princípios norteadores do Roteiro Metodológico de Planejamento – Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica (Ibama, 2002) foram incorporados, como o planejamento participativo, gradativo, contínuo e flexível, buscando garantir a participação dos interessados (atores chave), e utilizando a melhor informação disponível para atualizações do planejamento, sempre que necessário.

Para a etapa de planejamento do processo de elaboração do plano foram definidos as metodologias e o cronograma, considerando as informações do levantamento prévio. A Equipe de Planejamento decidiu pela elaboração do plano com recursos humanos institucionais e apoio de pesquisadores e órgãos parceiros mobilizados durante o levantamento prévio, sem contratação de consultoria. Foram identificados os potenciais parceiros (internos e externos) e realizadas reuniões de divulgação e mobilização com esses atores. Essa etapa possibilitou o estabelecimento de importantes parcerias para a elaboração do plano e para a gestão propriamente dita. Participaram do processo os centros de pesquisa do ICMBio afetos à área (biodiversidade marinha; tartarugas marinhas e biodiversidade marinha do leste; répteis e anfíbios; aves silvestres; e mamíferos aquáticos), além de diversas instituições de pesquisa (Universidade de São Paulo, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho) e instituições parceiras (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama; Marinha do Brasil – MB; Fundação Florestal – FF; Iates Clubes e operadoras de mergulho).

Além do roteiro metodológico, o processo de elaboração deste plano de manejo baseou-se na metodologia de Planejamento para Conservação de Áreas, (*Conservation Action Plan*), da *The Nature Conservancy* (Granizo *et al.*, 2006), que tem como princípios norteadores a gestão adaptativa e estratégica. A gestão adaptativa trabalha com a incerteza do planejamento para atender às demandas de cenários futuros, prevê adequações no planejamento sempre que houver mudanças que as justifiquem e um planejamento objetivo priorizando ações conforme a realidade da UC e do contexto regional.

Tabela 1 – Etapas do processo de elaboração do plano de manejo da Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes.

| Processo de Elaboração do Plano de Manejo da Esec Tupinambás e do Refúgio de Alcatrazes | |
|--|--|
| Etapa | Objetivo |
| Levantamento Prévio | Levantar o máximo de informação disponível sobre a área que contempla as duas UCs; identificar potenciais parceiros (internos e externos); identificar e estabelecer um canal de comunicação com os atores chave, cultivando as parcerias. Nesta etapa foram realizados levantamentos, reuniões de divulgação e mobilização e divulgação do processo na imprensa. |
| Planejamento do processo de elaboração do plano de manejo | Definir objetivos para o planejamento em médio prazo; definir metodologias e cronograma para elaboração do PM, considerando as informações, parcerias e recursos levantados na análise prévia. Nesta etapa a Equipe de Planejamento decidiu pela elaboração do plano com recursos humanos institucionais e apoio de pesquisadores e órgãos parceiros (Ibama, MB, FF, ONGs e Conselhos Consultivos), sem contratação de consultoria. |
| Diagnóstico Rápido | Levantar dados primários para contemplar as lacunas de conhecimento para a elaboração do plano de manejo. Essas lacunas foram levantadas junto aos pesquisadores, considerando os objetivos estabelecidos para o planejamento das UCs. |
| Consolidação do Diagnóstico Ambiental | Consolidar os dados do levantamento prévio e diagnóstico rápido para embasar o planejamento por meio de uma análise da interação dos objetivos estabelecidos para as UCs, ameaças aos seus ambientes protegidos e contextos regional e institucional. |
| Diagnóstico Socioeconômico Participativo | Validar e refinar a proposta de planejamento e levantar demandas dos atores locais interessados e do Conselho Consultivo para as áreas das UCs e entorno. |
| Planejamento Participativo | Estabelecer estratégias de gestão visando à conservação da biodiversidade e do patrimônio natural protegido pelas UCs; propor objetivos específicos, normas, programas de manejo e zoneamento das UCs. Essa etapa foi contínua e gradual ao longo de todo o processo de elaboração do plano, sendo revisada após a criação do Refúgio de Alcatrazes, para as devidas adequações. |
| Conclusão do Processo de Elaboração do PM | Elaborar documento final, apresentá-lo para os Conselhos Consultivos e Direção do ICMBio para contribuições, e encaminhá-lo para aprovação e publicação. |

Os levantamentos de dados primários foram direcionados para contemplar as lacunas de conhecimento identificadas no levantamento prévio. Para tal, foram realizadas duas reuniões com pesquisadores atuantes na área das UCs, para elaboração da proposta de delineamento amostral e planejamento geral das expedições. A metodologia utilizada para o levantamento de dados primários foi baseada na metodologia de Avaliação Ecológica Rápida (AER) da TNC (2003), buscando contemplar as especificidades do ambiente marinho e sua intersecção com ambiente insular, aqui chamado de diagnóstico rápido.

As demandas logísticas dos grupos de coleta de dados (mergulho, levantamentos

oceanográficos e levantamentos terrestres) determinaram a divisão desses grupos em campo.

Para o contexto oceanográfico da região de abrangência do planejamento, o diagnóstico rápido seguiu o delineamento experimental, que estabeleceu 15 estações de coleta para o arquipélago dos Alcatrazes e nove estações para o arquipélago da Ilha Anchieta, selecionadas conforme critérios de batimetria, hidrodinâmica, proximidade da UC, na época apenas a Esec, e proximidade das fontes de ameaças (especificamente área de treinamentos militares, área de fundeio do Porto de São Sebastião/SP, áreas de tráfego intenso de embarcações e áreas com intensa atividade pesqueira). Essas estações também foram espacializadas para contemplar todo o contexto oceanográfico da região de abrangência, Esec Tupinambás e entorno, o que incluiu a área atual do Refúgio de Alcatrazes.

Nas ilhas com vegetação arbórea (Alcatrazes, Cabras e Palmas) foram abertas trilhas com pontos georreferenciados, a cada 100 metros, marcados em campo por placas numeradas, para permitir que as coletas terrestres fossem espacializadas. Nos ambientes recifais foram priorizadas as coletas nos costões rochosos de dentro da Esec Tupinambás, pois essas áreas foram identificadas como pouco amostradas no levantamento prévio. A proximidade desses costões dos alvos dos treinamentos militares e de ambientes particulares (intensidade de hidrodinâmica, pequenas baías e heterogeneidade de costões) também foi considerada como critério de inclusão para a amostragem.

Durante o diagnóstico rápido foi estimulada a troca de experiências entre os pesquisadores, por meio de reuniões, para discutir os principais levantamentos de cada expedição. Foi solicitado aos pesquisadores que observassem o ambiente como um todo, principalmente as ameaças à conservação das áreas. Todas as estações de coletas foram georreferenciadas, espacializando as informações no território amostrado, a fim de subsidiar o futuro planejamento e zoneamento das UCs. Foram realizadas seis expedições, que contaram com a participação de 67 pesquisadores de 15 instituições de pesquisa e seis Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação do ICMBio.

Alguns fatores influenciaram positivamente o processo de elaboração do plano, tais como: as UCs terem equipe e recursos disponíveis, terem Conselhos ativos e atuantes, estarem próximas às instituições de pesquisa, a equipe ter conhecimento técnico sobre suas áreas, além da disponibilidade de participação voluntária de pesquisadores e parceiros para a elaboração do plano de manejo.

Após o diagnóstico rápido, os dados de campo foram sistematizados pelos pesquisadores por meio de relatórios. Posteriormente foi realizada uma reunião com pesquisadores e a equipe de planejamento para a análise e síntese dos dados que embasaram o início do planejamento e a primeira proposta de zoneamento. O planejamento foi discutido e refinado com o Conselho da Esec e atores chave.

Foram realizadas reuniões setoriais (setor náutico, pesquisadores, Marinha do Brasil e mergulhadores) e com o Conselho da Esec para o diagnóstico socioeconômico participativo. Essas reuniões aconteceram nos municípios com maior interface com as áreas objeto do planejamento (Bertioga, São Sebastião e Ubatuba). O diagnóstico foi posteriormente refinado em reuniões e oficinas com o Conselho. As principais demandas para a área das UCs foram o uso público, proteção das áreas, a pesquisa e monitoramento ambiental e a continuidade dos exercícios de tiro.

Foi realizada uma segunda oficina com pesquisadores para refinar a proposta de planejamento da Esec Tupinambás, já com os dados do diagnóstico socioeconômico participativo. Nessa oficina também foram estabelecidas as diretrizes para monitoramento ambiental das UCs e definidas as pesquisas prioritárias no âmbito do planejamento proposto.

O processo de elaboração do plano de manejo foi interrompido em 2013 devido a mudanças nas diretrizes institucionais e retomado em 2016, ano de criação do Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes. A interrupção do processo e a criação da nova

unidade geraram a necessidade de revisão do diagnóstico, do zoneamento e do planejamento.

Retomado o processo de elaboração do plano de manejo, a Equipe de Planejamento realizou uma reunião para reorganização do planejamento, definição do formato do produto final, estabelecimento de diretrizes para finalização do plano e estabelecimento de cronograma. Foi realizada uma reunião com a equipe do NGI ICMBio Alcatrazes para discutir as diretrizes estabelecidas e acolher as contribuições dos demais membros da equipe.

Os dados do diagnóstico foram sintetizados em um documento único chamado de Volume I, posteriormente revisado para contemplar as especificidades do Refúgio de Alcatrazes. Esse documento foi repassado para análise da equipe do NGI ICMBio Alcatrazes e conselheiros. Subsequentemente realizou-se uma oficina com a equipe do NGI ICMBio Alcatrazes e a supervisão do plano para revisão do planejamento, zoneamento e elaboração de proposta final do plano de manejo.

Na etapa final foi adotado o planejamento programático, desdobrado em objetivos e programas de manejo. A elaboração dos planos de conservação e execução de planejamento estratégico, inicialmente prevista, que é baseada na metodologia de padrões abertos, deverá ser incorporada ao Programa de Pesquisa e Monitoramento. Esse planejamento estratégico irá embasar e subsidiar futuras revisões do plano de manejo.

Como o Conselho Consultivo foi renovado após a retomada do processo de elaboração do plano, havia a necessidade de alinhar os conhecimentos e entendimentos sobre a Esec Tupinambás e o Refúgio de Alcatrazes com os conselheiros recém empossados. Assim, foi realizada uma Oficina de Capacitação do Conselho, com o objetivo de qualificar a participação dos conselheiros no processo de conclusão do plano de manejo. A categoria Refúgio é pouco conhecida, havendo a previsão de permissão de atividades turísticas e recreativas. Essa nova realidade de gestão também foi discutida com o Conselho.

Para conclusão do processo de elaboração do plano de manejo foi realizada uma reunião com o Conselho para apreciação da proposta final do plano de manejo da Esec Tupinambás e do Refúgio de Alcatrazes.

Após apreciação do Conselho a proposta foi apresentada para a Marinha do Brasil, Coordenação Regional 8 e Diretoria de Criação e Manejo de Unidades de Conservação, para contribuições, e encaminhada à Procuradoria Federal Especializada, para análise jurídica e posterior publicação.

O fato de o plano de manejo ter sido elaborado com recursos de compensação ambiental, recursos humanos do ICMBio e parceiros, criou a oportunidade de apropriação do planejamento pela equipe, integrando-o à gestão. As oportunidades de troca de experiências e discussões durante o processo de planejamento possibilitaram aproximação da gestão com o Conselho Consultivo, parceiros e instituições de pesquisa. Dessas discussões surgiram novos entendimentos, que ampliaram a visão dos envolvidos no processo e algumas diretrizes propostas para a gestão puderam ser incorporadas antes mesmo da finalização do plano, como por exemplo, a restrição de fundeio de navios no entorno da Esec (Setor I), que foi estabelecida pela Marinha do Brasil com base nas discussões com atores chave durante a elaboração do plano, importante para minimizar a introdução de espécies exóticas e a poluição na unidade.

Assim, é possível afirmar que os ganhos com o processo de elaboração deste plano de manejo transcendem os benefícios de uma gestão planejada, contribuindo consideravelmente para inserção das UCs no contexto de gestão ambiental regional, capacitando a equipe e melhorando a interlocução com atores chave. A aproximação com as instituições de pesquisa aumentou significativamente o quantitativo de pesquisas realizadas nas UCs, contribuindo para consolidá-las como áreas de referência para pesquisas científicas e monitoramento ambiental e possibilitando a aquisição de conhecimentos específicos que auxiliem na gestão efetiva para a conservação da biodiversidade marinha.

II DECLARAÇÃO DE SIGNIFICÂNCIA

O ecossistema marinho costeiro é um dos mais ameaçados do país e possui a menor taxa de proteção por unidades de conservação. Esses ambientes enfrentam atualmente a crise da pesca, na qual a maioria das espécies de interesse comercial apresentam-se sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-exploração.

A Esec Tupinambás e o Refúgio de Alcatrazes estão localizados no estado mais desenvolvido da federação, o que implica em múltiplos usos do território e dos recursos naturais. Localizadas entre os dois maiores portos da América Latina em volume de carga, as unidades enfrentam ameaças como poluição por resíduos e sonora, espécies exóticas invasoras, abalroamento e perturbação de fauna.

Estas UCs são as únicas áreas marinhas de proteção integral do litoral norte de São Paulo, região que tem por vocação natural o turismo e a conservação, e abrigam cerca de 93 espécies sob algum grau de ameaça de extinção (na esfera regional, nacional e/ou mundial), que usam suas áreas como refúgio para crescimento, alimentação e reprodução. Algumas são espécies endêmicas, com distribuição restrita, o que reforça a necessidade de proteção.

São importantes áreas de crescimento de tartarugas marinhas, como a tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*) e a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), que desempenham importante papel no controle de crescimento das algas, contribuindo para a saúde dos ambientes recifais.

Dentre as espécies migratórias estão as baleias e os golfinhos, com 10 espécies registradas. As mais frequentes são a baleia de Bryde (*Balaenoptera edeni*), baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*), o golfinho pintado do atlântico (*Stenella frontalis*) e o golfinho nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*).

O arquipélago dos Alcatrazes, protegido pela Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes, é a área insular mais prístina na zona costeira do estado de São Paulo, o que o torna referência para pesquisas científicas e monitoramento de qualidade ambiental, serviço ecossistêmico que só pode ser prestado por esta área, o que demanda esforços de gestão para manutenção destas características. O arquipélago abriga o maior ninhal de aves marinhas do Sul e Sudeste do Brasil, com nidificação permanente de fragatas (*Fregata magnificens*), atobás (*Sula leucogaster*) e gaivotões (*Larus dominicanus*).

É área de descanso, alimentação e abrigo para espécies migratórias e ameaçadas, com registro de 103 espécies de aves, sendo 11 ameaçadas de extinção. As terrestres são típicas de mata atlântica, estão em isolamento geográfico e são pouco estudadas. Os albatrozes, petreís, pinguins e trinta-réis também são frequentemente registrados. As aves marinhas residentes representam um elo entre os ambientes insulares e marinhos, visto que usam as ilhas para descanso e nidificação e as áreas marinhas para alimentação, o que as torna sentinelas de qualidade ambiental para os ambientes das duas UCs. As aves também desempenham importante papel de fertilização dos ambientes insulares e marinhos.

O ecossistema marinho do arquipélago é referência como local prístino para ictiofauna recifal e reflete similaridade com a condição dos oceanos da região antes da crise atual causada pela sobrepesca. Possui a maior biomassa de peixes recifais do Sul e Sudeste do Brasil, com indivíduos grandes, comprovadamente com maior potencial reprodutivo, tendo papel fundamental na manutenção dos estoques pesqueiros regionais.

Alcatrazes é área de crescimento e reprodução de espécies relevantes para a pesca como o pargo (*Pagrus pagrus*) e grupos funcionais extremamente ameaçados como os elasmobrânquios: tubarão martelo (*Sphyrna lewini*), cação anjo (*Squatina guggenheim*) e raia-violada (*Rhinobatos horkelii*).

A vegetação do arquipélago é caracterizada por áreas de mata atlântica e campos

rupestres. A ilha de Alcatrazes tem como espécies vegetais endêmicas um antúrio (*Anthurium alcatrazensis*) e uma begônia (*Begonia venosa*). No estado de São Paulo, as espécies *Croton compressus* e *Manettiafimbriata* (ambas arbustivas de pequeno porte) foram coletados apenas na ilha de Alcatrazes, sendo endêmicas para este estado. A rainha do abismo (*Sinningia insularis*) é endêmica da ilha de Alcatrazes e do morro do Recife, em São Sebastião/SP. Uma espécie de begônia da ilha (*Begonia larorum*) foi encontrada uma única vez em 1923, sendo considerada extinta.

Alcatrazes destaca-se como referência de paisagem marítima para a população do litoral norte e centro de São Paulo. Seus paredões graníticos de 316 metros de altitude elevam-se do mar e impressionam por sua beleza. A sua ocupação faz parte dos relatos históricos de colonização do Brasil e, atualmente, o arquipélago é parte do patrimônio histórico e cultural do estado.

Nas áreas da Esec Tupinambás no arquipélago da ilha Anchieta (ilhas de Cabras e Palmas) é registrada a toninha (*Pontoporia blainvillei*), o cetáceo mais ameaçado do Atlântico Sul Ocidental, que encontra nas águas da unidade condições para alimentação, reprodução e proteção contra interações acidentais com petrechos de pesca.

As ilhas de Cabras e Palmas apresentam vegetação típica de mata atlântica e, embora com menor isolamento geográfico que Alcatrazes, abrigam algumas espécies endêmicas e registros inéditos de flora para o estado de São Paulo.

O Refúgio de Alcatrazes abriga espécies insulares endêmicas, cabendo destaque para a jararaca (*Bothrops alcatraz*), a perereca (*Scinax alcatraz*) e a rã de Alcatrazes (*Cycloramphus faustoi*), extremamente ameaçada de extinção.

A rica biodiversidade associada a complexos ambientes de costões rochosos e águas claras fazem com que o arquipélago seja um dos melhores pontos de mergulho recreativo e turismo náutico contemplativo do país. Vale ressaltar o grande interesse da sociedade na visitação, visto que se trata de uma área historicamente conhecida e valorizada desde o início do movimento ambientalista do estado.

A apropriação das unidades de conservação pela sociedade constitui importante elemento para a sustentabilidade dessas áreas, pois o apoio público legitima a importância da existência desses espaços e exerce efeito direto na adoção de diferentes condutas e políticas em relação ao meio ambiente.

A visitação em UCs é uma forma de aproximar a sociedade e despertar o seu interesse sobre a conservação da natureza. Esse tipo de turismo é capaz de dinamizar as economias locais e incrementar os recursos financeiros para a manutenção das unidades.

III VISÃO DE FUTURO

A visão de futuro se define como o estado desejado ou condição de futuro que se pretende alcançar com a gestão e manejo das unidades de conservação. Ela visa direcionar a gestão e o manejo, conferindo coerência e constância à sua gestão, assegurando que as ações do dia-a-dia sejam orientadas para a construção do futuro almejado.

O texto da visão de futuro foi inicialmente construído para a Esec Tupinambás, em conjunto com os atores e instituições que participaram do processo de planejamento da unidade de conservação. A visão começou a ser construída na primeira oficina de pesquisadores e foi sendo aprimorada durante as reuniões de diagnóstico participativo, oficinas de planejamento e nas reuniões com o Conselho Consultivo e com a equipe.

Com a criação do Refúgio de Alcatrazes a visão de futuro recebeu adequações, especialmente considerando sua importância ecológica quanto à conservação de espécies endêmicas e migratórias, que para a Esec Tupinambás, não apresentava grande significância, tendo sido finalizada como:

“Um ecossistema marinho-insular pristino, com o seu patrimônio natural, histórico, cultural e cênico conservados, área de referência para a pesquisa e monitoramento, garantindo a preservação de espécies endêmicas e contribuindo para a conservação de ameaçadas e migratórias e para a reposição de estoques pesqueiros na zona costeira do estado de São Paulo”.

IV OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.1 ESTAÇÃO ECOLÓGICA TUPINAMBÁS

Os objetivos gerais da Esec Tupinambás foram definidos com base na Lei nº. 9.985/2000, que estabelece que Estação Ecológica é uma categoria de unidade de conservação de proteção integral, que tem por objetivo a preservação da natureza e a pesquisa científica, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em Lei. Além das premissas legais, as informações consolidadas no diagnóstico da unidade, nas oficinas de pesquisadores, de diagnóstico e planejamento participativo e nas reuniões com o Conselho Consultivo e equipe contribuíram para a definição dos seguintes objetivos específicos:

- Garantir a manutenção do ecossistema marinho-insular prístino, área de referência para pesquisas e monitoramento ambiental, contribuindo para manter a sua resiliência às mudanças climáticas.
- Promover a conservação do arquipélago dos Alcatrazes e das ilhas de Cabras e Palmas (ilhas, lajes e o ambiente marinho) e ambientes associados (costões, substratos consolidados e inconsolidados e coluna d'água).
- Contribuir para a conservação de populações viáveis de espécies ameaçadas, tais como a toninha (*Pontoporia blainvilli*), garoupa (*Epinephelus marginatus*) e raia-viola (*Rhinobatus horkelii*).
- Garantir a conservação de peixes recifais da UC, sendo uma região de referência de ambientes insulares conservados de costão rochoso, para o sul e sudeste do Brasil, com expressiva biomassa e tamanhos individuais de peixes recifais, tais como peixe-frade (*Pomacanthus paru*), enxada (*Chaetodipterus faber*), saema (*Anisotremus virginicus*) e garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*).

4.2 REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES

O SNUC estabelece que a categoria Refúgio de Vida Silvestre é uma unidade de conservação de proteção integral, que tem como objetivo geral proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória, sendo admitido para esta categoria apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei.

O Decreto Federal de 02 agosto de 2016, que criou o Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes, traz como objetivos da unidade preservar:

- I – Os ambientes naturais únicos criados pela associação de características geológicas, geomorfológicas e correntes marinhas;
- II – A diversidade biológica, incluídas as espécies insulares, endêmicas, ameaçadas de extinção ou migratórias que utilizam a área para alimentação, reprodução e abrigo; e
- III – Os bens e serviços ambientais prestados pelos ecossistemas marinhos, a fim de conciliar, de forma peculiar, os interesses de conservação da natureza com os de soberania nacional.

Além das premissas legais, as informações consolidadas no diagnóstico da unidade, nas oficinas de pesquisadores, de diagnóstico e planejamento participativo e nas reuniões com o Conselho Consultivo e equipe contribuíram para a definição dos seguintes objetivos específicos:

- Garantir a manutenção do ecossistema marinho-insular prístino, área de referência para pesquisas e monitoramento ambiental, mantendo a sua resiliência às mudanças climáticas.
- Proteger as formações vegetais da ilha de Alcatrazes, que suportam importantes

ninhais de aves, tais como as fragatas (*Fregata magnificens*), os atobás (*Sula leucogaster*) e os gaivotões (*Larus dominicanus*), além de outros importantes processos ecológicos no ecossistema.

- Conservar a vegetação rupestre da ilha de Alcatrazes, que abriga espécies endêmicas tais como *Anthurium alcatrazensis* e *Begonia venosa*.

- Conservar espécies endêmicas de fauna como, por exemplo, a jararaca-de-Alcatrazes (*Bothrops alcatraz*), a rã de Alcatrazes (*Cycloramphus faustoi*), e a perereca-de-Alcatrazes (*Scinax alcatraz*), por meio da manutenção de populações viáveis, com incremento constante do conhecimento dos processos ecológicos para a manutenção dessas espécies.

- Garantir condições para a reprodução, abrigo e crescimento das espécies de interesse da pesca, tais como pargo (*Pagrus pagrus*), olho-de-boi (*Seriola sp.*), e a anchova (*Pomatomus saltatrix*), de forma a contribuir com a reposição do estoque pesqueiro do litoral norte de São Paulo.

- Conservar sítios de descanso e alimentação para espécies residentes e migratórias, como fragatas (*Fregata magnificens*), trinta-réis-anão (*Sternula superciliaris*), baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*), que ocorrem na região da unidade de conservação.

- Promover a visitação de forma a contribuir com a conservação e a valorização do patrimônio natural, histórico, cultural e cênico do arquipélago dos Alcatrazes.

V NORMAS GERAIS

Considerando o estabelecido no Art. 2º, XVII, da Lei nº 9.985/2000, que o plano de manejo da unidade de conservação deve definir as normas que presidem o uso da área e o manejo dos recursos naturais; e o Art. 28, que ordena proibição nas unidades de conservação, de quaisquer alterações, atividades ou modalidades de utilização em desacordo com os seus objetivos, o seu plano de manejo e seus regulamentos, as normas gerais da Esec Tupinambás e do Refúgio de Alcatrazes foram definidas objetivando o ordenamento interno das unidades de conservação.

Neste sentido, foram definidas normas comuns às UCs, bem como normas específicas para cada uma delas, de acordo com seus objetivos de manejo e demandas de gestão.

Nas unidades de conservação são proibidas quaisquer alterações, atividades ou modalidades de utilização em desacordo com os seus objetivos, as normas e zoneamento estabelecidos neste plano de manejo e demais regulamentos.

5.1 NORMAS COMUNS À ESEC TUPINAMBÁS E AO REFÚGIO DE ALCATRAZES

5.1.1 Quaisquer atividades que coloquem em risco a integridade dos ecossistemas deverão ser imediatamente suspensas, independente da autorização que possuam, respeitado o disposto no inciso V, art. 3º do Decreto de dois de agosto de 2017 e Decreto nº 4.411/2002.

5.1.2 Excetua-se do item 5.1.1 a navegação durante as atividades de gestão.

5.1.3 Para as ilhas de Cabras e Palmas, o limite de restrição de navegação é de 0,54 milha náutica (± 1 km) do entorno.

5.1.4 Todas as embarcações que navegam nas unidades de conservação deverão estar com os petrechos de pesca desmontados, sem evidência de execução de atividade de pesca pelos tripulantes.

5.1.5 Excetua-se do item 5.1.4 a pesca científica devidamente autorizada pelo ICMBio.

5.1.6 Nas áreas das unidades de conservação não é permitido o descarte de qualquer tipo de resíduo sólido, inclusive orgânico, bem como o descarte direto de efluentes sanitários e dos porões das embarcações, assim como não é permitido o acionamento de bombas dos sistemas de esgotamento de tanques de retenção de efluentes das embarcações.

5.1.7 Não são permitidos o ingresso e a permanência nas unidades de conservação de pessoas acompanhadas de animais domésticos, como cachorros, gatos, entre outros animais exóticos, bem como são proibidos animais domesticados ou amansados nas embarcações.

5.1.8 Excetua-se do item 5.1.7 os cães guias, conforme previsto em legislação específica.

5.1.9 Não é permitido o acionamento de buzinas e outros sinais sonoros, bem como a utilização de equipamentos sonoros coletivos e instrumentos musicais diversos no entorno de uma milha náutica ($\pm 1,8$ km) das ilhas, exceto em condições necessárias à segurança de navegação, como visibilidade restrita.

5.1.10 Para as ilhas de Cabras e Palmas o limite de restrição de acionamento de buzinas e equipamentos sonoros é de 0,54 milha náutica (± 1 km) do entorno.

5.1.11 Não é permitido o preparo de alimentos que possam atrair as aves das unidades

de conservação, a exemplo de churrascos, frituras e semelhantes, no entorno de 3 milhas náuticas ($\pm 5,5$ km) das ilhas.

5.1.12 Para as ilhas de Cabras e Palmas o limite de restrição de preparo de alimentos que possam atrair aves é de 0,54 milha náutica (± 1 km) do entorno.

5.1.13 Fica garantido, em toda a área das unidades de conservação, nos termos do art. 1º do Decreto nº 4.411, de 2002:

a) a liberdade de trânsito e o acesso por via aquática, aérea ou terrestre de militares e policiais para realização de deslocamento, estacionamentos, patrulhamento e demais operações e atividades indispensáveis à segurança e integridade do território nacional.

b) a instalação e manutenção de unidades militares e policiais, de equipamentos para fiscalização e apoio à navegação aérea e marítima, bem como das vias de acesso e demais medidas de infraestrutura e logísticas necessárias, devendo estas serem compatíveis com os objetivos das unidades e cumprirem com as regulamentações deste plano de manejo.

5.1.14 Não é permitido nas unidades de conservação quaisquer atividades de pesca comercial, amadora e de subsistência, incluindo a modalidade de pesca-e-solte ou atividade de aquicultura, nos termos da Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009.

5.1.15 Considera-se pesca todo ato tendente a retirar, extrair, coletar, apanhar, apreender ou capturar organismos marinhos e vegetais hidróbios, suscetíveis ou não de aproveitamento econômico, de acordo com legislação vigente.

5.1.16 A pesca científica será autorizada pelo ICMBio.

5.1.17 Todo pesquisador deverá apresentar à administração das unidades de conservação, antes do início da atividade de pesquisa, um cronograma das atividades de campo, bem como localização de sítios de coleta, transectos, pontos para instalação de armadilhas e outras informações relevantes para o devido monitoramento da atividade.

5.1.18 As saídas a campo deverão ser agendadas e acompanhadas pela equipe das unidades de conservação.

5.1.19 Todo e qualquer material, marcações, armadilhas e demais estruturas físicas temporárias utilizadas para pesquisa deverá ser retirado pelo pesquisador e o local deverá ser reconstituído após a finalização dos estudos, inclusive materiais e equipamentos utilizados em atividades de coleta submersas.

5.1.20 Excetua-se do item 5.1.19 os de interesse da gestão e manejo das unidades de conservação.

5.1.21 Não são permitidos o descarte de lixo e o despejo de produtos químicos, ou qualquer resíduo poluente, tais como óleos, álcool e formol utilizados nas pesquisas, bem como não é permitida a lavagem de instrumentos e recipientes contaminados com produtos químicos em qualquer área das unidades de conservação.

5.1.22 Não serão permitidas a construção e a instalação de infraestruturas permanentes nas ilhas das UCs.

5.1.23 Excetua-se do item 5.1.22 aquelas destinadas à pesquisa científica e monitoramento ambiental, devidamente autorizadas pelo ICMBio e outras

eventualmente necessárias ao suporte de atividades de gestão previstas no plano de manejo ou conforme interesse da administração.

- 5.1.24 O desembarque em todas as ilhas das unidades de conservação poderá ocorrer para realização de atividades inerentes à sua gestão ou pesquisas científicas, devidamente autorizadas pelo ICMBio, devendo o desembarque nas ilhas da Sapata, Farol e de Alcatrazes ser comunicado previamente à Marinha do Brasil.**
- 5.1.25 Excepcionalmente o desembarque nas ilhas para outras atividades deve ser avaliado e, quando couber, autorizado pela Marinha do Brasil e pelo ICMBio.**
- 5.1.26 Quando autorizado, o desembarque nas ilhas deverá ser precedido do cumprimento de protocolos sanitários estabelecidos pelo ICMBio, nos devidos instrumentos de planejamento e regulamentação, com a finalidade de evitar a contaminação biológica nos ambientes insulares isolados e sensíveis das unidades de conservação.**
- 5.1.27 Não é permitido manipular projéteis ou quaisquer resíduos dos treinamentos militares nas áreas das unidades de conservação, sob qualquer circunstância, inclusive durante as atividades próprias da gestão, monitoramento e pesquisa.**
- 5.1.28 Quaisquer artefatos bélicos ou resíduos observados deverão ser imediatamente comunicados à Marinha do Brasil e ao ICMBio, para os devidos procedimentos.**
- 5.1.29 Ações como reintrodução, reforço populacional, realocação e outras formas de manejo de espécies de fauna e flora nativas só poderão ser autorizadas mediante indicação de projeto de pesquisa científica e manejo autorizado pelo ICMBio, conforme legislação vigente.**
- 5.1.30 Não é permitida a soltura de fauna nativa e exótica no interior das unidades de conservação.**
- 5.1.31 Excetua-se do item 5.1.30 pescado de espécies nativas apreendido em ações de fiscalização ambiental, bem como animais resgatados de capturas incidentais, que poderão retornar ao seu habitat, após avaliação das condições dos espécimes pela equipe.**
- 5.1.32 O fundeio, quando autorizado nas unidades de conservação, deverá ser realizado em locais previamente estabelecidos nos instrumentos de planejamento e regulamentação das unidades de conservação, em fundos arenosos ou em poitas.**
- 5.1.33 Não é permitido alimentar a fauna silvestre, exceto nas atividades vinculadas a procedimentos metodológicos de pesquisas científicas e manejo da fauna, aprovados pelo ICMBio.**
- 5.1.34 Não é permitido o uso de fogueiras nas áreas insulares das unidades de conservação.**
- 5.1.35 Não é permitida a entrada de embarcações, ou estruturas de qualquer natureza, bioincrustadas ou contaminadas com espécies exóticas nas unidades de conservação.**
- 5.1.36 A retirada de quaisquer petrechos de pesca perdidos, descartados ou abandonados no interior das unidades de conservação deverá ser previamente autorizada pelo ICMBio, a fim de evitar possíveis interferências com pesquisas em desenvolvimento ou nos resultados de programas de monitoramento.**
- 5.1.37 Não é permitida a instalação de recifes artificiais e outras estruturas permanentes**

passíveis de serem colonizadas por organismos marinhos nas unidades de conservação.

- 5.1.38** Excetua-se do item 5.1.37 aquelas destinadas à pesquisa científica ou monitoramento ambiental, devidamente autorizados pelo ICMBio, e outras eventualmente necessárias ao suporte de atividades de gestão prevista no plano de manejo ou conforme interesse da administração.
- 5.1.39** A utilização do espaço aéreo das unidades de conservação por aeronaves diversas e veículos aéreos não tripulados será condicionada à autorização do ICMBio.
- 5.1.40** Excetua-se do item 5.1.40 as aeronaves das Forças Armadas.
- 5.1.41** Não é permitido o fundeio de embarcações de transporte de carga viva, assim como de produtos perigosos, nos termos das definições dispostas na Resolução Conama nº 23, de 12 de dezembro de 1996 e na Resolução nº 2.239, de 15 de dezembro de 2011 da Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ, nas unidades de conservação.
- 5.1.42** Não é permitida a navegação de embarcações de transporte de carga viva assim como de produtos perigosos, nos termos das definições dispostas na Resolução Conama nº 23, de 12 de dezembro de 1996 e na Resolução nº 2.239, de 15 de dezembro de 2011 da Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ, nas unidades de conservação.
- 5.1.43** O subsolo marinho irrestrito dentro dos limites da Esec Tupinambás e do Refúgio de Alcatrazes é parte integrante das unidades de conservação.

5.2 NORMAS DA ESEC TUPINAMBÁS

- 5.2.1** Não é permitido o fundeio e a parada nas áreas da Esec Tupinambás, exceto em situações devidamente autorizadas ou de emergência e salvaguarda da vida humana. Nesses casos, é necessária comprovação de comunicação via rádio com a autoridade marítima ou a comprovação de avaria na embarcação ou condições climáticas desfavoráveis à navegação segura. Para os casos de salvaguarda da vida humana não é permitida pesca ou qualquer degradação ambiental na unidade de conservação e nem o porte de petrechos de pesca em condições de pronto uso, exceto aquelas atividades e equipamentos considerados de salvatagem pela autoridade marítima.
- 5.2.2** A navegação no entorno de 1 milha náutica (1,8 km) das ilhas da Esec Tupinambás deverá ser realizada à velocidade máxima de 10 km/h, sem alteração brusca de percurso e dos ruídos do motor.
- 5.2.3** Não é permitido o mergulho livre ou autônomo nas áreas da Esec Tupinambás.
- 5.2.4** Excetua-se do item 5.2.3 o mergulho para atividades de gestão, visitas com objetivo educacional e pesquisas científicas devidamente autorizadas pelo ICMBio.

5.3 NORMAS DO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES

- 5.3.1** É assegurada, no Refúgio de Alcatrazes, a liberdade de navegação, caracterizada por uma passagem contínua, com velocidade constante, sem mudança brusca de

direção, em que a parada e o fundeio ocorram apenas em situações que constituam incidentes comuns de navegação ou de emergência. Nesses casos há a necessidade de comprovação de comunicação via rádio com a autoridade marítima e/ou estações de rádio-costeira, ou a comprovação de avaria na embarcação e/ou condições climáticas desfavoráveis à navegação segura. Para os casos de salvaguarda da vida humana não é permitida pesca ou qualquer degradação ambiental na unidade de conservação, bem como o porte de petrechos de pesca em condições de pronto uso, exceto aquelas atividades e equipamentos considerados de salvatagem pela autoridade marítima.

- 5.3.2 A navegação no entorno de 1 milha náutica (1,8 km) das ilhas do Refúgio de Alcatrazes deverá ser estabelecida nos instrumentos de planejamento e regulamentação da unidade de conservação.**
- 5.3.3 Nas instalações pertencentes à Marinha do Brasil ficam permitidas ações de manutenção, conforme protocolo a ser estabelecido pelo ICMBio em conjunto com a Marinha, sendo que qualquer ampliação, construção e instalação de benfeitorias dependerá de autorização do ICMBio.**
- 5.3.4 A parada das embarcações para a visitação pública no Refúgio de Alcatrazes só poderá ocorrer em poitas, nas áreas pré-determinadas para esse fim, ou conforme disposto nos instrumentos de planejamento e regulamentação da unidade de conservação.**
- 5.3.5 As atividades de visitação noturna no Refúgio de Alcatrazes serão autorizadas conforme diretrizes e normas estabelecidas neste plano de manejo ou em outros instrumentos de planejamento e regulamentação**
- 5.3.6 As embarcações autorizadas para a prática de atividades de visitação não poderão portar petrechos de pesca, exceto aqueles considerados equipamentos de salvatagem pela autoridade marítima.**
- 5.3.7 As embarcações autorizadas a operar a visitação pública no Refúgio de Alcatrazes deverão ser habilitadas para transporte de passageiros e navegação em mar aberto, conforme exigências da Marinha do Brasil.**
- 5.3.8 As embarcações particulares autorizadas a visitar a unidade de conservação deverão ter dotação para navegação em mar aberto, conforme exigências da Marinha do Brasil.**
- 5.3.9 Nas atividades de visitação é proibido o toque nos costões rochosos e organismos marinhos, perseguição da fauna e apanha de quaisquer organismos marinhos.**
- 5.3.10 É proibida a retirada de material de origem orgânica e inorgânica da unidade de conservação, tais como conchas e pedaços de rochas.**
- 5.3.11 As atividades de avistamento de cetáceos, aves e quelônios deverão observar as normativas vigentes e recomendações de práticas de baixo impacto.**
- 5.3.12 A realização de atividades e práticas esportivas e competitivas de baixo impacto na unidade de conservação poderá ser permitida mediante autorização do ICMBio.**

VI ZONEAMENTO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA TUPINAMBÁS E DO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES

O zoneamento constitui um instrumento de ordenamento territorial, usado como recurso para se atingir melhores resultados no manejo das UCs, pois estabelece usos e normas diferenciadas para cada zona. É estabelecido pela Lei nº 9.985/2000 como: “*definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz*”.

Assim, o zoneamento da Esec Tupinambás e do Refúgio de Alcatrazes foi estabelecido separadamente, considerando seus diferentes objetivos de manejo e demandas de gestão, de forma a compatibilizar todos os interesses da sociedade e de conservação de seus ecossistemas e atributos.

O Zoneamento da Esec Tupinambás e entorno também foi proposto na primeira reunião com pesquisadores com base nos dados do diagnóstico, com o objetivo de ordenamento das atividades humanas nas áreas da UC. O fato de a Esec ser pequena e descontínua foi considerado pelos pesquisadores como uma das principais ameaças para a conservação, comprometendo significativamente a conectividade dos ambientes protegidos com ambientes não protegidos no entorno da UC, a manutenção dos processos ecológicos e a conservação de espécies, principalmente marinhas.

Com a criação do Refúgio de Alcatrazes a proposta de zoneamento foi revisada e o planejamento territorial permitiu que essas fragilidades fossem superadas, pois a área conjunta das UCs é grande e contínua para o Setor I, e o Setor II já é cercado por unidades de conservação estaduais estabelecidas. Esse zoneamento baseou-se no Roteiro Metodológico (Ibama, 2002) e na proposta técnica de zonas para Refúgios de Vida Silvestre e Monumentos Naturais consolidado no processo de elaboração do plano de manejo do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas pela Coman (Portaria ICMBio nº 57, de 30 de maio de 2016).

6.1 ZONEAMENTO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA TUPINAMBÁS

Para as áreas da Esec Tupinambás foram sugeridas duas zonas de manejo: Zona Primitiva e Zona de Uso Conflitante (Tabela 2), segundo características e usos orientados pelo Roteiro Metodológico (Ibama, 2002). Durante as discussões, optou-se por não utilizar o conceito de Zona Intangível, uma vez que esta prevê restrições de uso até para pesquisas científicas, um dos objetivos principais da Esec, cuja categoria tem previsão legal de permitir inclusive experimentos científicos que alterem os ecossistemas.

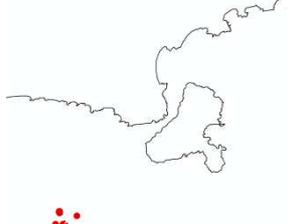
Para a Esec Tupinambás não foi proposta uma Zona de Interferência Experimental, destinada a pesquisas comparativas e com alterações do ambiente, como definido no Artigo 9º da Lei 9.985/2000. Inicialmente observa-se que não há previsão para a Esec a realização de pesquisas científicas cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que aquele causado pela simples observação ou pela coleta controlada de componentes dos ecossistemas, em uma área correspondente a no máximo três por cento da extensão total da unidade e até o limite de um mil e quinhentos hectares, conforme previsto no inciso IV, §4º do Art. 9º.

Além das características pristinas e únicas do ecossistema que compõe a unidade de conservação e de sua área reduzida, as pesquisas desenvolvidas no ambiente marinho possuem demandas de áreas experimentais conforme os ensaios científicos próprios e ocorrem em praticamente toda a área da unidade de conservação, não justificando a delimitação de uma zona específica para esse fim. Outro fator considerado para a não delimitação da Zona de Interferência Experimental são as características próprias do ambiente marinho, que são

rapidamente colonizados por exóticas no caso de raspagens ou intervenções bentônicas mais expressivas.

Ainda, dada a variedade de ambientes que permitem diversas possibilidades de pesquisa em áreas com distintas características em toda a Esec Tupinambás, o fato de não existir uma zona destinada à interferência experimental, não exclui da unidade de conservação a possibilidade da pesquisa que atenda aos demais incisos do parágrafo 4º, Art. 9º do SNUC, bem como que a realização de pesquisas comparativas, desde que seja do interesse da unidade de conservação, atenda os requisitos da legislação pertinente, respeite as exigências estabelecidas pela licença do ICMBio e respeite as normas inseridas neste plano de manejo.

Tabela 2 – Quadro síntese de zoneamento da Esec Tupinambás.

| ZONA | ÁREA | | | Localização |
|-------------------------|-----------------|---------|-------------|---|
| | km ² | ha | Porcentagem | |
| Zona Primitiva | 15,5 | 1.547,9 | 60,5 |  |
| Zona de Uso Conflitante | 10,1 | 1.012,6 | 39,5 |  |
| Área Total | 25,6 | 2.560,4 | 100 |  |

As áreas da Esec Tupinambás no Setor I (Figuras 1, 2 e 3) foram consideradas áreas relevantes para a conservação da biodiversidade, principalmente corais, tartarugas, aves marinhas e peixes. Assim, foi sugerido inseri-las como áreas primitivas para permitir ensaios científicos e restringir outras intervenções antrópicas, principalmente nas áreas insulares (áreas de nidificação de aves, com solo sensível e presença de ameaçadas), com permissão de desembarque somente para atividades de pesquisas (previamente autorizadas pelo órgão gestor) e atividades de gestão.

As áreas marinhas do Setor II (Figuras 1 e 4), mais próximas da costa, possuem grande interferência de navegação pesqueira e de lazer. Essas áreas foram consideradas de uso conflitante com indicação de adoção de estratégias de gestão para minimizar o impacto da navegação sobre a biodiversidade da UC.

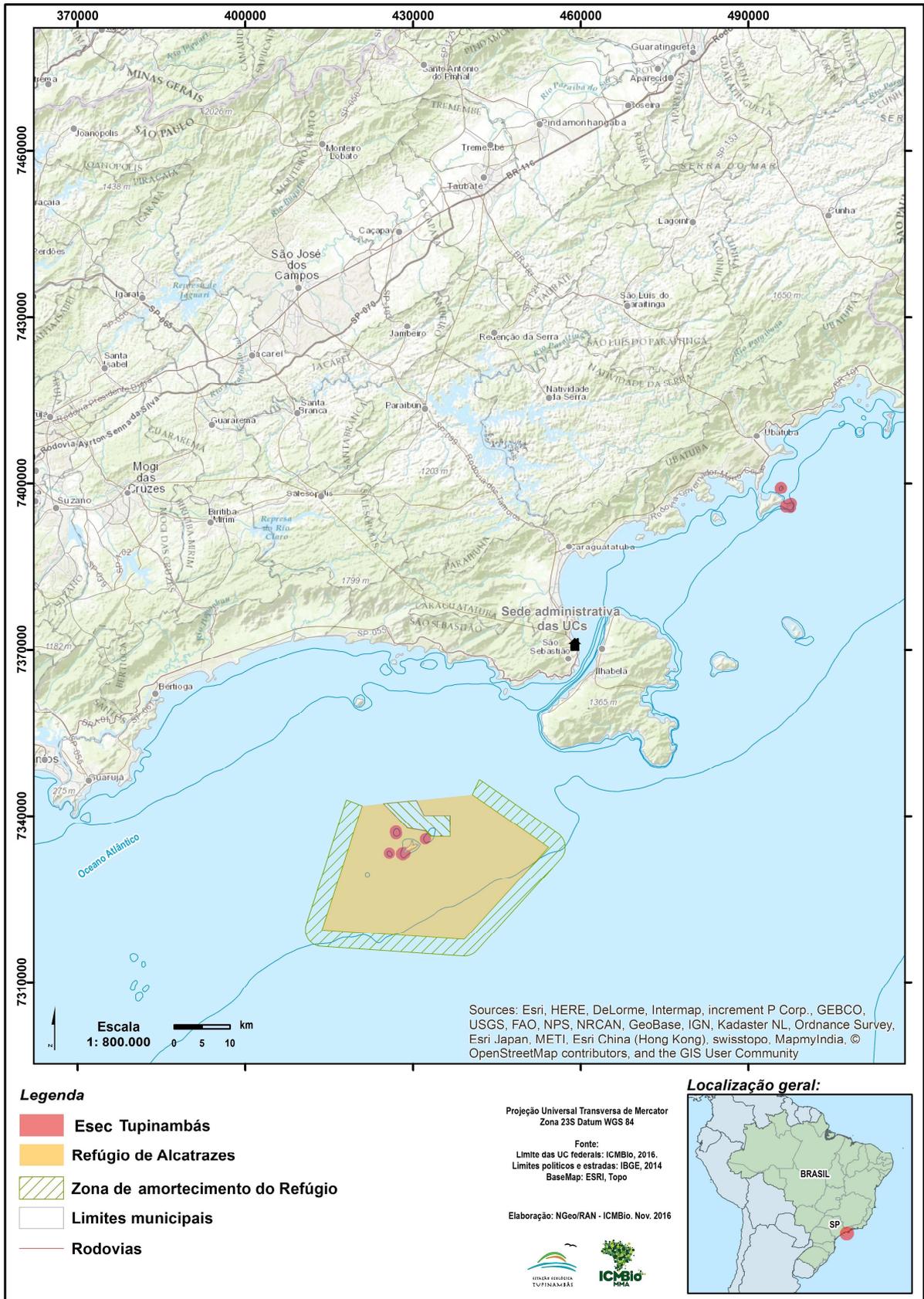


Figura 1 – Mapa geral do zoneamento da Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes.
Mapa: Vivian Uhlig.

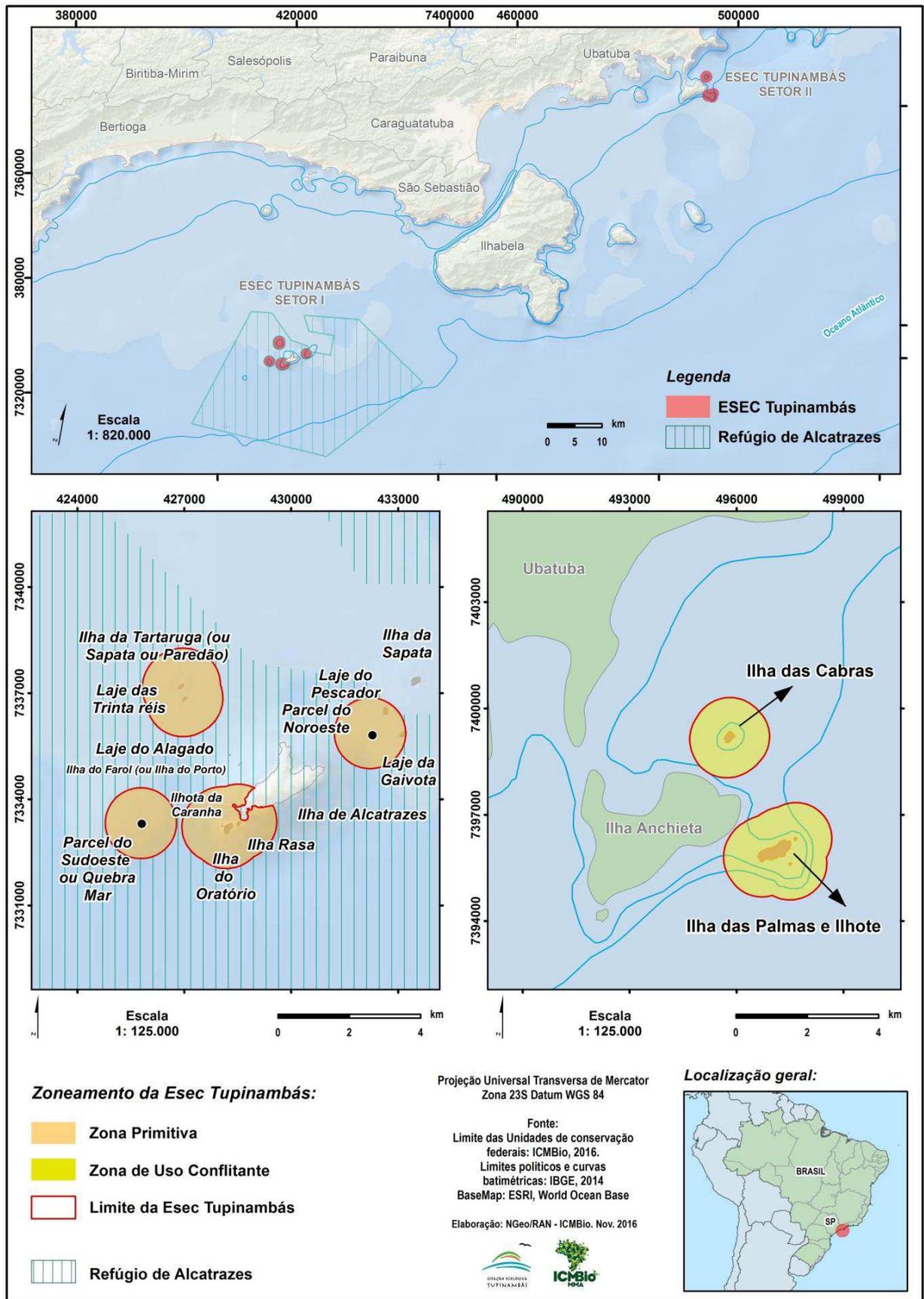


Figura 2 – Zoneamento da Esec Tupinambás nos Setores I e II.
Mapa: Vivian Uhlig.

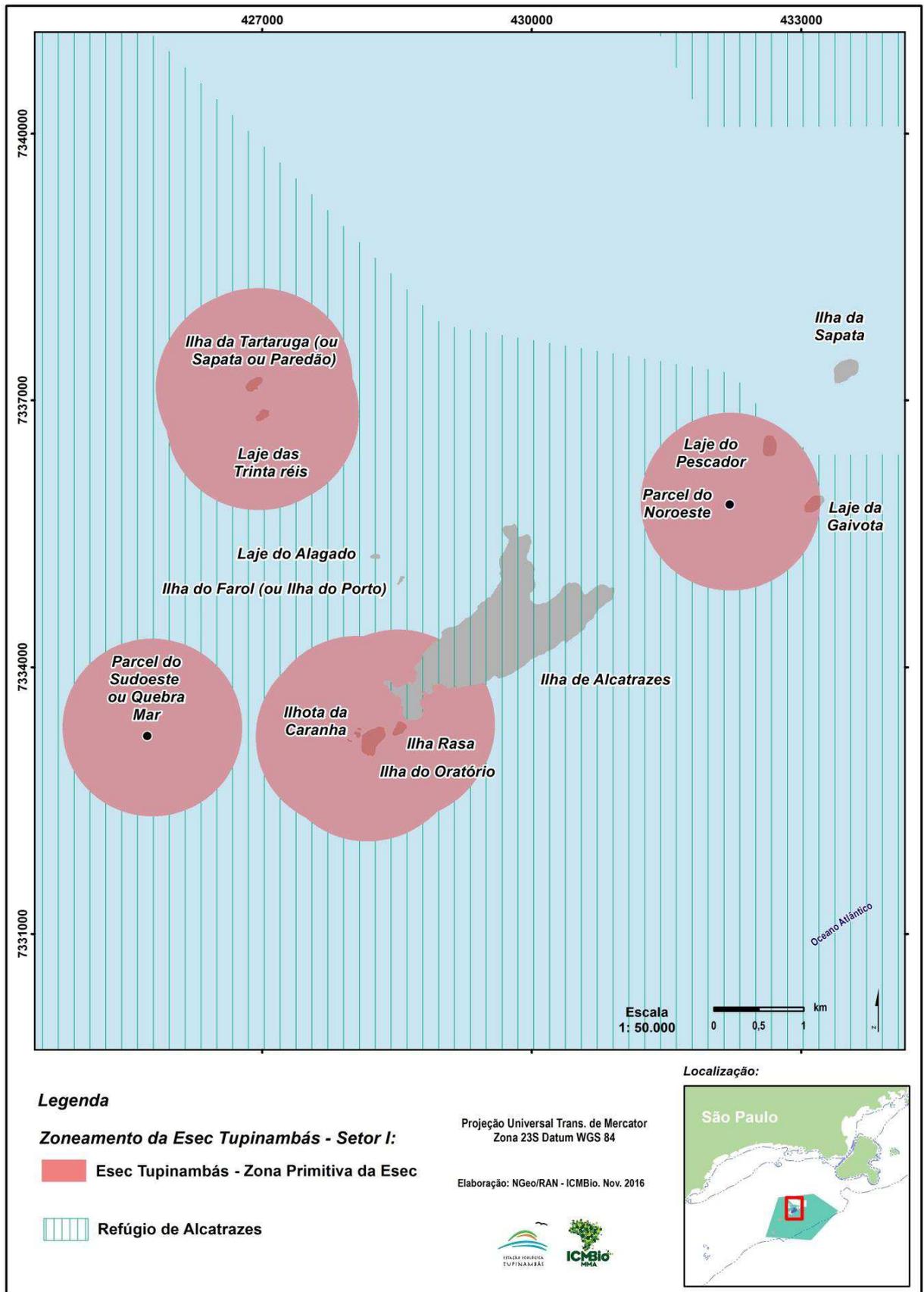


Figura 3 – Zoneamento da Esec Tupinambás no Setor I.
Mapa: Vivian Uhlig.

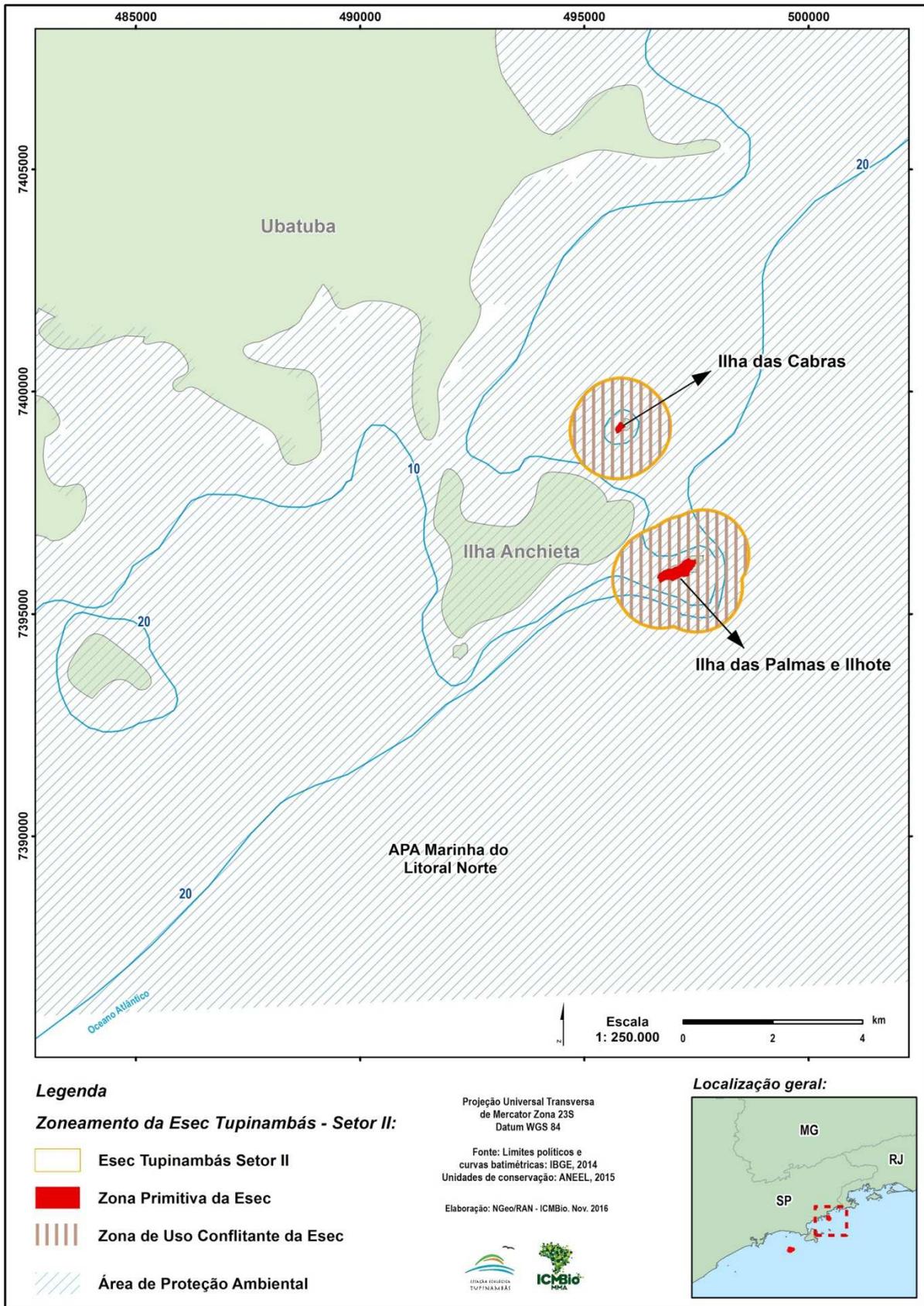


Figura 4 – Zoneamento da Esec Tupinambás no Setor II.
Mapa: Vivian Uhlig.

6.1.1 Zona Primitiva

6.1.1.1 Descrição e Objetivos

É aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contendo espécies da flora e da fauna ou fenômenos naturais de grande valor científico. O objetivo geral do manejo é preservar o ambiente natural e ao mesmo tempo facilitar as atividades de pesquisa científica e educação ambiental. No caso da Esec Tupinambás trata-se de praticamente toda a área da unidade, sendo uma zona que se ajusta aos seus objetivos e realidades de gestão.

6.1.1.2 Normas

6.1.1.2.1 São permitidas ações de manejo de espécies exóticas, tais como o controle do coral-sol (*Tubastraea* spp).

6.1.1.2.2 A navegação nesta zona poderá ocorrer mediante autorização do ICMBio, somente para atividades de mínimo impacto ou em situações de emergência para salvaguarda da vida humana, nos termos já estabelecidos nas normas gerais e normativas vigentes da Marinha do Brasil.

6.1.1.2.3 Excepcionalmente poderá ser autorizada a Regata Alcatrazes por Boreste – Marinha do Brasil, sendo esta considerada uma atividade de mínimo impacto por não envolver embarcações motorizadas, ocorrer apenas uma vez por ano e ser uma atividade tradicional para a região, consolidada antes da criação da unidade de conservação.

6.1.1.3 Limites

- O Setor I abrange a ilha do Paredão e seu ilhote (ou laje dos Trinta-Réis); laje do Sudoeste (SW); um conjunto de quatro ilhotas formado pelas ilhas Abatipossanga (ilha do Oratório, ou do Sul), Guaratingaçu (ou ilha Rasa), Carimancuí (ou ilha do Caranha) e Cunhambebe (ou laje da Caranha); e a laje do Nordeste (NE); e raio marinho de 1 km de cada uma dessas formações.

- O Setor II abrange a ilha de Cabras e ilha e ilhote de Palmas, apenas formações emersas.

6.1.2 Zona de Uso Conflitante

6.1.2.1 Descrição e Objetivos

Espaços localizados dentro de uma unidade de conservação, cujos usos e finalidades, estabelecidos antes da criação da unidade conflitam com os objetivos de conservação da área protegida. Seu objetivo de manejo é contemporizar a situação existente, estabelecendo procedimentos que minimizem os impactos sobre a UC. No caso da Esec Tupinambás, o conflito existente trata-se da presença de rotas de navegação já consolidadas de embarcações comerciais, dentro de seus limites localizados no Setor II.

6.1.2.2 Normas

6.1.2.2.1 No entorno marinho das ilhas de Cabras e Palmas será admitida, até que possa ser interrompida, a liberdade de navegação, caracterizada por uma passagem contínua, com velocidade constante, sem mudança brusca de direção, em que a parada e o fundeio ocorram apenas em situações que constituam incidentes

comuns de navegação ou de emergência. Nesses casos há a necessidade de comprovação de comunicação via rádio com a autoridade marítima ou a comprovação de avaria na embarcação ou condições climáticas desfavoráveis à navegação segura. Para os casos de salvaguarda da vida humana não é permitida pesca ou qualquer degradação ambiental na unidade de conservação, bem como o porte de petrechos de pesca em condições de pronto uso.

6.1.2.3 Limites

- Raio de 1 km no entorno das ilhas de Cabras; Laje do Forno; e ilha e ilhote Palmas.

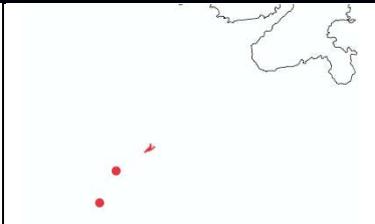
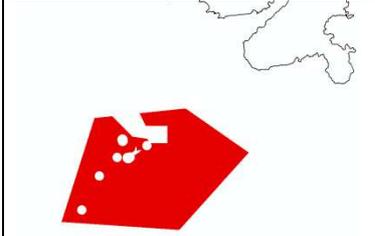
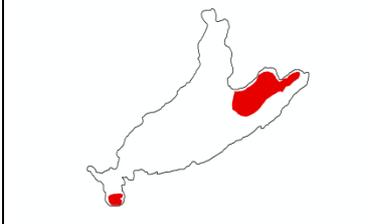
6.1.3 Zona de Amortecimento

A Esec Tupinambás não terá zona de amortecimento estabelecida, uma vez que o Setor I está envolvido pelo Refúgio de Alcatrazes e sua zona de amortecimento, e o Setor II está envolvido pela Área de Proteção Ambiental – APA Marinha do Litoral Norte, Setor Cunhambebe.

6.2 ZONEAMENTO DO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES

O zoneamento do Refúgio de Alcatrazes foi proposto considerando os dados dos levantamentos primários e secundários obtidos para as áreas propostas, inicialmente, como zona de amortecimento da Esec Tupinambás no Setor I, as especificidades da categoria Refúgio e as demandas dos diversos setores interessados para as áreas da UC (Tabela 3, Figuras 5 e 6).

Tabela 3 – Quadro síntese de zoneamento do Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes.

| ZONA | ÁREA | | | Localização |
|----------------------------------|-----------------|-----------|-------------|---|
| | km ² | ha | Porcentagem | |
| Zona Primitiva | 7,79 | 779,11 | 1,156 |  |
| Zona de Uso Extensivo | 666,09 | 66.608,80 | 98,813 |  |
| Zona de Compatibilização de Usos | 0,01 | 1,19 | 0,002 |  |
| Zona de Recuperação | 0,20 | 19,86 | 0,029 |  |
| Área Total | 674,09 | 67.409,12 | 100 |  |

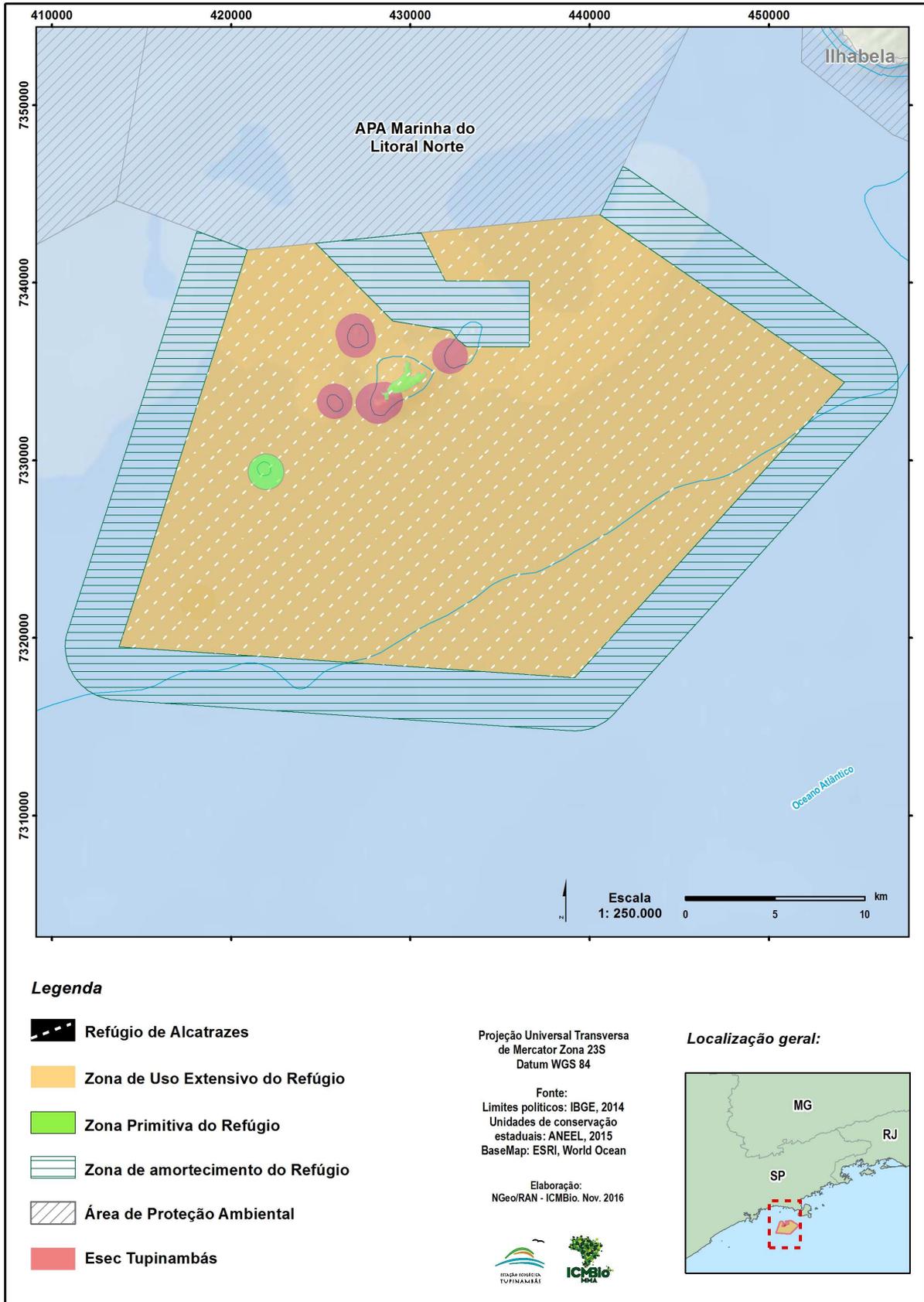


Figura 5 – Zoneamento do Refúgio de Vida Silvestres do Arquipélago de Alcatrazes.
Mapa: Vivian Uhlig.

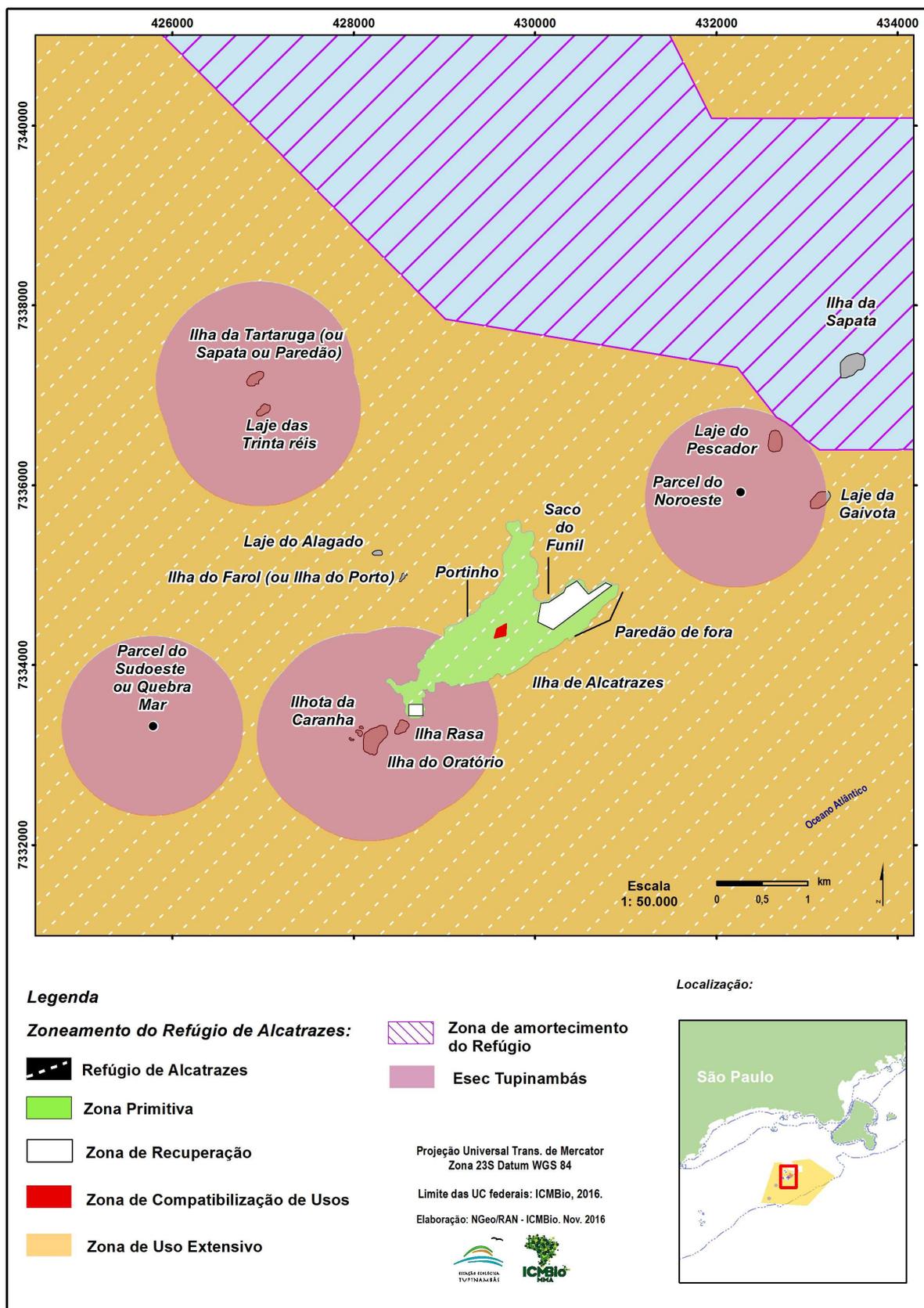


Figura 6 – Detalhamento do zoneamento do Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes.

Mapa: Vivian Uhlig.

6.2.1 Zona Primitiva

6.2.1.1 Descrição e Objetivos

É aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contendo espécies da flora e da fauna ou fenômenos naturais de grande valor científico. O objetivo geral do manejo é preservar o ambiente natural e ao mesmo tempo facilitar as atividades de pesquisa científica e educação ambiental. No caso do Refúgio de Alcatrazes foi definida com base na sensibilidade e relevância dos ecossistemas e patrimônios existentes na ilha de Alcatrazes (espécies ameaçadas e endêmicas, ninhais de aves marinhas, sítios arqueológicos).

6.2.1.2 Normas

6.2.1.2.1 Na ilha de Alcatrazes será permitida apenas a realização de pesquisas científicas e de atividades inerentes à gestão da unidade de conservação, como o estabelecimento e manutenção de trilhas.

6.2.1.2.2 Excepcionalmente o desembarque na ilha para outras atividades deve ser avaliado e, quando couber, autorizado pela Marinha do Brasil e pelo ICMBio.

6.2.1.2.3 São permitidas atividades de mergulho recreativo de mínimo impacto nos parciais, condicionadas ao atendimento às diretrizes e normas estabelecidas em outros instrumentos de planejamento e regulamentação da unidade de conservação.

6.2.1.3 Limites

- Ilha de Alcatrazes, com exceção do perímetro onde estão inseridas as instalações militares (zona de compatibilização de usos) e das áreas degradadas (zona de recuperação).
- Parcel das cinco milhas e raio de 1 km dessa formação.

6.2.2 Zona de Uso Extensivo

6.2.2.1 Descrição e Objetivos

É aquela constituída por áreas naturais, podendo apresentar algumas alterações humanas. O objetivo do manejo é a manutenção de um ambiente natural com mínimo impacto humano, apesar de oferecer acesso ao público com facilidade, para fins educativos e recreativos. No caso do Refúgio de Alcatrazes trata-se da maior parte de sua área e foi definida com base nas demandas de visitação pública e liberdade de navegação, estabelecidas em seu ato de criação.

6.2.1.4 Normas

6.2.1.4.1 São permitidas as atividades de visitação, a exemplo de passeios náuticos, mergulho recreativo livre e autônomo, expedições para avistagem de fauna, conforme diretrizes e normas dispostas em outros instrumentos de planejamento e regulamentação da unidade de conservação.

6.2.1.4.2 O local de parada de embarcações para visitação pública somente será permitido nas áreas delimitadas para esta finalidade, sob sistema de poitas ou conforme previstos nos devidos instrumentos de planejamento e regulamentação da unidade de conservação.

6.2.1.4.3 São permitidas as ações de manutenção dos equipamentos de sinalização

náutica localizados na ilha do Farol pela Marinha do Brasil, e seguindo protocolo a ser estabelecido conjuntamente com o ICMBio.

6.2.1.5 Limites

- A totalidade da área marinha da unidade, com exceção do raio de 1 km do parcel das cinco milhas (zona primitiva).
- Ilha do farol.

6.2.3 Zona de Compatibilização de Usos

6.2.3.1 Descrição e Objetivos

É aquela constituída por áreas naturais podendo apresentar antropização, sendo sujeitas a alterações definidas no Artigo 13, parágrafos 2º E 3º da Lei do SNUC, de modo a compatibilizar os objetivos da unidade de conservação com a utilização da terra e dos recursos naturais. No caso do Refúgio de Alcatrazes, trata-se da área onde estão inseridas instalações militares da Marinha do Brasil, que possuem frequente utilização.

6.2.3.2 Normas

6.2.3.2.1 São permitidas as ações de manutenção das instalações militares localizadas na ilha de Alcatrazes pela Marinha do Brasil, seguindo protocolo a ser estabelecido conjuntamente com o ICMBio.

6.2.3.2.2 É permitido o pouso de aeronaves da Marinha do Brasil na ilha de Alcatrazes, no local já estabelecido para esse fim.

6.2.3.3 Limites

- Polígono de inserção das instalações militares da Marinha do Brasil na ilha de Alcatrazes formado pelos vértices P1, de c.p.a. E= 429.682,83 e N= 7.334.457,01; P2, de c.p.a. E= 429.671,18 e N= 7.334.331,84; P3 de c.p.a. E= 429.551,84 e N= 7.334.299,82 e P4 de c.p.a. E= 429.580,94 e N= 7.334.404,62.

6.2.4 Zona de Recuperação

6.2.4.1 Descrição e Objetivos

É aquela que contém áreas consideravelmente antropizadas, possuindo caráter provisório. Uma vez restaurada, será incorporada automaticamente à Zona Primitiva do Refúgio de Alcatrazes. As espécies exóticas introduzidas deverão ser removidas e a restauração deverá ser natural ou naturalmente induzida. O objetivo geral de manejo é deter a degradação dos recursos ou restaurar a área. No caso do Refúgio de Alcatrazes trata-se das áreas que foram degradadas por meio de incêndios (provocados por práticas de exercícios de tiro ou por causas naturais), onde atualmente há registro de espécies exóticas como o capim gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) e a samambaia (*Thelypteris dentata* [Forssk.] E.P. St. John).

6.2.4.2 Normas

6.2.4.2.1 As atividades de restauração induzida nas áreas degradadas da ilha de Alcatrazes deverão ser precedidas de projeto aprovado pelo ICMBio, que deverá considerar na análise as características de isolamento e o potencial

risco de contaminação biológica dos seus ecossistemas insulares.

6.2.4.3 Limites

- Área degradada localizada nas encostas do saco do funil, em sua porção nordeste, região leste da ilha de Alcatrazes, formada pelo polígono de vértices P1, de c.p.a. E= 430.460,05 e N= 7.334.934,41; P2, de c.p.a. E= 430.588,13 e N= 7.334.788,86; P3 de c.p.a. E= 430.777,34 e N= 7.334.914,03; P4 de c.p.a. E= 430.844,29 e N= 7.334.884,92; P5 de c.p.a. E= 430.198,06 e N= 7.334.392,97; P6 de c.p.a. E= 430.026,32 e N= 7.334.477,39; P7 de c.p.a. E= 430.061,25 e N= 7.334.686,98; P8 de c.p.a. E= 430.151,49 e N= 7.334.698,62; P9 de c.p.a. E= 430.317,41 e N= 7.334.809,23 e P10 de c.p.a. E= 430.337,79 e N= 7.334.861,64.

- Área degradada situada na região sul da ilha de Alcatrazes, formada pelo polígono de vértices P1, de c.p.a. E= 428605,53 e N= 7.333.562,75; P2, de c.p.a. E= 428.760,06 e N= 7.333.566,27; P3 de c.p.a. E= 428.762,97 e N= 7.333.438,19 e P4 de c.p.a. E= 428.608,44 e N= 7.333.434,67.

6.2.5 Zona de Amortecimento

6.2.5.1 Descrição e Objetivos

O entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade. No caso do Refúgio de Alcatrazes, foi pré-estabelecido em seu Decreto de Criação um polígono destinado exclusivamente para a realização de exercícios militares pela Marinha do Brasil. Além deste, também foi definido outro polígono para atendimento aos objetivos de conservação da unidade, nos termos da Lei n° 9.985/2000.

6.2.5.2 Normas

6.2.5.2.1 O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar a unidade de conservação ou sua zona de amortecimento, assim considerado pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), só poderá ser concedido após autorização do ICMBio.

6.2.5.2.2 É proibido o fundeio de embarcações de transporte de carga viva e produtos perigosos, nos termos das definições dispostas na Resolução Conama n° 23/1996 e na Resolução n° 2.239/2011 da ANTAQ (2011).

6.2.5.2.3 É proibido o descarte de qualquer tipo de resíduo sólido, inclusive orgânico, bem como o descarte direto de efluentes sanitários ou dos porões das embarcações, assim como não é permitido acionamento de bombas de sistemas de esgotamento de tanques de retenção de efluentes das embarcações.

6.2.5.2.4 É proibido manipular quaisquer resíduos dos treinamentos militares, como projéteis, sob qualquer circunstância, inclusive durante as atividades de gestão e manejo da unidade de conservação. Qualquer observação desses resíduos deverá ser imediatamente comunicada à Marinha do Brasil e ao ICMBio, para o devido procedimento.

6.2.5.2.5 Qualquer observação dos resíduos citados no item 6.2.5.2.4 deverá ser imediatamente comunicada à Marinha do Brasil e ao ICMBio, para o devido procedimento de isolamento da área e retirada adequada do material pela MB.

- 6.2.5.2.6** No polígono pré-definido como zona de amortecimento no decreto de criação do Refúgio de Alcatrazes são proibidas atividades recreativas, pesca, caça submarina, mergulho e fundeio, sendo esta área destinada exclusivamente à realização de exercícios militares pela Marinha do Brasil, bem como o alinhamento e aprestamento dos seus sistemas de armas.
- 6.2.5.2.7** Ações próprias de manejo e gestão da unidade de conservação, que englobem esta área citada no item 6.2.5.2.6, serão previamente comunicadas à Marinha do Brasil.
- 6.2.5.2.8** Não são permitidos o descarte de lixo e o despejo de produtos químicos, ou qualquer resíduo poluente, tais como óleos, álcool e formol utilizados nas pesquisas, bem como é proibida a lavagem de instrumentos e recipientes contaminados com produtos químicos em qualquer área das unidades de conservação.
- 6.2.5.2.9** Quando autorizado, o desembarque na ilha deverá ser precedido do cumprimento de protocolos sanitários estabelecidos pelo ICMBio em conjunto com a Marinha do Brasil, nos devidos instrumentos de planejamento e regulamentação, com a finalidade de evitar a contaminação biológica nos ambientes insulares isolados e sensíveis das unidades de conservação.

6.2.5.3 Limites

Conforme consta no item 6.2.5.1. Descrição, a zona de amortecimento do Refúgio foi dividida em duas porções: uma já estabelecida em seu Decreto de Criação e a outra, que está sendo proposta neste plano, conforme descrito abaixo:

- Polígono formado pelos vértices constantes do memorial descritivo P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, fechando em P2, definido no Decreto de 02 de agosto de 2016, que cria o Refúgio de Alcatrazes, acrescido do ponto P9 (de c.p.a E= 431.944 e N= 7.340.076, localizado no oceano), entre os pontos P2 e P8, previstos no Decreto.
- Entorno de 3 km (1,6 milha náutica) a partir dos limites da unidade de conservação, com exceção da porção a norte, onde há justaposição com APA Marinha do Litoral Norte.

VII PROGRAMAS DE MANEJO

Os programas de manejo são destinados a estabelecer o planejamento para gestão das unidades de conservação, com base nos resultados que se espera alcançar em cada uma de suas atividades finalísticas e visando o cumprimento dos objetivos estabelecidos para a Esec Tupinambás e Refúgio de Alcatrazes.

Para as unidades de conservação foram propostos quatro programas de manejo, de acordo com suas realidades de gestão e demandas: Programa de Administração e Operacionalização, Programa de Pesquisa e Monitoramento, Programa de Uso Público, Negócios e Serviços Ambientais e Programa de Proteção.

7.1 PROGRAMA DE ADMINISTRAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO

7.1.1 Resultados Esperados

- Atividades administrativas, técnicas, operacionais e financeiras organizadas em Regimento Interno das unidades de conservação, estabelecidas com o objetivo de oferecer suporte à sua gestão e ao cumprimento de seus objetivos.
- Capacidade de gestão das unidades de conservação otimizada por meio da implementação de projetos de cooperação técnica e financeira, que objetivem maior sustentabilidade econômica e de recursos humanos para a implantação de projetos de conservação.
- Gestão do Refúgio de Alcatrazes compatibilizada com os interesses da soberania nacional.

7.1.2 Atividades

- Elaborar o Regimento Interno do NGI ICMBio Alcatrazes, conforme previsto na Portaria ICMBio nº 90, de 14 de setembro de 2016, estabelecendo a organização administrativa das unidades de conservação, ordenamento interno de atividades e processos, horários de funcionamento administrativo, normas para a utilização de equipamentos e infraestruturas e demais normas julgadas pertinentes e não estabelecidas neste plano de manejo.
- Elaborar o planejamento operacional anual das unidades de conservação alinhado com o planejamento estratégico do ICMBio e seus instrumentos de planejamento.
- Formalizar acordos de cooperação e outros instrumentos de parceria com instituições públicas e privadas, objetivando o apoio financeiro, técnico e de pessoal para a gestão, monitoramento e manejo das unidades de conservação, promovendo maior sustentabilidade técnica e financeira para a implantação de projetos de conservação.
- Manter e renovar a frota de veículos e embarcações, bem como o material de apoio logístico e operacional necessários para a execução das atividades de manejo e gestão, bem como realizar a reforma, manutenção e aquisição de edificações e infraestruturas necessárias.
- Dotar as unidades de conservação de estrutura e serviços adequados, que permitam maior presença institucional em suas áreas, garantindo condições adequadas de trabalho para os servidores.
- Incentivar capacitação contínua de servidores e colaboradores, para melhor desempenho das funções previstas nas unidades de conservação.
- Fortalecer a participação social nos Conselhos Consultivos das unidades de conservação, por meio da capacitação continuada dos conselheiros nos temas afetos à gestão e

manejo de áreas protegidas.

- Estabelecer Acordo de Cooperação com a Marinha do Brasil, que indicará um protocolo para manutenção das instalações militares, obrigações gerais das partes, acompanhamento e mitigação dos impactos dos exercícios militares no arquipélago dos Alcatrazes, monitoramento ambiental e o comitê de acompanhamento da execução das ações previstas no Acordo.
- Participar de conselhos e comitês que tenham relação com a Esec Tupinambás e o Refúgio de Alcatrazes, bem como seu entorno, inserindo-as na discussão de políticas públicas que afetem a sua gestão e reduzam conflitos entre os diferentes setores de usuários, de forma a minimizar os impactos sobre as unidades de conservação.
- Participar dos fóruns, eventos regionais e locais promovidos pela sociedade civil e governos e articular junto às entidades a criação de espaços de debate sobre projetos sustentáveis de desenvolvimento regional.
- Articular para a inserção das unidades de conservação em carta náutica, indicando seus limites, restrições de acesso e condutas proibidas, bem como indicar os limites da zona de amortecimento do Refúgio de Alcatrazes.
- Elaborar um protocolo de segurança e procedimentos para as atividades de gestão das unidades de conservação que envolvam operação de mergulho.
- Elaborar o Plano de Comunicação das unidades de conservação, promovendo a divulgação das ações, atividades, projetos desenvolvidos no âmbito das unidades de conservação, bem como normas e características das áreas protegidas.
- Articular com as instâncias competentes para agilizar a destinação e execução de recursos financeiros, por exemplo, de compensação ambiental, termos de ajustamento de conduta e conversão de multas.
- Articular com a APA Marinha do Litoral Norte o estabelecimento de normas e ações de manejo para o entorno das unidades de conservação.

7.2 PROGRAMA DE PROTEÇÃO

7.2.1 Resultados Esperados

- Instrumento de planejamento e regulamentação das atividades de proteção da unidade de conservação elaborado e atualizado anualmente, considerando o mapeamento da ocorrência de ilícitos e o risco de ocorrência de emergências ambientais (incêndios florestais e derramamento de produtos perigosos) e implementado em parceria com órgãos de meio ambiente e de fiscalização e controle (MB, Polícia Federal, Polícia Militar Ambiental, Bombeiros, Ibama, Fundação Florestal e Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo).
- Redução na ocorrência de ilícitos ambientais.
- Impactos das atividades licenciadas no entorno das unidades de conservação mitigados e compensados.

7.2.2 Atividades

- Implementar o instrumento de planejamento e regulamentação das atividades de proteção das unidades de conservação, incluindo sua zona de amortecimento, considerando o estabelecimento de procedimentos para as atividades de fiscalização, o detalhamento do planejamento anual das atividades de fiscalização e de prevenção e combate aos incêndios florestais, e a prevenção às emergências ambientais e acompanhamento das ações de contingência.
- Acompanhar os processos de autorização e licenciamento de atividades

impactantes ou potencialmente poluidoras, que afetem as unidades de conservação ou sua zona de amortecimento.

- Implantar sistema de monitoramento remoto no arquipélago dos Alcatrazes.
- Manter as parcerias já existentes, buscando o estabelecimento de novas para as atividades de inteligência, fiscalização e controle.
 - Articular junto aos órgãos competentes a fiscalização das normas atuais e o estabelecimento de novas, com objetivo de minimizar os impactos da navegação, fundeio, introdução de espécies exóticas, descarte irregular de resíduos e raspagens irregulares de cascos na região das unidades de conservação.
 - Realizar ações de divulgação das normas, restrições e penalidades associadas à prática de ilícitos ambientais nas unidades de conservação.
 - Implementar atividades de recolhimento de resíduos sólidos nas unidades de conservação.
 - Estabelecer mecanismos para melhorar a capacidade de fiscalização da pesca industrial.
 - Estabelecer mecanismos para que as áreas das unidades de conservação sejam consideradas como áreas de exclusão nos planos de emergência (PEIs) e planos de área de empreendimentos.
 - Realizar mapeamento sistemático do arquipélago dos Alcatrazes enquanto área ecologicamente sensível de forma a subsidiar a gestão e o controle em casos de derramamento de óleo.
 - Buscar a inclusão das unidades de conservação nos organogramas de acionamento para o caso de emergências ambientais de empreendimentos que afetem as unidades de conservação.
 - Buscar a inclusão das unidades de conservação nos planos nacionais, regionais e locais de proteção à fauna.
 - Estabelecer estratégia de médio e longo prazo para reduzir a navegação no Setor II da Esec Tupinambás, com vistas à interrupção permanente da navegação naquela localidade.
 - Estabelecer estratégias para minimizar os impactos da navegação no Refúgio de Alcatrazes.

7.3 PROGRAMA DE PESQUISA E MONITORAMENTO

7.3.1 Resultados Esperados

- Instrumento de planejamento e regulamentação das atividades de Pesquisa e Monitoramento elaborado e atualizado anualmente, contendo planejamento estratégico por alvo de conservação.
 - Conhecimento ampliado sobre a biodiversidade, meio físico, ecossistemas e processos ecológicos nas unidades de conservação, que subsidie as ações de manejo dos recursos naturais e a conservação dos ecossistemas.
 - Impactos das atividades realizadas sobre a biodiversidade das unidades de conservação monitorados, com propostas de medidas e estratégias para a redução dos efeitos negativos.
 - Incremento no quantitativo de pesquisas sobre socioeconomia, patrimônio cultural, histórico e arqueológico das unidades de conservação.
 - Instrumento de planejamento e regulamentação das atividades de Monitoramento e Controle de Espécies Exóticas elaborado e atualizado anualmente.
 - Estado de conservação da biodiversidade das unidades de conservação monitorado.

- Incremento no quantitativo de pesquisas realizadas nas unidades de conservação.

7.3.2 Atividades

- Implementar instrumento de planejamento e regulamentação das atividades de Pesquisa e Monitoramento das unidades de conservação, com foco em estratégias de conservação para espécies alvo.
- Implementar instrumento de planejamento e regulamentação das atividades de Controle, Monitoramento e Manejo de Espécies e incentivar a implementação e realização de pesquisas para identificação e monitoramento daquelas com potencial invasor, subsidiando estratégias de manejo e controle nas unidades de conservação.
- Estabelecer estratégias para incentivar e fomentar o desenvolvimento de pesquisas prioritárias.
- Sistematizar as informações referentes às pesquisas realizadas, de forma a otimizar a utilização dos seus resultados para a gestão e estabelecimento de estratégias de conservação para as unidades.
- Estabelecer estratégia para monitoramento da qualidade de água e sedimentos, bem como dos impactos de atividades antrópicas e dos efeitos de contaminantes em predadores de topo de cadeia e organismos filtradores.
- Buscar a instalação de equipamentos de coleta de dados oceanográficos e climáticos de longa duração, assim como estabelecer mecanismos para a validação e disponibilização pública das informações.
- Fazer gestão junto às agências de fomento e fundos de amparo à pesquisa, apresentando propostas para o financiamento de pesquisas nas unidades de conservação.
- Estimular a realização e buscar estruturação logística e operacional para apoio às atividades de pesquisa e monitoramento realizadas por instituições públicas, privadas ou sem fins lucrativos, bem como para efetiva implementação do plano elaborado.
- Incentivar a realização de pesquisas que possam oferecer subsídios à implementação de estratégias e projetos para restauração ecológica.
- Realizar periodicamente seminário de pesquisadores com o objetivo de promover maior intercâmbio do conhecimento técnico e científico sobre as unidades de conservação e a aplicação destes para a conservação da biodiversidade.
- Incentivar a participação de voluntários nas atividades de pesquisa e monitoramento, inserindo estas entre as linhas temáticas estabelecidas em Programa de Voluntariado.
- Incentivar a realização de pesquisas relacionadas à educação ambiental, aprendizagem social, governança, participação social e socioeconomia.
- Incentivar a realização de pesquisas relacionadas ao patrimônio cultural, histórico, arqueológico, bens e serviços ambientais das unidades de conservação.

7.4 PROGRAMA DE USO PÚBLICO, NEGÓCIOS E SERVIÇOS AMBIENTAIS

7.4.1 Resultados Esperados

- Plano de Uso Público, elaborado e atualizado anualmente.
- Processo contínuo de sensibilização ambiental da sociedade estabelecido, abordando a importância da conservação da biodiversidade e das unidades de conservação para a manutenção de serviços ambientais relevantes.
- Atividades de visitação consolidadas, realizadas de forma controlada, sendo indutoras do desenvolvimento socioeconômico regional de forma conciliada com seus

objetivos de conservação.

- Ampliação da apropriação e envolvimento da sociedade com as unidades de conservação.

7.4.2 Atividades

- Implementar o Plano de Uso Público, considerando as diretrizes e princípios dispostos na Portaria MMA nº 120/2006.
- Implementar a visitação no Refúgio de Alcatrazes considerando as demandas relacionadas aos interesses de soberania nacional da Marinha do Brasil.
- Estruturar a unidade de conservação com vistas à implementação efetiva das atividades propostas no seu Plano de Uso Público.
- Estabelecer instrumento apropriado para fornecimento de serviços de apoio à visitação pública, de forma qualificada e conforme indicativos do Plano de Uso Público.
- Buscar alternativas informatizadas para venda de ingressos, ordenamento e controle das atividades de visitação, assim como estabelecer pontos físicos de informação e controle da atividade.
- Implementar monitoramento das atividades de visitação pública, bem como de seus impactos nas unidades de conservação.
- Implementar o Programa de Voluntariado, buscando estruturação adequada para melhor atender às expectativas dos participantes e demandas das unidades de conservação.
- Realizar ações com vistas à sensibilização e educação ambiental, incluindo visitas com objetivo educacional.
- Desenvolver estudos para valoração dos serviços ambientais prestados pelas unidades de conservação, analisando os benefícios relativos à manutenção dos ecossistemas e processos ecológicos.

REFERÊNCIAS

ANTAQ. 2011. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Resolução nº 2.239, de 15 de setembro de 2011. Aprova a norma de procedimentos para o trânsito seguro de produtos perigosos por instalações portuárias situadas dentro ou fora do porto organizado. Disponível em <<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdfSistema/Publicacao/0000004425.pdf>>. Acesso em dezembro de 2016.

Brasil. 2000. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em novembro de 2016.

Brasil. 2002. Decreto nº 4.411, de 07 de outubro de 2002. Dispõe sobre a atuação das Forças Armadas e da Polícia Federal nas unidades de conservação e dá outras providências. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4411.htm>. Acesso em novembro de 2016.

Brasil. 2009. Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/Lei/L11959.htm>. Acesso em novembro de 2016.

Brasil. 2016. Decreto de 02 de agosto de 2016. Cria o Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes no litoral norte do Estado de São Paulo. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/dsn/dsn14400.htm>. Acesso em novembro de 2016.

Conama. 1996. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 23, de 12 de dezembro de 1996. Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos perigosos e seu Depósito. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1996_023.pdf>. Acesso em novembro de 2016.

IBAMA. 2002. Roteiro Metodológico de Planejamento - Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. IBAMA/MMA. Brasília, 134p.

ICMBio. 2013. Relatório Consolidado do Diagnóstico Socioeconômico Participativo para o plano de manejo - Reunião com o Conselho Consultivo da Estação Ecológica Tupinambás. São Sebastião, 46 p.

ICMBio. 2013. Proposta de zonas para os refúgios de vida silvestre e monumentos naturais. Ferreira, L.M. (Elaboração). 05 de abril de 2013. Brasília/DF. 3p.

ICMBio. 2014. Instrução Normativa nº 03, de 01 de setembro de 2014. Fixa normas para a utilização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - Sisbio, na forma das

diretrizes e condições previstas nesta Instrução Normativa, e regulamenta a disponibilização, o acesso e o uso de dados e informações recebidos pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade por meio do Sisbio. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/INSTRU%C3%87%C3%83O_NORMATIVA_ICMBio_N%C2%BA_3_DE_2014__com_retifica%C3%A7%C3%A3o_do_DOU18062015.pdf>. Acesso em novembro de 2016.

ICMBio. 2016. Portaria nº 57, de 30 de maio de 2016. Aprova o Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas (processo nº 02070.003017/2009-67). Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/Portaria-plano-de-manejo/DCOM_portaria_57_de_30_de_mai_2016_Revis_dos_Campos_de_Palmas.pdf>. Acesso em abril de 2017.

ICMBio. 2016. Portaria nº 90, de 14 de setembro de 2016. Institui o Núcleo de Gestão Integrada do Arquipélago dos Alcatrazes – ICMBio Alcatrazes, um arranjo organizacional de unidades de conservação (UCs) federais do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/documentos/dcom_portaria_90_14set2016.pdf>. Acesso em novembro de 2016.

Granizo, Tarsicio *et al.* 2006. Manual de Planejamento para Conservação de Áreas, PCA. Quito: TNC y USAID. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/educacao_ambiental/Livro_Brasil_TNC_Mont.pdf>. Acesso em janeiro de 2016.

Hoff, N. T. Rubens C. L. Figueira, Denis M. S. Abessa. 2014. Levels of metals, arsenic and phosphorus in sediments from two sector of a Brazilian Marine Protected Area (Tupinambás Ecological Station). *Marine Pollution Bulletin*.

MMA. 2007. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 120, de 12 de abril de 2006. Aprova o documento “Diretrizes para visitação em Unidades de Conservação”. Disponível em <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/federal/portarias/2006_Port_MMA_120.pdf>. Acesso em novembro de 2016.

Polis. 2013. Instituto Polis. Relatório Regional do Diagnóstico Urbano Socioambiental do Litoral Norte do estado de São Paulo.

Sayre, R. *et al.* 2003. Natureza em Foco: Avaliação Ecológica Rápida. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA. Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/naturezaemfoco.pdf>> Acesso em janeiro de 2016.