



**SISTEMA DE LICENCIAMENTO DE
ATIVIDADES POLUIDORAS**

REQUERIMENTO

1. SOLICITAÇÃO PARA OBTENÇÃO DE: <input type="checkbox"/> LICENÇA PRÉVIA (L.P) <input type="checkbox"/> LICENÇA DE INSTALAÇÃO (L.I) <input type="checkbox"/> LICENÇA DE OPERAÇÃO (L.O) <input type="checkbox"/> LICENÇA DE AMPLIAÇÃO <input type="checkbox"/> RENOVAÇÃO DE LICENÇA PRÉVIA (L.P)		<input type="checkbox"/> RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE INSTALAÇÃO <input type="checkbox"/> RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO <input checked="" type="checkbox"/> OUTROS: REQUERIMENTO DE LICENÇA DE PESQUISA SÍSMICA (LPS)	
		2. CLASSIFICAÇÃO (USO DO IBAMA) <input type="checkbox"/> PP <input type="checkbox"/> MP <input type="checkbox"/> AP Nº _____	
		3. LICENÇA ANTERIOR LP <input type="checkbox"/> LI <input type="checkbox"/> LO <input type="checkbox"/> Nº _____	
4. DADOS DO REQUERENTE Nome ou Razão Social SPECTRUM GEO DO BRASIL SERVIÇOS GEOFÍSICOS LTDA			
CNPJ/CGC/CPF 11.368.070/0001-13		Local da Atividade (avenida, rua, estrada, etc.) Av. Presidente Wilson 231, 14º andar	
CEP 20047-007	Telefone (DDD) (21) 3578-5545	Telex (Cód)	Fax
Município Rio de Janeiro	Cidade Rio de Janeiro	Estado RJ	
5. REPRESENTANTES LEGAIS			
Nome : João Carlos Correa		CPF 738.730.717-20	
Nome:		CPF	
6. ÓRGÃO FINANCIADOR			
VALOR DO EMPREENDIMENTO: R\$ 10.000.000,00			
7. CONTATO SPECTRUM GEO DO BRASIL SERVIÇOS GEOFÍSICOS LTDA			
Nome João Carlos Correa			
Endereço para Correspondência Av. Presidente Wilson 231, salas 14º andar			
CEP 20030-021	Telefone (DDD) (21) 98888-1824	Telex (Cód)	
8. DECLARO, PARA OS DEVIDOS FINS, QUE O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES RELACIONADAS NESTE REQUERIMENTO REALIZASE-Á DE ACORDO COM OS DADOS TRANSCRITOS E ANEXO INDICADOS NO ITEM 9 (NOVE), NO VERSO DO FORMULÁRIO.			
Nome João Carlos Correa		Assinatura	
Rio de Janeiro, 22 de outubro de 2019			

MOD.	

9. DESCRIÇÃO DA(S) ATIVIDADE(S)

Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia do Espírito Santo – Spectrum ES 3D

Ref: Processo: 02001.019755/2019-11

Coordenadas:

Área de Aquisição		
Vértice	Latitude	Longitude
1	20° 57' 22,867" S	39° 28' 39,693" W
2	20° 4' 5,261" S	39° 28' 29,805" W
3	20° 4' 15,411" S	38° 49' 54,850" W
4	20° 57' 24,973" S	38° 49' 51,359" W
Área de Manobra		
Vértice	Latitude	Longitude
A	20° 5' 22,945" S	39° 28' 30,040" W
B	19° 53' 14,627" S	39° 28' 30,121" W
C	19° 53' 26,131" S	38° 38' 27,716" W
D	21° 8' 14,446" S	38° 38' 17,213" W
E	21° 8' 11,054" S	39° 40' 15,149" W
F	20° 5' 21,582" S	39° 39' 58,700" W

Esta pesquisa será feita sob a Autorização ANP

10. OBSERVAÇÕES



**ATIVIDADE DE PESQUISA SÍSMICA
MARÍTIMA 3D, NA BACIA
SEDIMENTAR DO ESPIRITO SANTO
SPECTRUM ES 3D**

EAS

**Estudo Ambiental
Simplificado**

**PROCESSO IBAMA Nº
02001.019755/2019-11**

OUTUBRO | 2019



ÍNDICE GERAL

ÍNDICE - PARTE 1

I. Introdução	1/1
II - Estudo Ambiental de Sísmica	1/13
II.1 - Identificação da Atividade e do Empreendedor	1/13
II.2 - Caracterização da Atividade	2/13
<i>Anexo II-1 - CTF do Empreendedor e da Empresa Ambiental</i>	
<i>Anexo II-2 - Planilha de Coordenadas - Mapa de Localização - 3682-00-EAS-MP-1001-00</i>	
<i>Anexo II-3 - Mapa de Base Terrestre - 3682-00-EAS-MP-1006</i>	
II.3 - Área de Estudo -	1/9
II.3.1 - Detalhamento dos Critérios para Delimitação da Área de Estudo	2/9
II.3.1.1 - Área da Pesquisa Sísmica	2/9
II.3.1.2 - Rotas das Embarcações de Apoio	4/9
II.3.1.3 - Bases de Apoio Marítimo e Infraestrutura de Serviços da Atividade	8/9
II.3.1.4 - Síntese da Área de Estudo	8/9
II.3.2 - Referências Bibliográficas	9/9
<i>Anexo II.3-1 - Mapa da Área de Estudo - 3682-01-EAS-MP-1002</i>	
II.4 - Diagnóstico Ambiental	1/21
II.4.1 - Meio Físico	1/21
II.4.1.1 - Apresentação	1/21
II.4.1.2 - Meteorologia e Oceanografia -	1/21
II.4.1.3 - Geologia e Geomorfologia	8/21

Coordenador:



II.4.1.3.1 - Fisiografia	9/21
II.4.1.3.2 - Faciologia	16/21
II.4.1.4 - Referências Bibliográficas	18/21

Anexo II.4.1-1 - Mapa Geomorfológico e Batimétrico - 3682-00-EAS-MP-2002

Anexo II.4.1-2 - Mapa Faciológico e Sedimentar - 3682-00-EAS-MP-2004

II.4.2 - Meio Biótico	1/83
II.4.2.1 - Apresentação	1/83
II.4.2.2 - Dados Secundários	2/83
II.4.2.3 - Áreas Prioritárias para Conservação	4/83
II.4.2.4 - Caracterização Integrada dos Sistemas Marinhos	5/83
II.4.2.4.1 - Plâncton	5/83
II.4.2.4.2 - Comunidades Bentônicas	31/83
II.4.2.4.3 - Corais de Águas Profundas	38/83
II.4.2.4.4 - Quelônios Marinhos	45/83
II.4.2.4.5 - Cetáceos	50/83
II.4.2.4.6 - Ictiofauna	58/83
II.4.2.4.7 - Avifauna Marinha	62/83
II.4.2.5 - Referências Bibliográficas	72/83

Anexo II.4.2-1 - Mapa das Áreas Prioritárias - 3682-00-EAS-MP-3002

Anexo II.4.2-2 - Mapa de Ocorrência de Biota Marinha - 3682-00-EAS-MP-3003

Coordenador:



ÍNDICE - PARTE 2

II.4.3 - Meio Socioeconômico	1/119
II.4.3.1 - Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal da Área de Estudo	6/119
II.4.3.1.1 - Distribuição Geográfica das Comunidades Pesqueiras Artesanais	7/119
II.4.3.1.2 - Distribuição das Áreas de Pesca e Principais Pesqueiros	33/119
II.4.3.1.3 - Caracterização da Infraestrutura da Cadeia Produtiva da Pesca	79/119
II.4.3.1.4 - Entidades Representativas dos Pescadores	83/119
II.4.3.2 - Caracterização da Atividade Pesqueira Industrial Atuante na Área de Estudo	91/119
II.4.3.3 - Síntese dos Resultados do Diagnóstico do Meio Socioeconômico	109/119
II.4.3.4 - Referências Bibliográficas	115/119

Anexo II.4.3-1 - Mapa das Embarcações Pesqueiras in loco - 3682-00-EAS-MP-4012

Anexo II.4.3-2 -Mapa de Área de Pesca do Município de Marataizes - 3682-00-EAS-MP-4001

Anexo II.4.3-3 -Mapa de Área de Pesca do Município de Itapemirim - 3682-00-EAS-MP-4002

Anexo II.4.3-4 -Mapa de Área de Pesca do Município de Piuma - 3682-00-EAS-MP-4003

Anexo II.4.3-5 -Mapa de Área de Pesca do Município de Anchieta - 3682-00-EAS-MP-4004

Anexo II.4.3-6 -Mapa de Área de Pesca do Município de Guarapari - 3682-00-EAS-MP-4005

Anexo II.4.3-7 -Mapa de Área de Pesca do Município de Vila Velha - 3682-00-EAS-MP-4006

Anexo II.4.3-8 -Mapa de Área de Pesca do Município de Vitória - 3682-00-EAS-MP-4007

Anexo II.4.3-9 -Mapa de Área de Pesca do Município da Serra - 3682-00-EAS-MP-4008

Anexo II.4.3-10 -Mapa de Área de Pesca do Município de Aracruz - 3682-00-EAS-MP-4009

Anexo II.4.3-11 -Mapa de Área de Pesca do Município de Linhares - 3682-00-EAS-MP-4010

Anexo II.4.3-12 -Mapa de Área de Pesca Industrial - 3682-00-EAS-MP-4011

Coordenador:



II.4.4 - Unidades de Conservação	1/15
II.4.4.1 - Introdução	1/15
II.4.4.2 - Caracterização das Unidades de conservação na Área de Estudo	3/15
II.4.4.3 - Caracterização das Unidades de Conservação Estaduais e Federais	7/15
II.4.4.3.1 - Reserva Biológica de Comboios - Federal	7/15
II.4.4.3.2 - Parque Estadual Paulo Cesar Vinha	8/15
II.4.4.3.3 - Área de Proteção Ambiental da Praia Mole - Estadual	9/15
II.4.4.3.4 - Área de Proteção Ambiental de Setiba - Estadual	10/15
II.4.4.4 - Caracterização das Unidades de Conservação Municipais	12/15
II.4.4.4.1 - Reserva Ecológica dos Manguezais dos Rios Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim	12/15
II.4.4.4.2 - Parque Estadual da Fonte Grande	13/15
II.4.4.4.3 - Parque Natural Municipal de Jacarenema	14/15
II.5 - Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental	1/9
II.5.1 - Inter-relação entre os Meios	2/9
II.5.2 - Mapa de Síntese Ambiental	4/9
II.5.3 - Janela Ambiental	7/9
II.5.4 - Áreas de Exclusão e Restrição das Atividades de Exploração de Petróleo e Gás	8/9
II.5.5 - Considerações Finais Acerca da Qualidade Ambiental	9/9
<i>Anexo II.5-1 - Mapa de Síntese da Qualidade Ambiental - 3682-00-EAS-MP-5001</i>	
<i>Anexo II.5-2 - Áreas de Exclusão - 3682-00-EAS-MP-5002</i>	

Coordenador:



II.6 - Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais	1/111
II.6.1 - Metodologia	2/111
II.6.2 - Conceitos	3/111
II.6.3 - Atributos e Critérios	5/111
II.6.4 - Identificação dos Impactos Ambientais	10/111
II.6.5 - Avaliação dos Impactos Ambientais	13/111
II.6.5.1 - Impactos Operacionais	13/111
II.6.5.1.1 - Meios Físico e Biótico	13/111
II.6.5.1.2 - Meio Socioeconômico	59/111
II.6.5.2 - Impactos Potenciais	68/111
II.6.5.2.1 - Meios Físico e Biótico	68/111
II.6.5.2.2 - Meio Socioeconômico	76/111
II.6.6 - Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais	81/111
II.6.7 - Síntese dos Impactos Ambientais e Distribuição dos Ônus e Benefícios Sociais da Atividade	85/111
II.6.8 - Referências Bibliográficas	92/111
II.7 - Área de Influência da Atividade	1/15
II.7.1 - Considerações Iniciais	1/15
II.7.2 Delimitação da Área de Influência para os Meios Físico e Biótico	2/15
II.7.3 Delimitação da Área de Influência para o Meio Socioeconômico	3/15
II.7.3.1 - Interferências com as Atividades de Pesca	4/15
II.7.3.1.1 - Características do Fundo Marinho e das Modalidades de Pesca Praticadas na Área da Pesquisa Sísmica	5/15

Coordenador:



II.7.3.1.2 - Dinâmica das Frotas Pesqueiras na Área da Pesquisa Sísmica - Dados sobre Abordagens de Embarcações in loco	6/15
II.7.3.1.3 - Dinâmica das Frotas Pesqueiras na Área da Pesquisa Sísmica - Dados de Projetos de Monitoramento de Desembarque Pesqueiro	9/15
II.7.3.1.4 - Dinâmica das Frotas Pesqueiras na Área da Pesquisa Sísmica - Dados de entrevistas com grupos de pescadores experientes	10/15
II.7.3.2 - Síntese da Delimitação da Área de Influência para o Meio Socioeconômico	12/15
II.7.4 - Síntese da Área de Influência	14/15
II.7.5 - Referências Bibliográficas	14/15

Anexo II.7-1 - Mapa da Área de Influência - 3682-00-EAS-MP-1003

II.8 - Prognóstico Ambiental	1/3
II.8.1 - Implantação do Projeto	1/3
II.8.2 - Não Implantação do Projeto	2/3

Anexo II.8-1 - Mapa Regional com a localização dos blocos marítimos da Bacia - 3682-00-EAS-MP-1005

II.9 - Medidas Mitigadoras, Compensatórias, Projetos de Controle e Monitoramento e Informações Complementares ao Plano de Controle Ambiental Da Sísmica - PCAS	1/1
--	-----

II.9.1 - Projeto de Controle da Poluição - PCP	1/2
II.9.1.1 - Portos e Bases de Apoio	2/2
II.9.1.2 - Transporte e Destinação Final de Resíduos	2/2

Anexo II.9.1-1 - Texto Padrão

Anexo II.9.1-2 - Metas do Projeto

Anexo II.9.1-3 - CTF João Carlos Correa

Coordenador:



II.9.2 - Projeto de Monitoramento da Biota Marinha - PMBM	1/7
II.9.2.1 - Justificativa	1/7
II.9.2.2 - Objetivos	1/7
II.9.2.3 - Metas e Indicadores	2/7
II.9.2.4 - Público-alvo	2/7
II.9.2.5 - Metodologia e Descrição do Projeto	3/7
II.9.2.6 Inter-relação com outros Planos e Projetos	6/7
II.9.2.7 - Atendimento a Requisitos legais e/ou outros Requisitos	6/7
II.9.2.8 - Etapas de Execução	6/7
II.9.2.9 - Recursos Necessários	6/7
II.9.2.10 - Cronograma	7/7
II.9.2.11 - Acompanhamento e Avaliação	7/7
II.9.2.12 - Responsáveis pela Implementação do Projeto	7/7
II.9.2.13 - Responsáveis Técnicos	7/7
II.9.2.14 - Referências Bibliográficas	7/7

ÍNDICE - PARTE 3

II.9.3 - Projeto de Monitoramento Acústico Passivo - PMAP	1/12
II.9.3.1 - Justificativa	1/12
II.9.3.2 - Objetivos	1/12
II.9.3.3 - Metas e Indicadores	2/12
II.9.3.4 - Público-alvo	2/12
II.9.3.5 - Metodologia e Descrição do Projeto	2/12
II.9.3.6 - Inter-relação com outros Planos e Projetos	6/12
II.9.3.7 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos	6/12

Coordenador:



II.9.3.8 - Etapas de Execução	6/12
II.9.3.9 - Recursos Necessários	6/12
II.9.3.10 - Cronograma	10/12
II.9.3.11 - Acompanhamento e Avaliação	11/12
II.9.3.12 - Responsáveis pela Implementação do Projeto	12/12
II.9.3.13 - Responsáveis Técnicos	12/12
II.9.3.14 - Referências Bibliográficas	12/12
II.9.4 - Projeto de Monitoramento de impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna - PMAVE	1/24
II.9.4.1 - Introdução	1/24
II.9.4.2 - Objetivos	2/24
II.9.4.3 - Metodologia	2/24
II.9.4.4 - Fluxo de Procedimentos	7/24
II.9.4.5 - Ocorrência de Ninhos	11/24
II.9.4.6 - Equipe Técnica	12/24
II.9.4.7 - Instalações	13/24
II.9.4.8 - Equipamentos	20/24
II.9.4.9 - Documentação	20/24
II.9.4.10 - Equipe Responsável pela Elaboração do PMAVE	22/24
II.9.4.11 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	23/24
II.9.4.12 - Referências Bibliográficas	23/24

Anexo II.9.4-1 - Planilha e Ficha PMAVE

Anexo II.9.4-2 -Pranchas identificação PMAVE

Coordenador:



Anexo II.9.4-3 -Carta Aceite - Instituição científica

Anexo II.9.4-4 -Centro de Reabilitação

Anexo II.9.4-5 -Documentação Responsável Elaboração PMAVE

Anexo II.9.4-6 -Documentação Coordenação PMAVE

Anexo II.9.4-7 -Documentação, RET e Solicitação ABIO

II.9.5 - Projeto de Modelagem de Habitat da Baleia Jubarte (*Megaptera novaeangliae*) 1/2

*Anexo II.9.5-1 - Projeto de modelagem de habitat da baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*)*

Anexo II.9.5-2 -Figuras, rasters e shapes - DIGITAL

II.9.6 - Programa de Comunicação Social - PCS 1/10

II.9.6.1 - Justificativa 1/10

II.9.6.2 -Objetivos 2/10

II.9.6.3 - Metas e Indicadores 3/10

II.9.6.4 - Público 4/10

II.9.6.5 - Metodologia 4/10

II.9.6.5.1 - Lista de Partes Interessadas 4/10

II.9.6.5.2 - Elaboração e Produção de Materiais Informativos..... 4/10

II.9.6.5.3 - Informes Oficiais 5/10

II.9.6.5.4 - Comunicação Direta com a Comunidade 6/10

II.9.6.5.5 - Comunicação Direta via Rádio Operador, Reforço no Monitoramento e Registro de Embarcações
Pesqueiras 6/10

II.9.6.5.6 - Monitoramento e Acompanhamento 6/10

Coordenador:



II.9.6.5.7 - Sistema de Ouvidoria	7/10
II.9.6.5.8 - Relatório de Evidências	7/10
II.9.6.6 - Inter-relação com outros Programas	7/10
II.9.6.7 - Cronograma de Execução	8/10
II.9.6.8 - Responsáveis Técnicos	10/10
II.9.6.9 - Referências Bibliográficas	10/10

Anexo II.9.6-1 - Lista de Partes Interessadas

Anexo II.9.6-2 - Materiais de Divulgação

II.9.7 - Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores - PEAT	1/13
II.9.7.1 - Justificativa	2/13
II.9.7.2 - Objetivos do Projeto.....	3/13
II.9.7.3 - Metas	4/13
II.9.7.4 - Indicadores Ambientais	4/13
II.9.7.5 - Público-alvo	5/13
II.9.7.6 - Metodologia e Descrição do Projeto	5/13
II.9.7.6.1 - Articulação Prévia	6/13
II.9.7.6.2 - Planejamento Pedagógico e Logístico das Ações Educativas	6/13
II.9.7.6.3 - Ações Educativas - Módulos de Educação Ambiental	7/13
II.9.7.6.4 - Monitoramento e Avaliação	8/13
II.9.7.7 - Inter-relação com outros Planos e Projetos	10/13
II.9.7.8 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos	10/13
II.9.7.9 - Etapas de Execução	10/13

Coordenador:



II.9.7.10 - Recursos Necessários	11/13
II.9.7.11 - Cronograma Físico	12/13
II.9.7.12 - Acompanhamento e Avaliação	12/13
II.9.7.13 - Responsáveis pela Implementação do Projeto	12/13
II.9.7.14 - Referências Bibliográficas	13/13
<i>Anexo II.9.7-1 - Módulos PEAT</i>	
II.10 - Conclusão	1/3
II.11 - Equipe Técnica	1/2
<i>Anexo II.11-1 - CTF Equipe Técnica</i>	
III.12 - Glossário	1/2

Coordenador:



ÍNDICE

I. Introdução	1/1
---------------------	-----

Coordenador:



I. INTRODUÇÃO

O presente Estudo Ambiental de Sísmica - EAS é apresentado como o procedimento adequado visando a obtenção da Licença de Pesquisa Sísmica - LPS, referente à Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia do Espírito Santo - Spectrum ES 3D, processo de licenciamento ambiental n° 02001.019755/2019-11.

A referida atividade de pesquisa sísmica foi definida como Classe 2, com base na Resolução CONAMA n° 350/04 e na Portaria MMA n° 422/11, pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

O EAS foi elaborado pela empresa Ecology and Environment do Brasil LTDA., com base no PCAS e seguindo as diretrizes do Termo de Referência COEXP/CGMAC/DILIC/IBAMA N° 11/2019, emitido em setembro de 2019 para a Empresa de Aquisição de Dados (EAD) Spectrum Geo do Brasil.

ÍNDICE

II.	Estudo Ambiental de Sísmica	1/13
	II.1 - Identificação da Atividade e do Empreendedor	1/13
	II.2 - Caracterização da Atividade	2/13

ANEXOS

- Anexo II-1 CTF do Empreendedor e da Empresa Ambiental
- Anexo II-2 Planilha de Coordenadas - Mapa de Localização - 3682-00-EAS-MP-1001-00
- Anexo II-3 Mapa de Base Terrestre - 3682-00-EAS-MP-1006



Legendas

Quadro II-1 - Identificação geral do empreendedor.	1/13
Quadro II-2 - Identificação geral da empresa ambiental.....	1/13
Figura II-1 - Embarcação Sísmica Hai Yang Shi You 720.	2/13
Quadro II-3 - Características do Navio Sísmico Hai Yang Shi You 720.	3/13
Figura II.2-2 - Embarcação sísmica Hai Yang Shi You 721.	4/13
Quadro II-3 - Características do Navio Sísmico Hai Yang Shi You 721.	4/13
Quadro II-4 - Coordenadas dos vértices das Áreas de Aquisição e Manobra, Datum: SIRGAS 2000.	7/13
Figura II-3 - Diagrama representando a geometria do Arranjo da Fonte Sísmica.	8/13
Figura II-4 - Gráfico da máxima amplitude pico-a-pico em db re Pa a 1 metro da fonte.	9/13
Figura II-5 - Assinatura Far-Field.	9/13
Figura II-6 - Gráfico de Frequência (Hz) por Amplitude (db re 1 μ Pa a 1 metro da fonte) para os espectros longitudinais.	10/13
Figura II-7 - Gráfico de Frequência (Hz) por Amplitude (db re 1 μ Pa a 1 metro da fonte) para os espectros transversos.	10/13
Figura II-8 - Amplitude espacial das fontes sonoras.	11/13
Figura II-9 - Esquema dos equipamentos sísmicos com 10 cabos.....	12/13
Quadro II-5 - Cronograma da Atividade Sísmica e dos Programas Ambientais.	13/13



II. ESTUDO AMBIENTAL DE SÍSMICA

II.1 - IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR

A) Denominação Oficial da Atividade

Para fins legais, a presente atividade denomina-se “Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, na Bacia Sedimentar do Espírito Santo - Spectrum ES 3D”.

B) Identificação do Empreendedor e Empresas Consultoras

Quadro II-1 - Identificação geral do empreendedor.

Empreendedor	
Nome ou Razão Social	SPECTRUM GEO DO BRASIL SERVIÇOS GEOFÍSICOS LTDA.
CNPJ	11.368.070/0001-13
Endereço	Av. Presidente Wilson, nº 231, 14º andar. Centro - Rio de Janeiro-RJ
Telefone e Fax	(21) 3578-5545
Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras dos Recursos Ambientais	5167340
Representante Legal (Representante da Direção - RD)	
Nome	João Carlos Correa
CPF	738.730.717-20
Endereço	Av. Presidente Wilson nº 231, 14º andar. Centro - Rio de Janeiro - RJ.
Telefone	(21) 98888-3648
E-mail	Joao.Correa@tgs.com
Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras dos Recursos Ambientais	1867088

Quadro II-2 - Identificação geral da empresa ambiental

Empresa Ambiental	
Nome ou Razão Social	Ecology and Environment do Brasil Ltda.
CNPJ	01.766.605/0001-50
Endereço	Av. Presidente Wilson, nº 231, 13º andar. Centro - Rio de Janeiro-RJ
Telefone	(21) 2108-8700
Representantes Legais	
Presidente	Paulo Mário Correia de Araújo
CPF	885.440.957-04
Contato	paulo.mario@ecologybrasil.com.br
Vice-Presidente	Ivan Soares Telles de Sousa
CPF	088.854.003-53
Contato	ivan.telles@ecologybrasil.com.br

Coordenador:



O Cadastro Técnico Federal do empreendedor, representante legal e empresa ambiental são apresentados no **Anexo II-1**.

C) Regularidade das Embarcações

Antes do início da atividade, serão apresentadas cópias do Atestado de Inscrição Temporária (AIT) para as embarcação(ões) estrangeira(s) e o Certificado de Segurança da Navegação (CSN) da(s) embarcação(ões) nacional(is) emitidos pela Autoridade Marítima, com prazos de validade e vistorias anuais atualizadas.

Serão disponibilizadas no mínimo duas (02) embarcações auxiliares (ainda não definidas), sendo uma de apoio e uma assistente, de forma que o navio sísmico estará acompanhado por, no mínimo, uma destas embarcações ao longo de toda a atividade.

II.2 - CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

A) Nome e Fotografia da Embarcação Sísmica

Para a realização da Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia do Espírito Santo, a Spectrum Geo do Brasil pretende utilizar dentre os seguintes navios ainda em definição: Hai Yang Shi You 720 (Figura II-1 e Quadro II-1) ou Hai Yang Shi You 721 (Figura II-2 e Quadro II-2)



Figura II-1 - Embarcação Sísmica Hai Yang Shi You 720.



Quadro II-3 - Características do Navio Sísmico Hai Yang Shi You 720.

Características Gerais	
Nome	Hai Yang Shi You 720
Tipo do navio	Pesquisa sísmica
Indicativo de chamada	BFAQ5
Número IMO	9567829
Bandeira e Porto de Registro	China-Tianjin
Data de construção/Local	2011/China
Classificação	Research ship Ice Class B Helicopter Facilities Clean
Proprietário	COSL Drilling Europe AS
TBP (tonelagem porte bruto)	13061
Comprimento	107.4 m
Boca	24 m
Calado	9,5 m
Água	469 m ³
Produção de Água	20 m ³ /day
Combustível	3281m ³
Lastro	3448.8m ³
Velocidade	16 nós
Autonomia	62 dias
Sistemas de Navegação	
Radar Nº 1	Furuno x-band FAR2827
Radar Nº 2	Furuno s-band FAR2837
Bússolas	2 x Sprey MK 1
Piloto automático	Raytheon AP02- S01
GPS receptor	2 x Starfix SDGPS
Registrador de velocidade	SKIPPER DL-850
Ecossonda	Furuno FE-700 / Simrad EA600
Propulsão	
Geradores / alternadores	Quatro unidades de geradores a diesel WARTSILA W9L32 com capacidade de 4200kw geração de energia de cada um
Geradores de emergência	Uma unidade do gerador Cummins NTA855-D (M) com a capacidade de 317kw
Fonte de alimentação ininterrupta	Two sets of SIEMENS CP200i Two sets of MGE Galaxy 5000
Sistemas de Comunicação	
Rádio VHF, GMDSS	SAILOR 5000 500W
NAVTEX Receiver	Furuno NX 700A
Transmissor/receptor (MF)	2 x Sailor 5000 1 x Reserve
Transmissor/receptor, principal (VHF)	2 x Sailor VHF RT-5022
Transmissor/receptor, principal (DSC)	2 x Sailor DSC RT-5022
Rádio Portátil UHF	6 x Icom IC-F51
Rádio de emergência (EPIRB)	1 x McMurdo E5
Radar transponder	2 x McMurdo Sart S4
Rádio barco salva-vidas, VHF	3 x Salvor SP3520

Coordenador:



Características Gerais	
Comunicação satélite INMARSAT TYPE C	1 x Sailor TT-3000E
Comunicação satélite INMARSAT TYPE F	1 x Sailor 500
E-mail	hysy720@vip.sina.com
Equipamentos de Segurança	
Botes salva-vidas	Accommodated 75 persons
Barco de resgate rápido	1 x FRC
Bote salva vidas	2 x JYB85F lifeboats with capacity of 75 people each one
Coletes salva-vidas	160 peças



Figura II-2 - Embarcação sísmica Hai Yang Shi You 721.

Quadro II-4 - Características do Navio Sísmico Hai Yang Shi You 721.

Características principais	
Nome	HAI YANG SHI YOU 721
Indicativo de chamada	BFBE2
Registro IMO	9714525
Proprietário	COSL
Bandeira e Porto de Registro	China-TianJin
Nº oficial chinês	020014000059
Data de construção	18/11/2013
Nº local e tipo de navio	Nº S8003/Special Purpose Ship
Local de construção	Shanghai Shipyard, China
Classificação	CCS -CSA research ship Ice Class B Helicopter Facilities Clean
Classe ID Nº	14J0170
Gestão internacional da segurança, conformidade do código (ISM)	Sim - 15/02/2015



Cartão de tripulação de segurança (mínimo)	Sim - 13/08/2019
Tonelagem Bruta (GRT)	13075
Porte bruto	5370
Comprimento total (LOA)	107,4 m
Comprimento entre perpendiculares	96,92 m
Boca (máxima)	28,0 m
Pontal (moulded depth)	9,6 m
Calado (máximo)	7,5 m
Calado (médio)	7,0 m
Air Draft (calado aéreo)	Da quilha - 42,2 m
Diâmetro do Deck do Helicóptero	22,2 m
Capacidades e Autonomia	
Cabo/ Towpoints / Subrrays	SERCEL SRDS / 12 towpoints / 8 x GII Gun
Capacidade de reboque, 5 nós	12ea. @ 8000 m
Capacidade de água doce	469 m ³
Produção de água doce	40 m ³ /dia
Capacidade de combustível, todos os tanques	100% 3281m ³ , 95% 3116m ³
Combustível, útil para 100% de consumo	2800 m ³
Tipo de combustível	Marine gasoil (MGO)
Água de lastro (água do mar)	3322,8 m ³
Velocidade (máxima em mar calmo)	16 nós
Velocidade (economia de trânsito)	14 nós
Consumo de combustível (velocidade máxima)	52 m ³ / d
Consumo de combustível (velocidade econômica)	45 m ³ / d
Autonomia operacional	53 dias
Autonomia de combustível durante pesquisa	62 dias
Consumo de combustível no Porto	10 m ³ / d
Certificado de equipamentos de segurança	75 Pers.
Equipamentos de navegação	
Radar nº 1	1/ TRANSAS/ NR4000 MFD
Radar nº 2	1/ TRANSAS/ NR4000 MFD
Radar nº 3	N/A
ECDIS	2/ TRANSAS/ NS4000 MFD
Bússola Giroscópica	2/ Sperry Marine/ MK1
Piloto automático	1/ Raytheon Anschutz GmbH/ N autopilot 5400
GPS receptor	2/ SIMRAD/ MX-510
Registro de velocidade	1/ SKIPPER/ DL-850
Sonar	1/ SKIPPER/ GDS101
Rádio, VHF, GMDSS*, Tipo 1	2/ Thrane&Thrane/ Sailor 6222

Coordenador:



Rádio, VHF, GMDSS*, Type 2	N/A
Rádio, VHF, GMDSS*, Type 3	N/A
Rádio, UHF	1/ MOTOROLA/ CDR-700B
Equipamentos de Comunicação	
Licença de estação de rádio	120020140064/S0001
Transmissor / receptor, principal (MF)	2/ Thrane&Thrane/ Sailor 6350
Transmissor / receptor, reserva (MF)	N/A
Transmissor / receptor, principal (VHF)	2/ Thrane&Thrane/ Sailor 6222
Transmissor / receptor, principal (DSC)	2/ Thrane&Thrane/ Sailor 6222
Rádio portátil UHF	8/ Motorola/ GP328
Radar Transponder	2/ OROLIA LIMITED /Sailor SART II
Comunicações por Satélite	
MMSI	413304540
Inmarsat Tipo C/F	1/ Thrane&Thrane/ Sailor 6110
Inmarsat C nº estação de telefone	441302064
Inmarsat F nº estação de telefone	00870773230240
Máquina telefax	1/ Brother/ FAX2890
E-mail interno & PC-Network	Web-email& MS Networking
Endereço de e-mail	hysy721@vip.163.com
Equipamentos de Segurança para Tripulação	
Barco salva vidas / capacidade/ nº de barcos	JYB85F / 75 pers. / 2 PCS
Motor barco salva vidas	2/ Beihai LSA Co.Ltd /YANMAR 3JH30A/ JYB85F
Work boat	2/Jemar Norpower/30' SEISMIC WORKBOAT
Motor Work boat e velocidade	CumminsQSB5.9-425 / 20 nós
Equipamento Internacional de Prevenção da Poluição por Óleo	
Separador de água e óleo	Hansun Boss 25T-107, 5.68m ³ /h
Água oleosa / tanque de sludge	Bilge tk- 51.9m ³ , Sludge tk- 24.8m ³ , Dirty Oil- 14.1m ³ , Dirty lub oil tk 25.7m ³
Absorventes (controle a derramamento)	Oil Booms and Adsorbent Pads



B) Descrição da atividade

O polígono de Pesquisa Sísmica está localizado a uma distância mínima de 43,9 km da costa do município de Linhares-ES, em águas com profundidade mínima de 1.100 m. A área apresentada para a atividade sísmica está localizada em águas nacionais. A área de aquisição proposta perfaz um total de 6.600,97 km², com 14.369,46 km² de área de manobra. Será utilizado, preferencialmente, o Porto de Vitória para as operações de apoio à atividade sísmica.

Os polígonos da Área de Manobra e da Área de Aquisição propostos para a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia do Espírito Santo - ES 3D são apresentados no **Quadro II-5**, com *datum* SIRGAS 2000. A Planilha digital compatível com *LibOffice* e o Mapa da Área de Pesquisa Sísmica são apresentados no **Anexo II-2**. Os limites estaduais, as principais cidades, as linhas batimétricas, as Unidades de Conservação e as áreas de restrições permanentes e temporárias estão apresentados no mapa. O planejamento da atividade sísmica respeitará integralmente as Unidades de Conservação e as Áreas de Restrição estabelecidas pelo IBAMA/ICMBio, caso existentes na área.

A distribuição espacial das atividades terrestres da indústria de petróleo e gás na área de estudo, e as estruturas terrestres associadas direta ou indiretamente à atividade são apresentadas no mapa **Mapa de Base Terrestre - 3682-00-EAS-MP-1006**, do **Anexo II-3**.

Quadro II-5 - Coordenadas dos vértices das Áreas de Aquisição e Manobra, Datum: SIRGAS 2000.

Área de Aquisição		
Vertice	Latitude	Longitude
1	20° 57' 22,867" S	39° 28' 39,693" W
2	20° 4' 5,261" S	39° 28' 29,805" W
3	20° 4' 15,411" S	38° 49' 54,850" W
4	20° 57' 24,973" S	38° 49' 51,359" W
Área de Manobra		
Vértice	Latitude	Longitude
A	20° 5' 22,945" S	39° 28' 30,040" W
B	19° 53' 14,627" S	39° 28' 30,121" W
C	19° 53' 26,131" S	38° 38' 27,716" W
D	21° 8' 14,446" S	38° 38' 17,213" W
E	21° 8' 11,054" S	39° 40' 15,149" W
F	20° 5' 21,582" S	39° 39' 58,700" W

Coordenador:



C) Descrição da Fonte Sísmica

O arranjo de fonte sonora a ser utilizado terá no máximo volume de 4.035 pol³ e pressão operacional de 2.000 psi. O arranjo de fontes sonoras a ser utilizado terá 10 cabos sísmicos com o arranjo de canhões de ar, 36 fontes Sercel G Gun II, que funcionarão a 5 a 8 m de profundidade. Os cabos usados serão sólidos, tipo SERCEL SENTINEL com 10.050 m de comprimento, entre espaçados por 100 m. Essas informações vem atualizar o que havia sido informado na ocasião do FCA.

A Figura II-3 a Figura II-8 apresentam os gráficos e diagramas do arranjo.

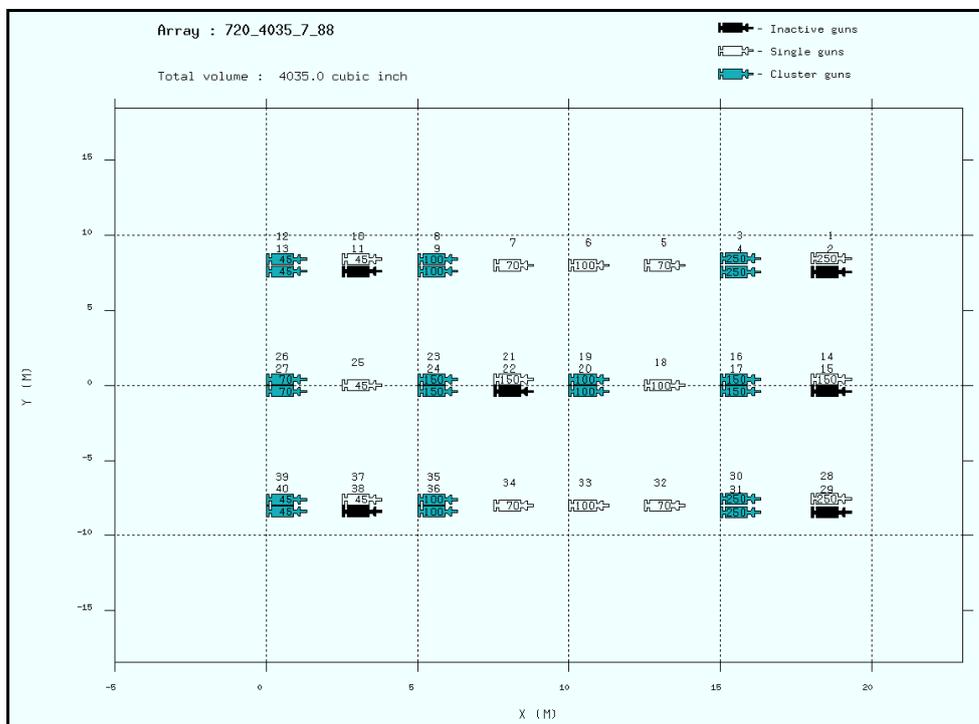


Figura II-3 - Diagrama representando a geometria do Arranjo da Fonte Sísmica.



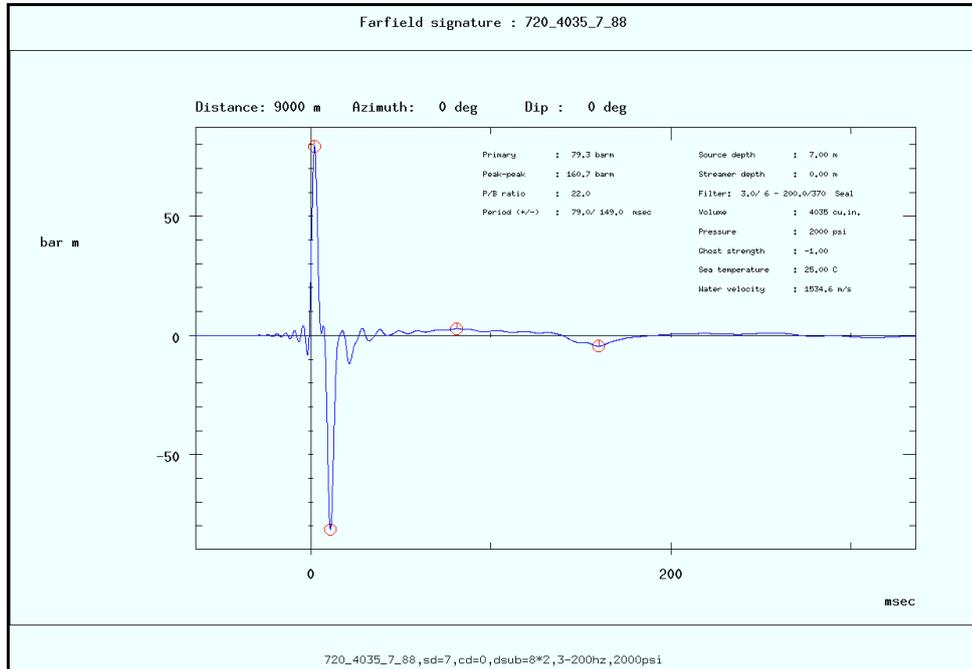


Figura II-4 - Gráfico da máxima amplitude pico-a-pico em db re Pa a 1 metro da fonte.

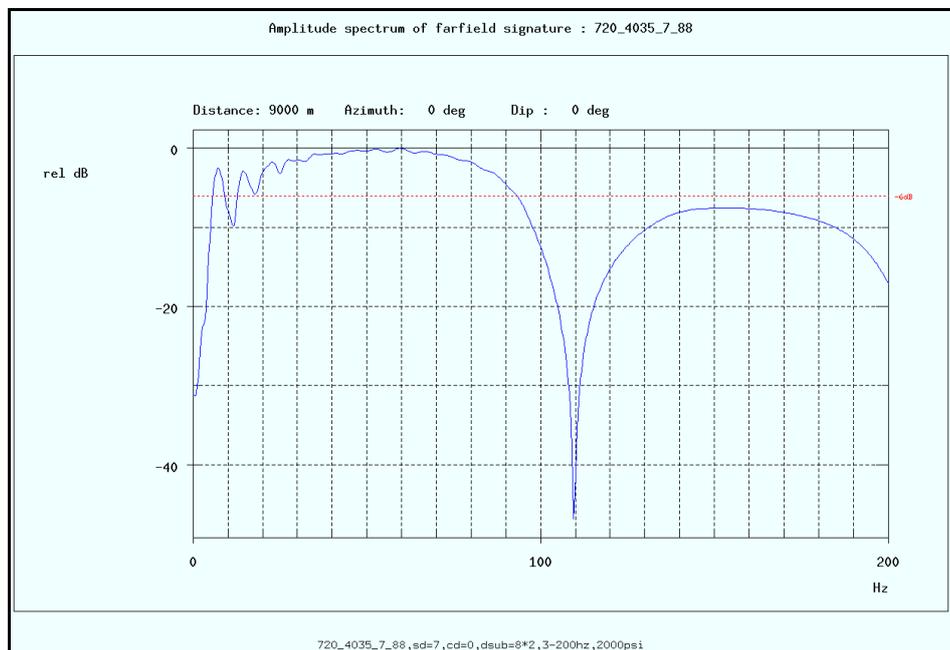


Figura II-5 - Assinatura Far-Field.

Coordenador:

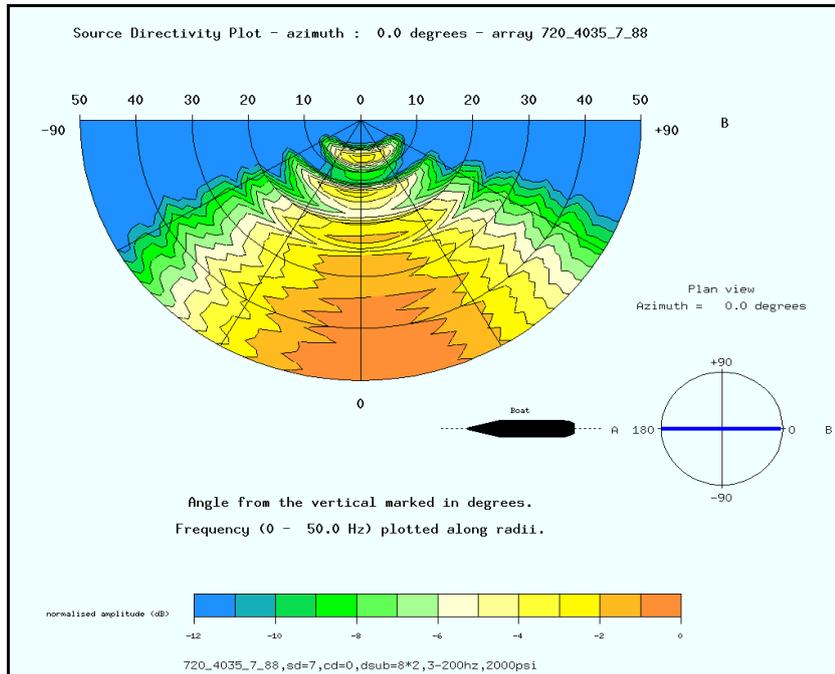


Figura II-6 - Gráfico de Frequência (Hz) por Amplitude (db re 1 μ Pa a 1 metro da fonte) para os espectros longitudinais.

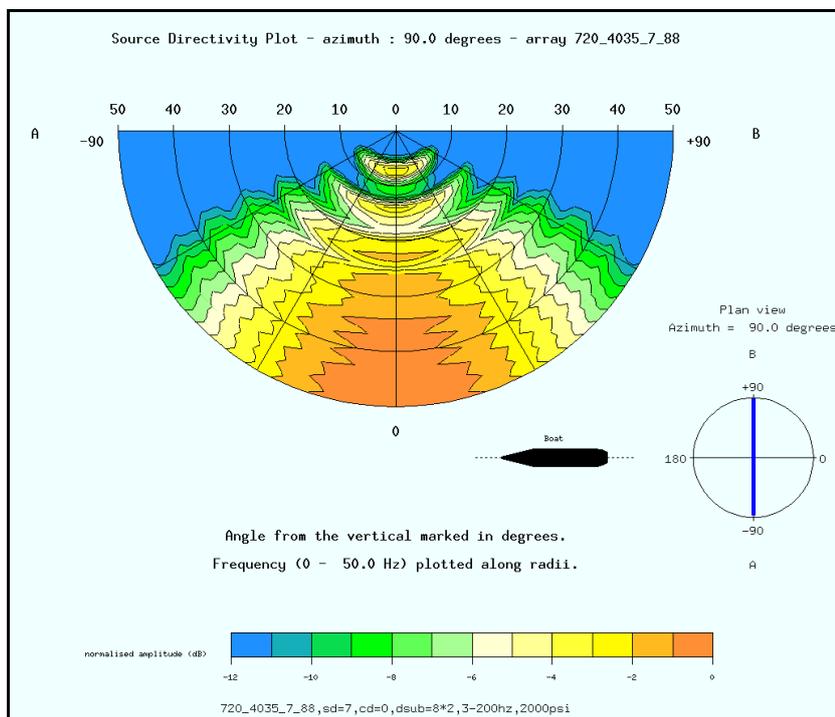


Figura II-7 - Gráfico de Frequência (Hz) por Amplitude (db re 1 μ Pa a 1 metro da fonte) para os espectros transversos.



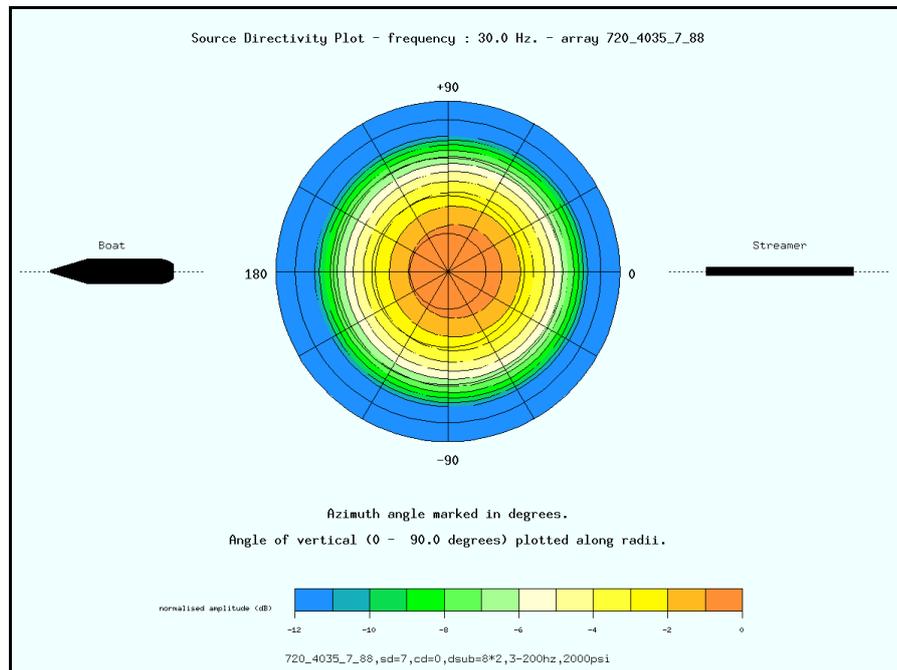


Figura II-8 - Amplitude espacial das fontes sonoras.

D) Descrição do Sistema de Registro

A embarcação sísmica utilizará um arranjo de 10 (dez) cabos sísmicos com 10.050 metros de comprimento, espaçados por 100 m. Os cabos sísmicos utilizados serão do tipo sólido SERCEL SENTINEL e serão rebocados a partir da popa da embarcação sísmica, com um perfil de profundidade de 5 a 8 metros. Essas informações retificam o que havia sido informado no FCA. A **Figura II-9** apresenta os equipamentos sísmicos rebocados pela embarcação.

Coordenador:

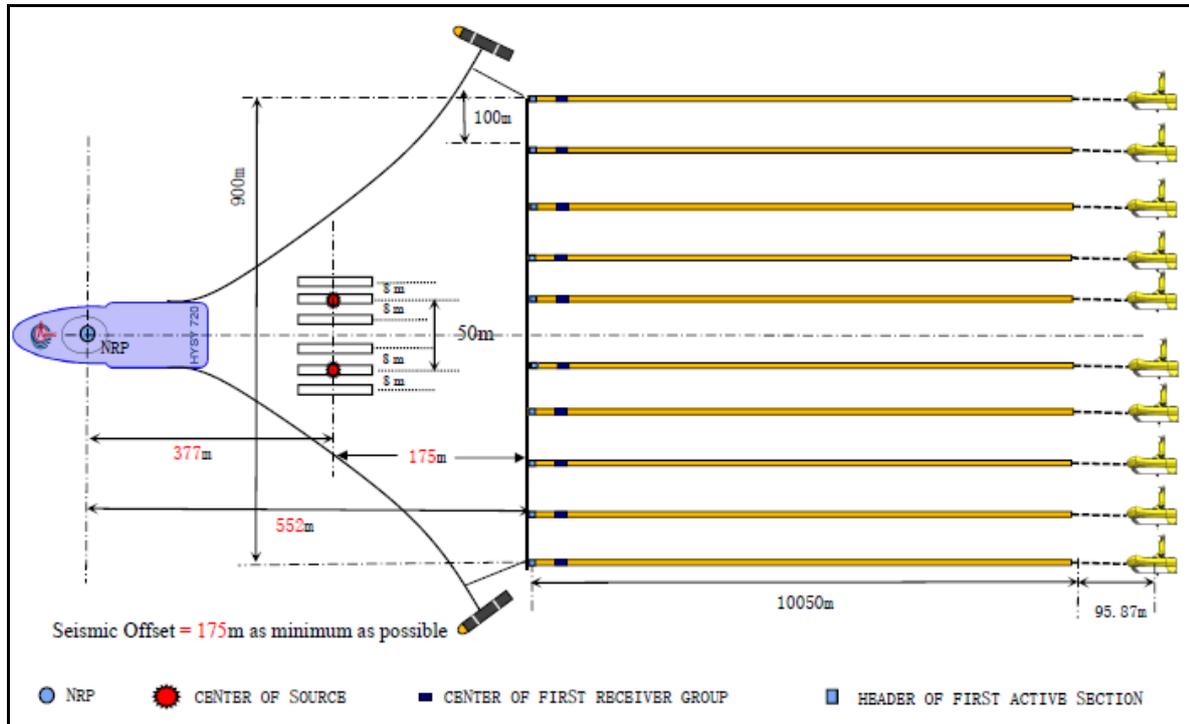


Figura II-9 - Esquema dos equipamentos sísmicos com 10 cabos.

E) Cronograma

A Pesquisa Sísmica Marítima 3D, na Bacia Sedimentar do Espírito Santo está prevista para ser realizada ao longo de aproximadamente 180 dias, com início em janeiro de 2020 e término em junho do mesmo ano. O cronograma da atividade (**Quadro II-6**), considera a previsão de todas as etapas de implementação dos Projetos Ambientais.



Quadro II-6 - Cronograma da Atividade Sísmica e dos Programas Ambientais.

ATIVIDADE / PROJETOS	2019	2020							
	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Mobilização									
Aquisição									
PCP - Projeto de Controle da Poluição									
PMBP - Projeto de Monitoramento da Biota Marinha									
PMAP - Projeto de Monitoramento Acústico Passivo									
PMAVE - Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna									
Projeto de Modelagem de Habitat da Baleia Jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>)									
PCS - Projeto de Comunicação Social									
PEAT - Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores									
Relatório Ambiental de Sísmica (RAS)									

Coordenador:



Anexo II-1 - CTF do Empreendedor e da Empresa Ambiental



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
23917	02/09/2019	02/09/2019	02/12/2019

Dados básicos:

CNPJ : 01.766.605/0001-50
Razão Social : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA
Nome fantasia : ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA
Data de abertura : 27/02/1997

Endereço:

logradouro: AVENIDA PRESIDENTE WILSON
N.º: 231 Complemento: 13º ANDAR - SL 1301
Bairro: CENTRO Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 20030-905 UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código	Atividade
0003-00	Consultoria técnica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.

Chave de autenticação	FH89VVV82P92LF4X
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5167340	14/10/2019	12/08/2019	12/11/2019

Dados básicos:

CNPJ : 11.368.070/0001-13
Razão Social : SPECTRUM GEO DO BRASIL SERVIÇOS GEOFÍSICOS LTDA.
Nome fantasia : SPECTRUM GEO
Data de abertura : 16/11/2009

Endereço:

logradouro: AVENIDA REPUBLICA DO CHILE
N.º: 330 Complemento: 14º ANDAR SALA 1428
Bairro: CENTRO Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 20031-170 UF: RJ

**Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras
e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP**

Código	Descrição
23-16	Petróleo - Aquisição de dados

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

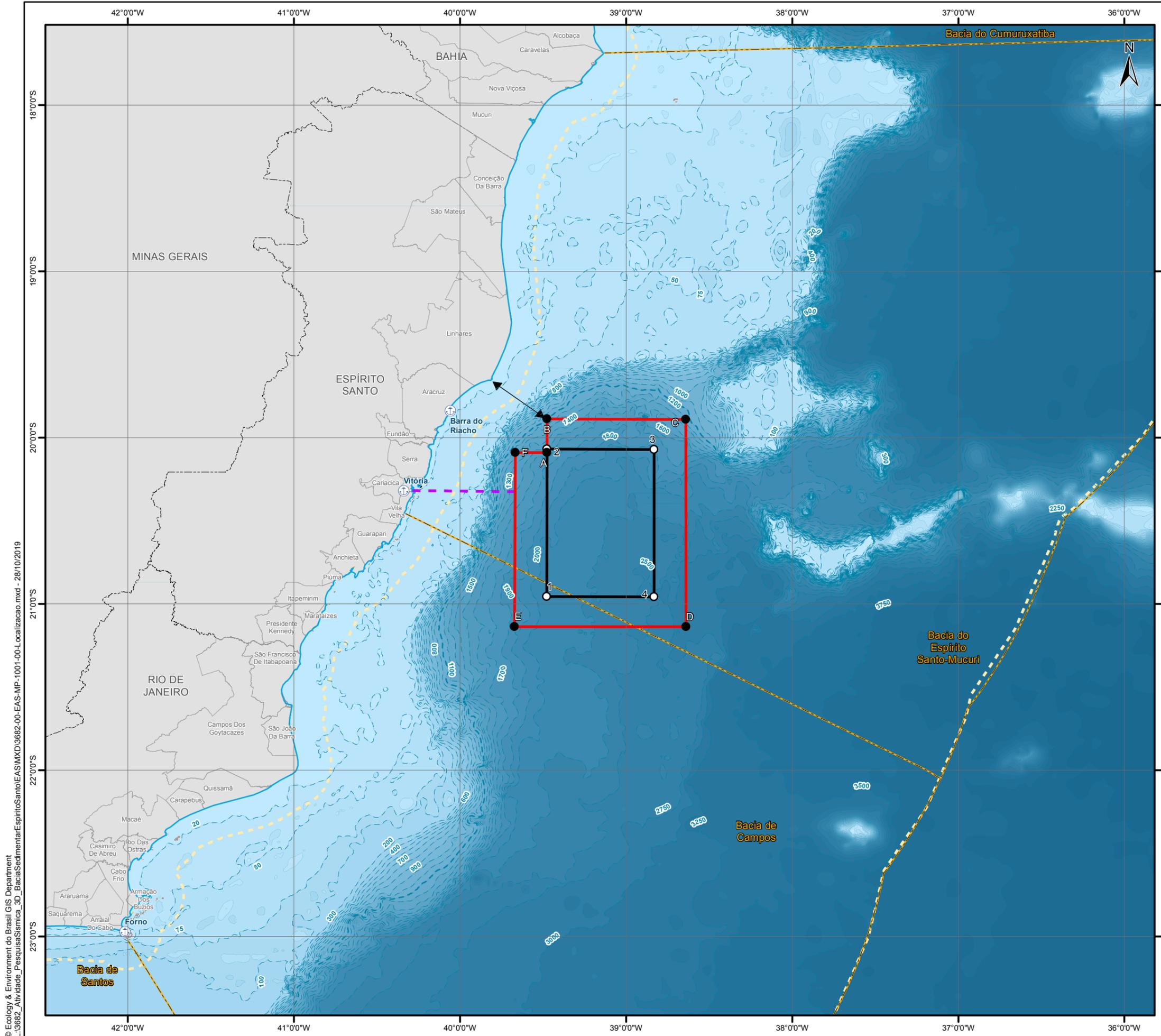
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Chave de autenticação	YRIL2ZPEUNSHPEUT
------------------------------	------------------

**Anexo II.2 - Planilha de coordenadas /
Mapa de Localização - 3682-00-EAS-MP-1001-00**

Datum SIRGAS 2000		
Vertice	Latitude	Longitude
1	20° 57' 22,867" S	39° 28' 39,693" W
2	20° 4' 5,261" S	39° 28' 29,805" W
3	20° 4' 15,411" S	38° 49' 54,850" W
4	20° 57' 24,973" S	38° 49' 51,359" W
Vértice	Latitude	Longitude
A	20° 5' 22,945" S	39° 28' 30,040" W
B	19° 53' 14,627" S	39° 28' 30,121" W
C	19° 53' 26,131" S	38° 38' 27,716" W
D	21° 8' 14,446" S	38° 38' 17,213" W
E	21° 8' 11,054" S	39° 40' 15,149" W
F	20° 5' 21,582" S	39° 39' 58,700" W



Convenções Cartográficas

- Porto
- Linha da Costa
- Limite dos Municípios Costeiros
- Limite Estadual
- Limite das Bacias Sedimentares
- Isóbata
- Zona Econômica Exclusiva (ZEE)

Legenda

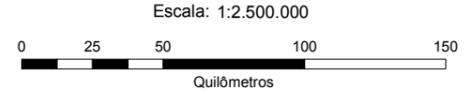
- Vértices da Área de Aquisição
- Vértices da Área de Manobra
- Isóbata de Menor Profundidade
- Rota de Navegação (70,16 km)
- Distância Mínima da Costa (43,929 Km)
- Área de Aquisição de Dados
- Área de Manobra

Vertice	Latitude	Longitude
1	20° 57' 22,867" S	39° 28' 39,693" W
2	20° 4' 5,261" S	39° 28' 29,805" W
3	20° 4' 15,411" S	38° 49' 54,850" W
4	20° 57' 24,973" S	38° 49' 51,359" W
Vértice	Latitude	Longitude
A	20° 5' 22,945" S	39° 28' 30,040" W
B	19° 53' 14,627" S	39° 28' 30,121" W
C	19° 53' 26,131" S	38° 38' 27,716" W
D	21° 8' 14,446" S	38° 38' 17,213" W
E	21° 8' 11,054" S	39° 40' 15,149" W
F	20° 5' 21,582" S	39° 39' 58,700" W

Mapa de Situação



Escala Gráfica



SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Sistema de Referência Geocêntrico para América do Sul 2000

Referência

- Bacias Sedimentares - EPE, 2017;
- Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 - IBGE, 2017;
- Batimetria - Projeto Batimetria - CPRM, 2013;
- Estruturas de Projeto - Spectrum, Julho de 2019;
- Malha Municipal Digital - IBGE, 2018.

Execução



Cliente



Projeto

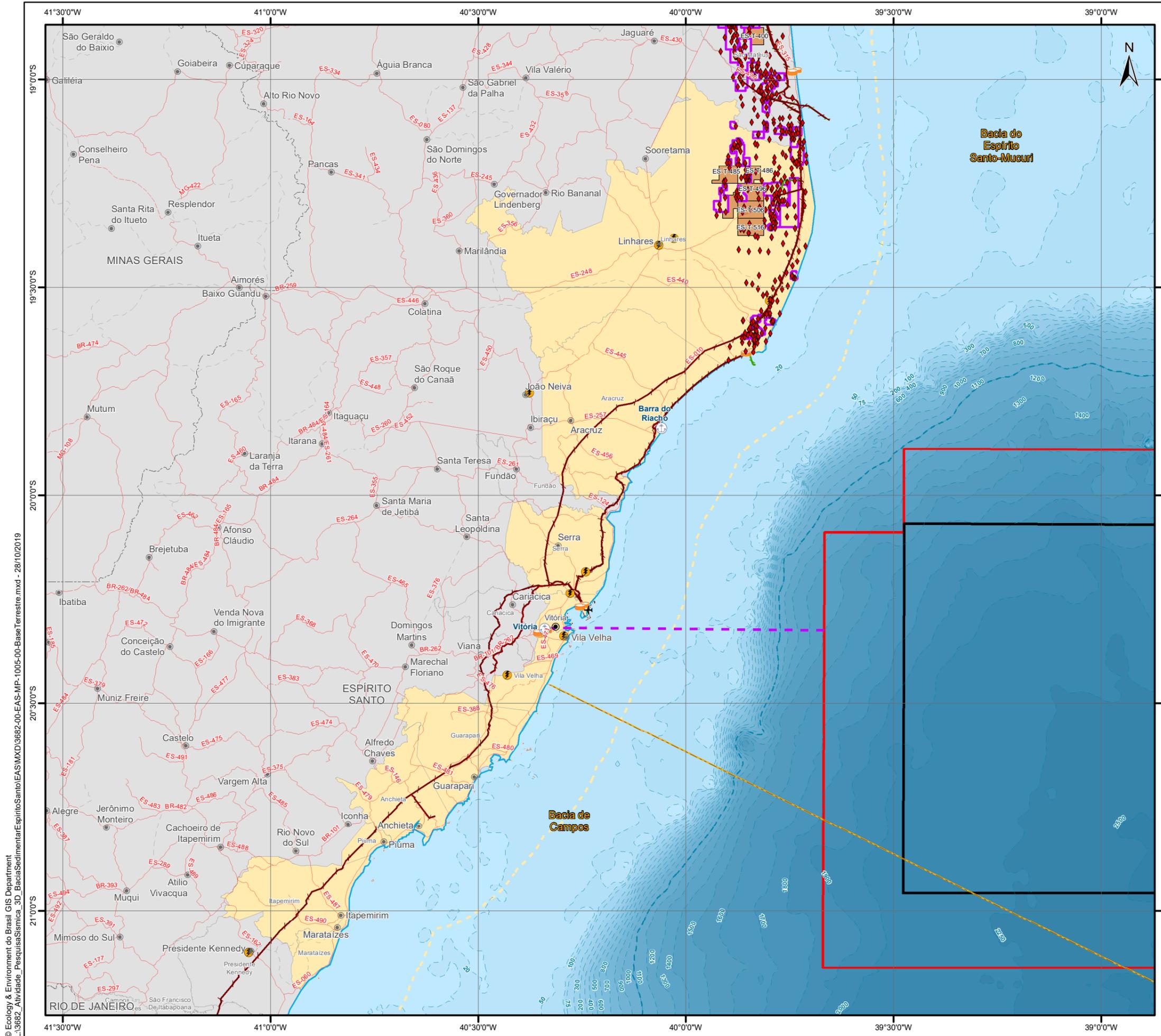
ESTUDO AMBIENTAL DE SÍSMICA (EAS)
PESQUISA SÍSMICA MARÍTIMA 3D
NA BACIA SEDIMENTAR DO ESPÍRITO SANTO

Título

MAPA DE LOCALIZAÇÃO GERAL

Elab.: Elenice Rodrigues	Visto:	Aprovado:
Responsável Técnico: Marília Martins	Data: outubro de 2019	
Mapa n°: 3682-00-EAS-MP-1001	Revisão: 00	

Anexo II-3 - Base Terrestre - Mapa 3682-00-EAS-MP-1005

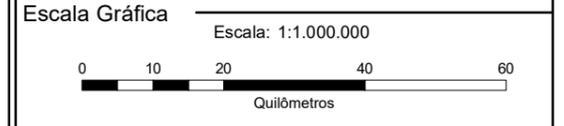


Convenções Cartográficas

- Linha da Costa
- Limite dos Municípios Costeiros
- Limite Estadual
- Limite das Bacias Sedimentares
- Isóbata
- Zona Econômica Exclusiva (ZEE)

Legenda

- Isóbata de Menor Profundidade
- Rota de Navegação (70,16 km)
- Área de Aquisição de Dados
- Área de Manobra
- Porto
- Capital
- Sede Municipal
- Aeroporto
- Poços Exploratórios
- Terminais de Petróleo e Derivados
- Usina Termelétrica
- Outros Acessos
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia não Pavimentada
- Gasoduto
- Oleoduto
- Poliduto
- Campo de Produção
- Bloco Exploratório



SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Sistema de Referência Geocêntrico para América do Sul 2000

- ### Referência
- Bacias Sedimentares, Dutos, Terminais, Usina Termelétrica - EPE, 2017;
 - Base Cartográfica Continua, 1:250.000 - IBGE, 2017;
 - Base Cartográfica Continua, ao milionésimo - BCIM - IBGE/DGC 2016: 5ª versão digital. Rio de Janeiro, 2016;
 - Batimetria - Projeto Batimetria - CPRM, 2013;
 - Bloco de Exploração - BDE/ANP, 2017;
 - Campo de Produção - BDE/ANP, 2017;
 - Concessionários dos Blocos - EPE, 2019;
 - Estruturas de Projeto - Spectrum, Julho de 2019;
 - Malha Municipal Digital - IBGE, 2018.

Execução

Cliente

Projeto

ESTUDO AMBIENTAL DE SÍSMICA (EAS)
PESQUISA SÍSMICA MARÍTIMA 3D
NA BACIA SEDIMENTAR DO ESPÍRITO SANTO

Título

MAPA DE BASE TERRESTRE

Elab.: Elenice Rodrigues	Visto:	Aprovado:
Responsável Técnico: Márcio Oliveira	Data: outubro de 2019	
Mapa n°: 3682-00-EAS-MP-1005	Revisão: 00	

ÍNDICE

II.3 - Área de Estudo	1/9
II.3.1 - Detalhamento dos Critérios para Delimitação da Área de Estudo	2/9
II.3.1.1 - Área da Pesquisa Sísmica	2/9
II.3.1.2 - Rotas das Embarcações de Apoio	4/9
II.3.1.3 - Bases de Apoio Marítimo e Infraestrutura de Serviços da Atividade	8/9
II.3.1.4 - Síntese da Área de Estudo	8/9
II.3.2 - Referências Bibliográficas	9/9

ANEXOS

Anexo II.3-1 Mapa da Área de Estudo - 3682-01-EAS-MP-1002



Legendas

Quadro II.3-1 - Fatores ambientais identificados e considerados na delimitação da AE.....	1/9
Figura II.3-1 - Localização da área da atividade de pesquisa sísmica marítima 3D na Baía do Espírito Santo.....	3/9
Figura II.3-2 - Rotas estimadas das embarcações de apoio até a área de pesquisa sísmica 3D na Baía do Espírito Santo.....	5/9
Tabela II.3-1 - Municípios do estado do Espírito Santo definidos para área de estudo e <i>status</i> do conhecimento sobre suas respectivas áreas de pesca.....	7/9
Quadro II.3-2 - Área de Estudo para os Meios Físico e Biótico.....	8/9
Quadro II.3-3 - Municípios da Área de Estudo para o Meio Socioeconômico.....	9/9



II.3 - ÁREA DE ESTUDO

Neste Capítulo são descritos os critérios para a definição da Área de Estudo (AE) e apresentada a sua delimitação considerando a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia do Espírito Santo (Spectrum ES 3D). A AE foi estabelecida com base no Termo de Referência (TR) COEXP/CGMAC/DILIC/IBAMA Nº 011/2019, o qual a define como aquela que poderá sofrer influência regional, direta e indireta do empreendimento em graus variáveis, tendo como base a estrutura regional de inserção desta pesquisa sísmica.

A AE, segundo este TR, deverá ser delimitada preliminarmente, abrangendo o território no qual é observada a continuidade dos fatores ou componentes ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico, considerados relevantes.

A área de estudo é definida como a área geográfica onde são realizados os estudos de base para implantação de um empreendimento, incluindo as coletas de dados primários e secundários (Carvalho *et al*, 2018). Deste modo, a mesma foi considerada, por princípio, de forma conservativa, com vistas a evitar que áreas e fatores ambientais importantes deixassem de ser considerados.

É possível identificar, de forma preliminar, as principais características que fazem com que o empreendimento tenha interação com os meios físico, biótico e socioeconômico. O **Quadro II.3-1** apresenta os fatores ambientais a serem considerados.

Quadro II.3-1 - Fatores ambientais identificados e considerados na delimitação da AE.

Meio	Fatores Ambientais
Físico	Água
	Sedimentos marinhos
	Ar
Biótico	Biota marinha e avifauna
	Ecossistemas marinhos e costeiros
	Áreas Legalmente Protegidas (áreas prioritárias e Unidades de Conservação - UCs)
Socioeconômico	Atividades pesqueiras artesanais e extrativistas
	Atividades pesqueiras industriais e de armadores de pesca
	Tráfego marítimo
	Infraestruturas de prestação de serviços - bases de apoio marítimo

Associado a tais características, estudos ambientais de empreendimentos na mesma região cujas atividades possuem a mesma abrangência espacial podem, também, auxiliar na indicação dos fatores ambientais possivelmente impactados e que deverão ser analisados no diagnóstico ambiental. O Termo de Referência Nº 011/2019 estabelece os critérios mínimos para definição de área de estudo, os quais são:

- a) Área da pesquisa sísmica, incluindo as áreas de segurança e de manobras de todas as embarcações envolvidas;
- b) Áreas abrangidas pelas rotas de navegação das embarcações de apoio e assistente (compreendendo a área da pesquisa sísmica e a base em Vitória-ES), e rota de aeronaves, que possivelmente serão utilizadas durante o desenvolvimento da pesquisa sísmica, incluindo a sua mobilização e desmobilização;
- c) Municípios cuja infraestrutura de apoio (portos, aeroportos, áreas de disposição final de resíduos), serviços e equipamentos urbanos sejam demandados durante a realização e a desmobilização da pesquisa sísmica.

Sendo assim, os tópicos a seguir detalham a delimitação da AE, de acordo com o solicitado no TR COEXP/CGMAC/DILIC/IBAMA Nº 011/2019.

II.3.1 - Detalhamento dos Critérios para Delimitação da Área de Estudo

II.3.1.1 - Área da Pesquisa Sísmica

O empreendimento alvo deste estudo - Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia do Espírito Santo, será realizado em uma área total de 14.369,46 km², incluindo a área de aquisição de dados (6.600,97 km²) e áreas de manobra. A menor distância da costa refere-se ao município de Aracruz (Espírito Santo), a 50 km da área da atividade, sendo esta realizada em lâminas d'água partir de 1.300 metros (**Figura II.3-1**). A atividade terá duração aproximada de seis meses (180 dias) e prevê a utilização de um navio sísmico, além de embarcações de apoio.



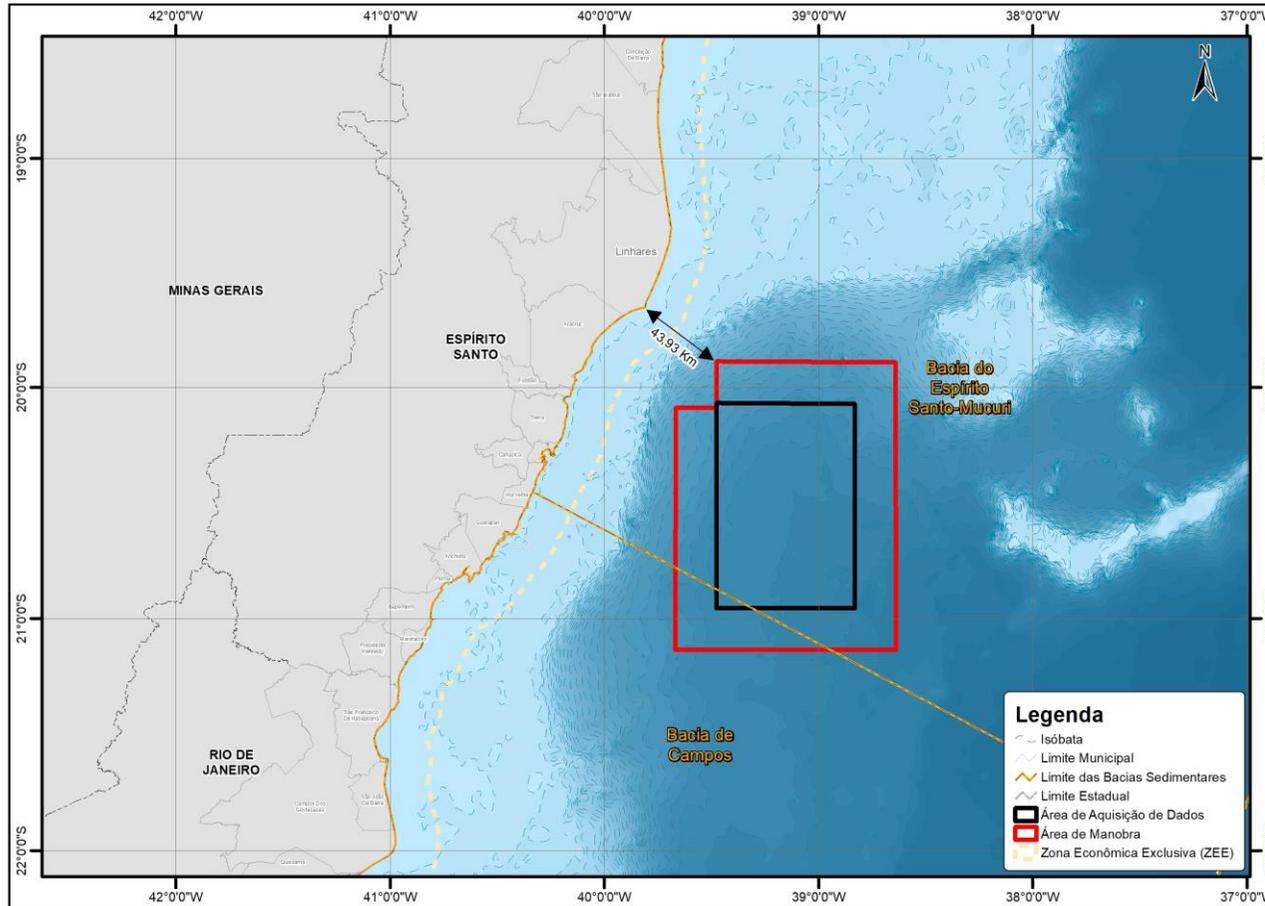


Figura II.3-1 - Localização da área da atividade de pesquisa sísmica marítima 3D na Baía do Espírito Santo.

Coordenador:

No contexto de localização da atividade, as interferências mais prováveis aos fatores ambientais referem-se à possibilidade de contaminação em decorrência de vazamentos de óleo combustível, quando dos processos de abastecimento dos navios sísmicos, ou do transporte de combustível para essas operações na região *offshore*; do descarte de efluentes provenientes das embarcações envolvidas na atividade, bem como as emissões atmosféricas das mesmas; além da possibilidade de interferências com a biota marinha e avifauna.

Especificamente no que se refere a este último aspecto, é válido destacar que por ser realizada em águas ultraprofundas da Bacia do Espírito Santo e distante da costa (a partir de 50 km), não existem na região sítios de reprodução ou alimentação de cetáceos e quelônios, por exemplo, e as possíveis interfaces operacionais associadas à atividade de pesquisa sísmica ficarão restritas às proximidades das embarcações sísmicas e dos arranjos de fontes de emissões sonoras.

No que se refere às atividades pesqueiras desenvolvidas a mais de 100 km da costa, estas são realizadas, predominantemente, por armadores de pesca ou embarcações industriais, que possuem alta mobilidade e autonomia. Adicionalmente, a navegação nas proximidades do navio sísmico estará restrita às embarcações de apoio, sendo proibido o tráfego marítimo e a pesca na área de segurança de 500 m no entorno da embarcação sísmica.

Com base nestas informações, é observada a necessidade de inclusão de toda a área da pesquisa sísmica (abrangendo a área de manobra e área de aquisição de dados sísmicos) na AE da atividade de forma conservadora.

II.3.1.2 - Rotas das Embarcações de Apoio

Neste contexto são consideradas as rotas de navegação das embarcações de apoio, representadas pelo trecho entre a área da pesquisa sísmica e a base de apoio em Vitória (Espírito Santo). Considerando que o navio sísmico estará em constante deslocamento na área da pesquisa sísmica, é de se esperar que ao longo do período da atividade o ponto de chegada ou de partida das embarcações de apoio e aeronaves à área de aquisição, seja periodicamente alterado, resultando numa ampla área de navegação, conforme representado na **Figura II.3-2**.



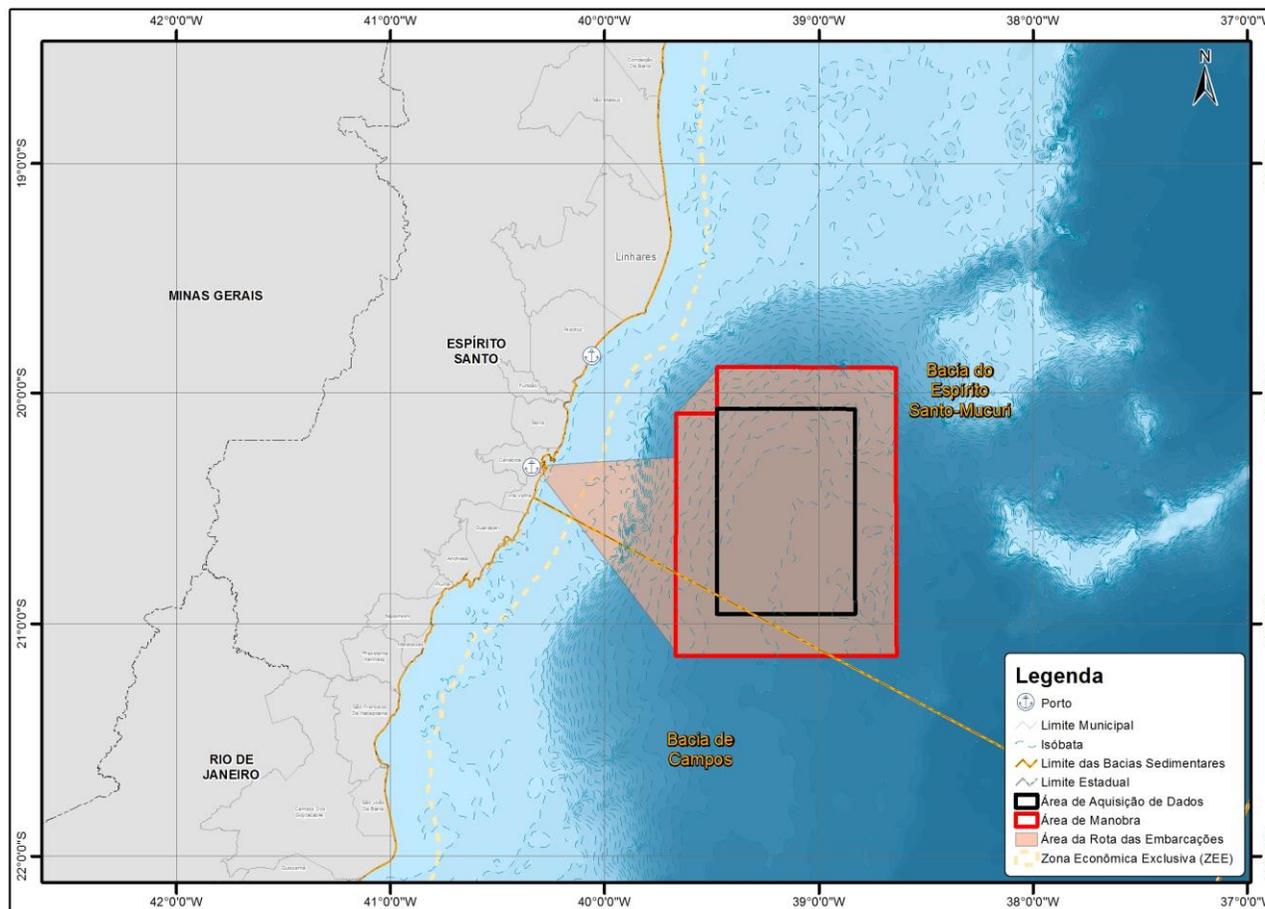


Figura II.3-2 - Rotas estimadas das embarcações de apoio até a área de pesquisa sísmica 3D na Baía do Espírito Santo.

Coordenador:

Importante destacar que durante a navegação para a base de apoio em Vitória ou fora da área da pesquisa sísmica, não haverá nenhuma atividade de registro, gravação ou disparo das fontes sonoras, além disso, a área de navegação das embarcações na figura acima não será utilizada de forma ampla e constante ao longo do período previsto para a pesquisa sísmica. Ressalta-se, também, que não existe previsão de navegação do navio sísmico para áreas portuárias no continente, durante os seis meses de atividade.

A principal interface dos fatores ambientais com a atividade de pesquisa sísmica na rota de navegação dos barcos de apoio estará relacionada à possibilidade de contaminação da água e dos ecossistemas marinhos e costeiros, em decorrência de possíveis vazamentos de óleo combustível, quando dos processos de transporte de combustível para o abastecimento dos navios sísmicos na região *offshore*, ou qualquer outro evento acidental, além do risco de colisão das embarcações com a biota marinha, em especial, cetáceos e quelônios.

Adicionalmente, pode ser verificada certa sobreposição do traçado da rota de navegação das embarcações de apoio com a área de pesca de parte das frotas de armadores de pesca e de embarcações industriais que atuam no local.

Assim, visando identificar a origem dos pescadores passíveis de serem afetados pela pesquisa sísmica pretendida, de forma a incluir esses municípios na AE da atividade, foram utilizados como referência dados históricos e mapas de áreas de pesca e informações de empreendimentos pretéritos realizados na região da Bacia do Espírito Santo. Em seguida, foram verificadas as possíveis interferências da atividade com as categorias pesqueiras passíveis de serem afetadas e sua relevância no contexto socioeconômico regional. As informações encontram-se sumarizadas na **Tabela II.3-1**. É válido destacar que as mesmas são mais profundamente abordadas no diagnóstico do meio socioeconômico.



Tabela II.3-1 - Municípios do estado do Espírito Santo definidos para área de estudo e status do conhecimento sobre suas respectivas áreas de pesca.

Município	Área de Pesca	Inserida na área da atividade	Referências ¹
Marataízes	De Campos dos Goytacazes (Farol de São Tomé), no RJ a Caravelas - BA (Largo de Abrolhos), até duas milhas náuticas de distância da costa. Profundidade máxima: 350 metros.	Não	WESTERNGECO/ECOLOGY BRASIL, 2009 PERENCO / SOMA, 2012 e 2013 CGG/EKMAN, 2014 STATOIL/AECOM, 2015
Itapemirim	Todo o litoral brasileiro. Profundidade máxima: 4.000 metros.	Sim	WESTERNGECO/ECOLOGY BRASIL, 2009 PERENCO/CTA, 2013 PERENCO / SOMA, 2012 e 2013 CGG/EKMAN, 2014 STATOIL/AECOM, 2015
Piúma	De Macaé - RJ à Caravelas - BA (Largo de Abrolhos). Profundidade máxima: 2.000 metros.	Sim	WESTERNGECO/ECOLOGY BRASIL, 2009 PERENCO/CTA, 2013 PERENCO / SOMA, 2012 e 2013 CGG/EKMAN, 2014 STATOIL/AECOM, 2015
Anchieta	Macaé, no RJ a Caravelas - Bahia, nas proximidades do Arquipélago de Abrolhos, até 250 MN da costa.	Sim	WESTERNGECO/ECOLOGY BRASIL, 2009 PERENCO/CTA, 2013 PERENCO / SOMA, 2012 e 2013 CGG/EKMAN, 2014 STATOIL/AECOM, 2015
Guarapari	De Arraial do Cabo - RJ à Caravelas - BA (Largo de Abrolhos), podendo chegar a 150 MN da costa.	Sim	WESTERNGECO/ECOLOGY BRASIL, 2009 PERENCO/CTA, 2013 PERENCO / SOMA, 2012 e 2013 CGG/EKMAN, 2014 STATOIL/AECOM, 2015
Vila Velha	De Guarapari à Barra do Rio Doce, em Linhares - ES. Na área de maior alcance, distância de 680 MN da costa, na Ilha de Trindade (pesqueiro).	Sim	WESTERNGECO/ECOLOGY BRASIL, 2009 PERENCO/CTA, 2013 PERENCO / SOMA, 2012 e 2013 CGG/EKMAN, 2014 STATOIL/AECOM, 2015
Vitória	Guarapari à Caravelas - BA (Largo de Abrolhos), podendo alcançar 600 MN da costa, na Ilha Trindade (pesqueiro).	Sim	WESTERNGECO/ECOLOGY BRASIL, 2009 PERENCO/CTA, 2013 PERENCO / SOMA, 2012 e 2013 CGG/EKMAN, 2014 STATOIL/AECOM, 2015
Serra	De Presidente Kennedy, no ES, a Caravelas, na BA, até 680 MN da costa, alcançando a Ilha de Trindade.	Não	WESTERNGECO/ECOLOGY BRASIL, 2009 PERENCO/CTA, 2013 CGG/EKMAN, 2014 STATOIL/AECOM, 2015
Aracruz	De Aracruz - es À Caravelas - BA. Profundidade máxima: 1000 metros.	Não	WESTERNGECO/ECOLOGY BRASIL, 2009 CGG/EKMAN, 2014 STATOIL/AECOM, 2015
Linhares	Na costa do município de Linhares, podendo alcançar até 10 MN da costa.	Não	WESTERNGECO/ECOLOGY BRASIL, 2009 PERENCO / SOMA, 2012 e 2013 CGG/EKMAN, 2014 STATOIL/AECOM, 2015

1 - As referências completas serão apresentadas no fim do capítulo.

Coordenador:



II.3.1.3 - Bases de Apoio Marítimo e Infraestrutura de Serviços da Atividade

O município de Vitória é o único a compor a área de estudo por sediar as instalações de apoio à atividade - base de apoio marítimo (Porto de Vitória).

A delimitação da área de estudo permite uma visão integrada e focada nas questões mais adequadas à previsão de impactos. De forma a atender essas premissas, entende-se que os municípios polarizadores podem influenciar ou não os municípios limítrofes e/ou menores que fazem uso de sua infraestrutura de serviços e equipamentos.

Além dos locais que sediam instalações de suporte à atividade, outros municípios foram considerados para compor a área de estudo por possuírem uma infraestrutura de serviços e equipamentos urbanos que podem ser demandados e/ou afetados durante a fase de operação do empreendimento, sobretudo no que tange à disposição final de resíduos.

Assim sendo, levando-se em conta a localização das bases de apoio marítimo e aéreo, assim como a infraestrutura para a disposição final de resíduos, os municípios: Vitória, Vila Velha, Serra e Aracruz, foram incluídos na AE da atividade de pesquisa sísmica.

II.3.1.4 - Síntese da Área de Estudo

Em função dos critérios apresentados neste capítulo, a área de estudo da atividade de Pesquisa Sísmica 3D na Bacia do Espírito Santo para os meios físico e biótico foi delimitada conforme resumido e apresentado no **Quadro II.3-2**.

Quadro II.3-2 - Área de Estudo para os Meios Físico e Biótico.

Critério	Área de estudo
Área de realização da pesquisa sísmica marítima.	Área da pesquisa sísmica, incluindo todas as áreas de manobras dos quatro navios sísmicos (14.369,46 km ²).
Rotas das embarcações de apoio.	Área formada pelo trajeto das embarcações entre a base de apoio marítimo (Vitória) e a área da pesquisa sísmica, incluindo a faixa de 500 m para cada lado da linha central de navegação.

A AE para o meio socioeconômico foi delimitada de acordo com as análises anteriormente apresentadas, sendo constituída pelos municípios do Estado do Espírito Santo, listados no **Quadro II.3-3**.



Quadro II.3-3 - Municípios da Área de Estudo para o Meio Socioeconômico.

Município	Critérios de Inclusão		
	Base Marítima	Infraestrutura de Serviços	Pesca
Marataízes			•
Itapemirim			•
Piúma			•
Anchieta			•
Guarapari			•
Vila Velha		•	•
Vitória	•	•	•
Serra		•	•
Aracruz		•	•
Linhares			•

O conjunto de análises apresentado neste capítulo para a delimitação da AE possibilitou a identificação das áreas que poderão sofrer influência regional, direta e indireta da atividade de pesquisa sísmica marítima a serem realizadas na Bacia do Espírito Santo. A representação geral da AE pode ser observada no Mapa da Área de Estudo - 3682-01-EAS-MP-1002.

II.3.2 - Referências Bibliográficas

AECOM / STATOIL, 2015. Estudo Ambiental de Perfuração - EAP da Atividade de Perfuração nos blocos ES-M-598, ES-M-671, ES-M-673 e ES-M-743, Bacia do Espírito Santo.

CARVALHO, D. N.; BONIOLO, M. R.; SANTOS, R. G.; BATISTA, L. V.; MALAVAZZI, A. A.; REIS, F. A. G. V.; GIORDANO, L. C. Critérios usados na definição de áreas de influências, impactos e programas ambientais em estudos de impacto ambiental de usinas hidrelétricas brasileiras. *Geociências*, v. 37, n. 3, p. 639-653, 2018.

CGG / EKMAN, 2014. Relatório Ambiental da Atividade Sísmica - Pesquisa Sísmica Marítima 3D, Não-Exclusiva, na Bacia do Espírito Santo - Projeto Espírito Santo Fase III.

PERENCO / CTA, 2013. Complemento ao projeto de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro Espírito Santo (Relatório Parcial Novembro 2011 a Abril de 2012).

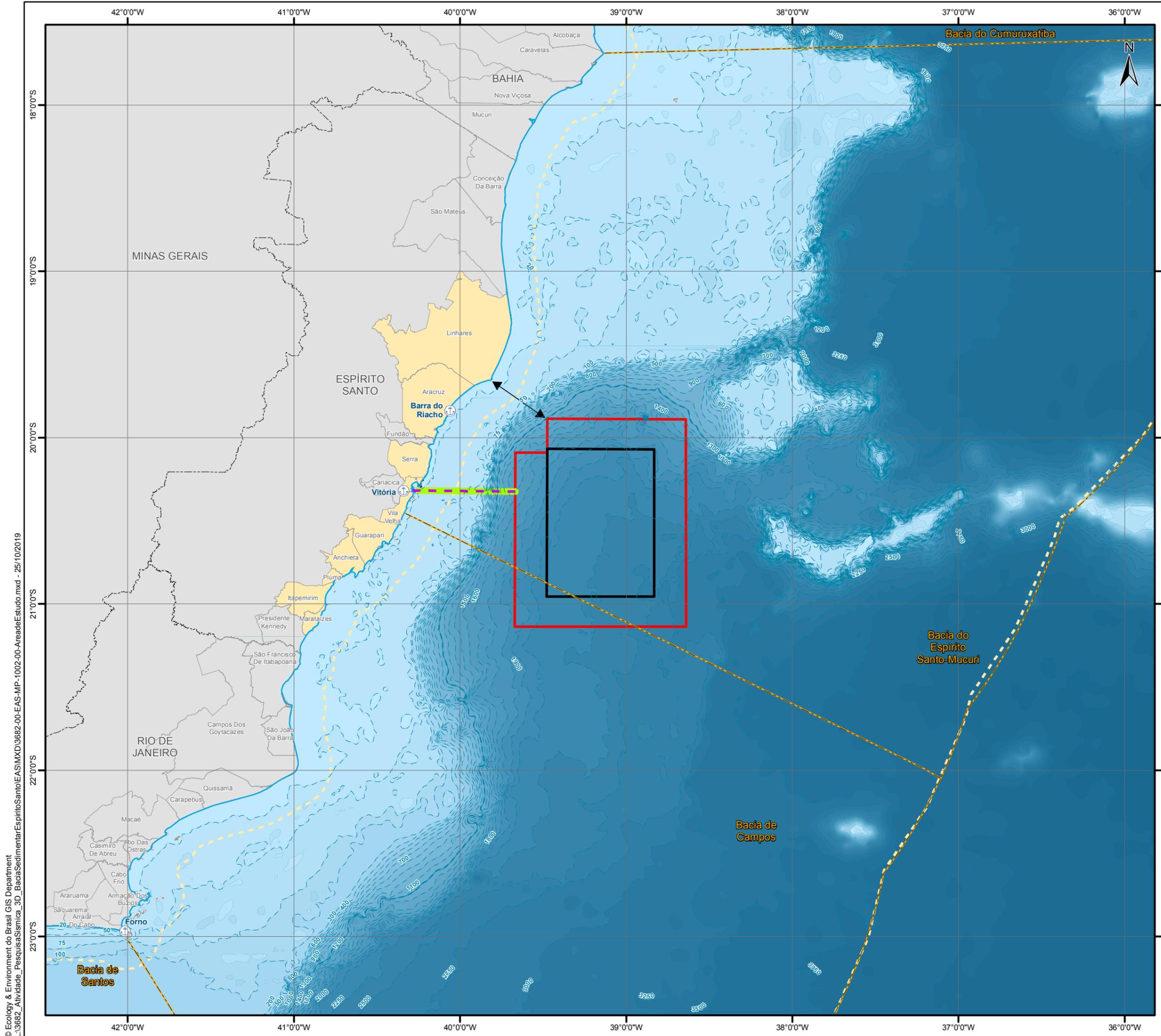
PERENCO / SOMA, 2012 e 2013. Relatório de Atividades dos Projetos Ambientais. Projeto de Comunicação Social - PCS Campanha de Perfuração Exploratória BM-ES-39, 40 e 41 - Fases 1 e 2.

WESTERGECO / ECOLOGY BRASIL, 2009. Pesquisa Sísmica Marítima 2D nos Blocos BM-ES-529, 531 e 472 e 3D nos Blocos BM-ES416, 418, 472 e 470.

Coordenador:



Anexo II.3-1 - Mapa da Área de Estudo - 3682-00-EAS-MP-1002



Convenções Cartográficas

- Porto
- Linha da Costa
- Limite dos Municípios Costeiros
- Limite Estadual
- Limite das Bacias Sedimentares
- Isóbata
- Zona Econômica Exclusiva (ZEE)

Legenda

- Isóbata de Menor Profundidade
- Rota de Navegação (70,16 km)
- Distância Mínima da Costa (43,93 Km)

Área de Estudo do Meio Biótico, Físico e Socioeconômico

- Área de Aquisição de Dados
- Área de Manobra
- Área de Segurança da Rota de Navegação

Área de Estudo do Meio Socioeconômico

- Área de Estudo do Meio Socioeconômico



Escala Gráfica

Escala: 1:2.500.000

Quilômetros

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Sistema de Referência Geocêntrico para América do Sul 2000

Referência

- Área de Estudo do Meio Socioeconômico - Base Cartográfica Contínua, IBGE, 2018, adaptado;
- Área de Segurança da Rota de Navegação - Ecology Brasil, 2019;
- Bacias Sedimentares - EPE, 2017;
- Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 - IBGE, 2017;
- Batimetria - Projeto Batimetria - CPRM, 2013;
- Estruturas de Projeto - Spectrum, Julho de 2019;
- Malha Municipal Digital - IBGE, 2018.

Execução

Cliente

Projeto

ESTUDO AMBIENTAL DE SÍSMICA (EAS)
PESQUISA SÍSMICA MARÍTIMA 3D
NA BACIA SEDIMENTAR DO ESPÍRITO SANTO

Título

MAPA DA ÁREA DE ESTUDO

Elab.: Elenice Rodrigues	Visto:	Aprovado:
Responsável Técnico: Ana Gomes	Data: outubro de 2019	
Mapa n°: 3682-00-EAS-MP-1002	Revisão: 00	

ÍNDICE

II.4 - Diagnóstico Ambiental	1/21
II.4.1 - Meio Físico	1/21
II.4.1.1 - Apresentação.....	1/21
II.4.1.2 - Meteorologia e Oceanografia	1/21
II.4.1.3 - Geologia e Geomorfologia.....	8/21
II.4.1.3.1 - Fisiografia	9/21
II.4.1.3.2 - Faciologia	16/21
II.4.1.4 - Referências Bibliográficas.....	18/21

ANEXOS

Anexo II.4.1-1	Mapa Geomorfológico e Batimétrico - 3682-00-EAS-MP-2002
Anexo II.4.1-2	Mapa Faciológico e Sedimentar - 3682-00-EAS-MP-2004



Legendas

- Figura II.4.1-1 - Climatologia sazonal da intensidade do vento ($m.s^{-1}$) à 10 metros da superfície no período 1980-2009 elaborada a partir de CFSv1. A Bacia do Espírito Santo aparece em destaque sobre o oceano. Fonte: PETROBRAS (2015). 3/21
- Figura II.4.1-2 - Histogramas direcionais das características sazonais das ondas para o trecho central da costa brasileira. As legendas dos histogramas à esquerda correspondem à altura de onda, em metros. As legendas dos histogramas à direita são referentes ao período de ondas, em segundos. 5/21
- Figura II.4.1-3 - Esquema de correntes de contorno oeste e massas d'água ao largo da costa sudeste brasileira. Em vermelho e azul claro, a Corrente do Brasil (CB) transportando a Água Tropical (AT) e ACAS (Água Central do Atlântico Sul); em azul escuro a Corrente de Contorno Oeste Intermediária (CCI) transportando a Água Intermediária Antártica (AIA); em cinza a Corrente de Contorno Profunda (CCP) transportando a Água Profunda do Atlântico Norte (APAN)..... 6/21
- Figura II.4.1-4 - Função de corrente geostrófica a 10 m de profundidade para uma referência de 1000 dbar. Painel superior: coleta realizada em Setembro de 2004; painel inferior: coleta realizada em Março de 2005. 7/21
- Figura II.4.1-5 - Seção vertical média da distribuição vertical das massas de água na área de estudo para cruzeiro realizado em outubro de 2012 (esquerda) e maio de 2013 (direita). 8/21
- Figura II.4.1-6 - Mapa batimétrico da Plataforma Continental do Espírito Santo baseado em dados provenientes de folha de bordo da Diretoria de Navegação e Hidrografia da Marinha do Brasil. Linhas tracejadas indicam os limites dos compartimentos geomorfológicos. 10/21
- Figura II.4.1-7 - Grupos de Cânions da área nordeste da Bacia de Campos. 11/21
- Figura II.4.1-8 - Mapa batimétrico das bacias do Espírito Santo e norte de Campos. 14/21
- Figura II.4.1-9 - Feições geomorfológicas identificadas no talude continental da Bacia do Espírito Santo e porção norte da Bacia de Campos, com base em dados multibeam e sísmica 3D. 15/21
- Figura II.4.1-10 - Principais feições fisiográficas da área oceânica. 16/21



II.4 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

II.4.1 - Meio Físico

II.4.1.1 - Apresentação

O presente capítulo apresenta uma breve caracterização da área onde serão desenvolvidas as atividades, considerando os principais aspectos meteo-oceanográficos, feições geomorfológicas e fisiográficas. É dada ênfase especial nas áreas de recifes, bancos de algas, fundos rochosos, manguezais e rede hidrográfica.

II.4.1.2 - Meteorologia e Oceanografia

O presente item apresenta os resultados de uma breve análise dos aspectos meteo-oceanográficos mais relevantes na área de estudo, com enfoque sobre a Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos, a partir de dados pretéritos disponíveis na literatura.

No que tange o regime de ventos, os principais sistemas de grande escala que interferem na circulação local são a ASAS (Alta Subtropical do Atlântico Sul), e sistemas transientes, como ciclones extra-tropicais, frentes frias e a ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul). Periodicamente, a situação induzida pela ASAS, caracterizada por ventos vindos de nordeste, com intensidade de fraca a moderada e de céu sem nebulosidade, é perturbada pelo deslocamento de sistemas frontais (CAVALCANTI *et al.*, 2009).

A ASAS é um sistema de alta pressão localizado em torno de 30 graus de latitude no Atlântico Sul, formada devido à circulação média meridional da atmosfera (Bastos & Ferreira, 2000). A circulação da ASAS é caracterizada, nos baixos níveis da atmosfera, pelo giro anti-horário do vento em torno do seu núcleo de alta pressão, enquanto que sua sazonalidade é acoplada à da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), com um deslocamento levemente para norte no verão e para sul no inverno. Além disso, durante o verão o centro da ASAS se aproxima mais do continente americano (STATOIL/AECOM/TETRATECH, 2015).



Os sistemas frontais atuam durante o ano todo sobre todo o Atlântico Sul, apresentando-se com maior frequência nas latitudes mais altas, e com menor frequência nas latitudes mais baixas (ANDRADE, 2005 *apud* STATOIL/AECOM/TETRATECH, 2015). Stech & Lorenzetti (1992) afirmam que em média 13 frentes frias de origem polar atingem a costa dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo durante os meses de inverno, com uma média de seis dias entre duas frentes consecutivas.

O estudo da climatologia da região da Bacia do Espírito Santo e parte norte da Bacia de Campos realizada por PETROBRAS (2015) revela que a pressão atmosférica ao nível médio do mar varia muito pouco espacialmente, oscilando entre 1012,3 hPa no verão e 1019,5 hPa no inverno, com uma amplitude no ciclo anual de 8,2 hPa. A temperatura do ar a 2 metros da superfície é maior no norte e menor no sul da área de estudo, oscilando entre 23,2 °C em setembro e 27,4 °C em março. A umidade relativa do ar a 2 metros da superfície oscila entre um mínimo de 72,7% em maio e um máximo de 84,2% em dezembro. No verão, o vento atinge máxima intensidade média (5,5 m/s) e é proveniente de nordeste. No outono, apesar do ASAS estar localizado na mesma posição, os gradientes horizontais de pressão são fracos e a intensidade do vento, predominantemente de leste, reduz-se pela metade (3 m/s), atingindo a menor intensidade ao longo do ano. No inverno o centro do ASAS atinge sua posição mais ao norte e em direção ao continente (28°S/10°W), com isso as bordas deste sistema adentram o continente e na área de estudo a velocidade do vento, ainda de quadrante leste, aumenta levemente (3,5 m/s) em relação ao outono. Finalmente na primavera, quando o centro do ASAS começa a se afastar do continente, a região volta a localizar-se na borda oeste deste sistema e o vento torna a se intensificar, atingindo 4,5 m/s, novamente provenientes de nordeste (Figura II.4.1-1).



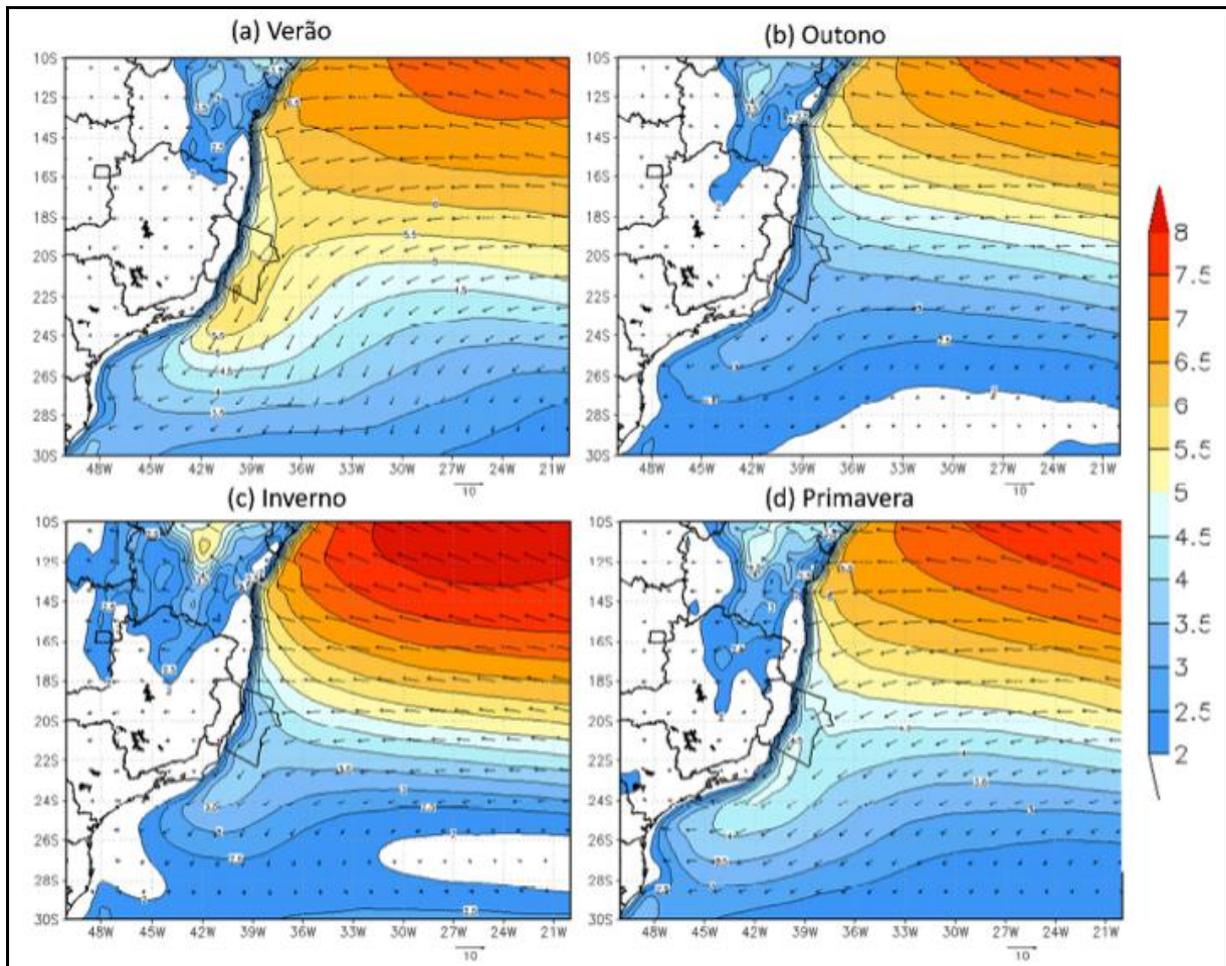


Figura II.4.1-1 - Climatologia sazonal da intensidade do vento ($m.s^{-1}$) à 10 metros da superfície no período 1980-2009 elaborada a partir de CFSv1. A Bacia do Espírito Santo aparece em destaque sobre o oceano. Fonte: PETROBRAS (2015).

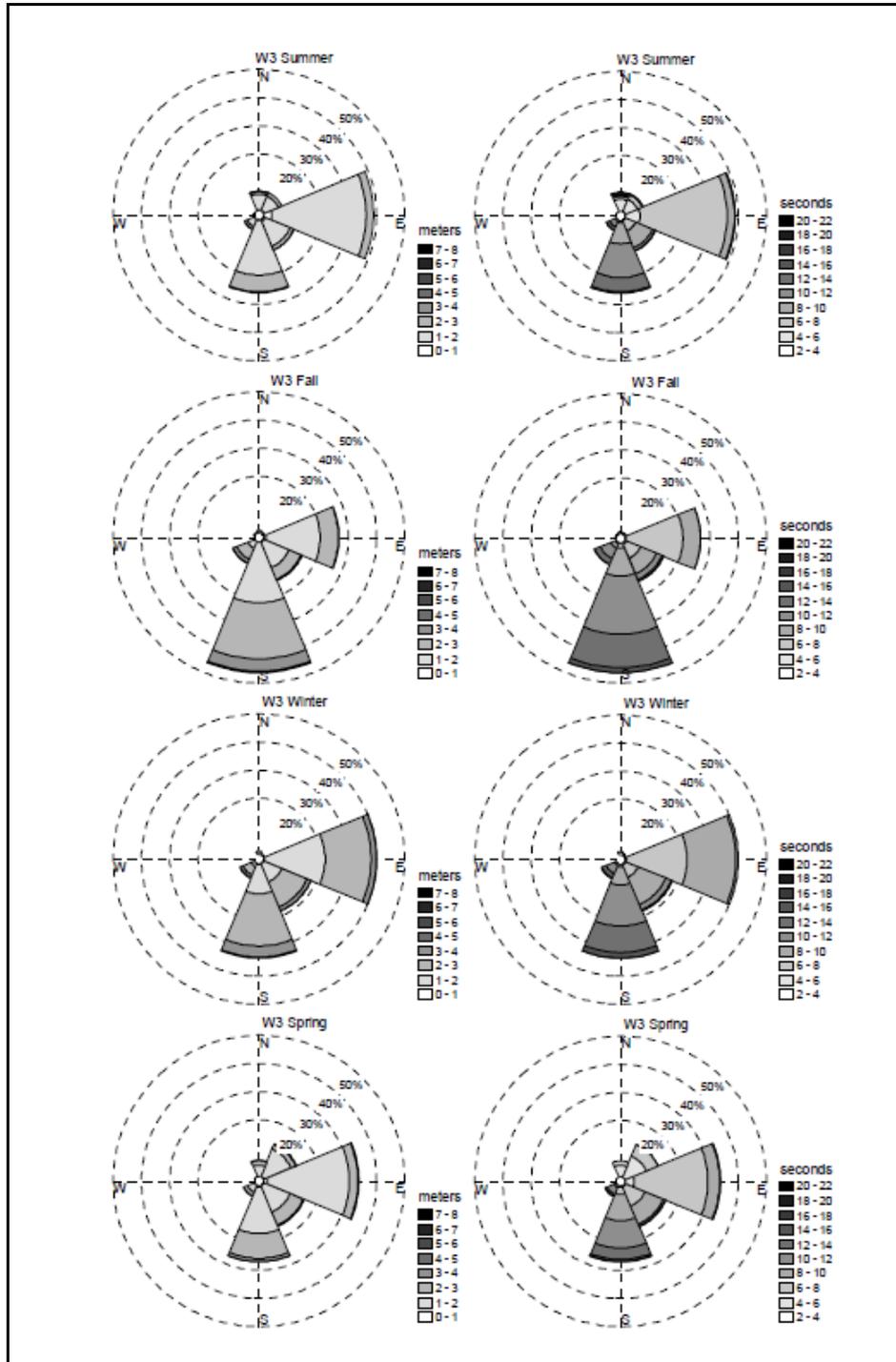
O que caracteriza o clima de ondas em uma região são os ventos atuantes sobre o oceano. Na área de estudo, o clima de ondas apresenta as seguintes características sazonais (PIANCA *et al.*, 2010 *apud* STATOIL/AECOM/TETRATECH, 2015):

- Verão: ondas predominantemente de leste com alturas variando entre 1,0 m e 2,0 m e períodos entre 10 s a 12 s para as ondas de sul e entre 6 s a 8 s para as ondas de leste. A altura máxima alcançou no verão 4,3 m proveniente de norte.

Coordenador:

- Outono: ondas predominantemente de sudeste, com altura variando entre 1,0 m e 3,0 m e períodos entre 10 s e 12 s. Ondas de leste alcançaram o setor com alturas entre 1 m e 2 m com períodos associados entre 6 s e 8 s. As máximas alturas encontradas foram provenientes de sudoeste com 4,4 m.
- Inverno: ondas predominantes de leste, com alturas variando entre 1,0 m e 3,0 m e períodos entre 6 s a 10 s. As ondas de sudoeste variaram entre 2 m e 3 m com períodos associados entre 10 s e 12 s. As alturas máximas de onda alcançaram 4,9 m e foram provenientes de sudoeste.
- Primavera: ondas predominantes de leste, com alturas entre 1,0 m a 2,0 m e períodos entre 6 s e 8 s. As ondas de sul incidiram sobre a região com alturas entre 1 m e 2 m, com períodos que variaram entre 8 s e 12 s. Já as máximas foram de sul e atingiram o ponto de análise com 4,0 m.



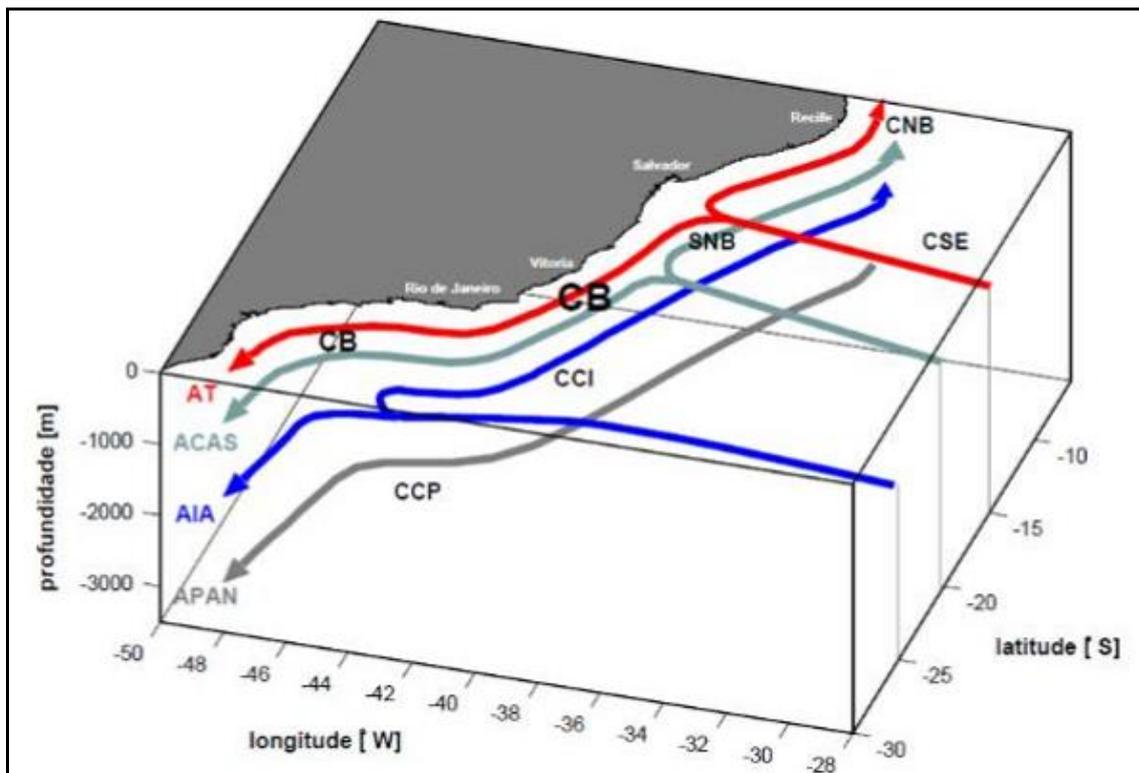


Fonte: PIANCA *et al.* (2010 *apud* STATOIL/AECOM/TETRATECH, 2015).

Figura II.4.1-2 - Histogramas direcionais das características sazonais das ondas para o trecho central da costa brasileira. As legendas dos histogramas à esquerda correspondem à altura de onda, em metros. As legendas dos histogramas à direita são referentes ao período de ondas, em segundos.

Coordenador:

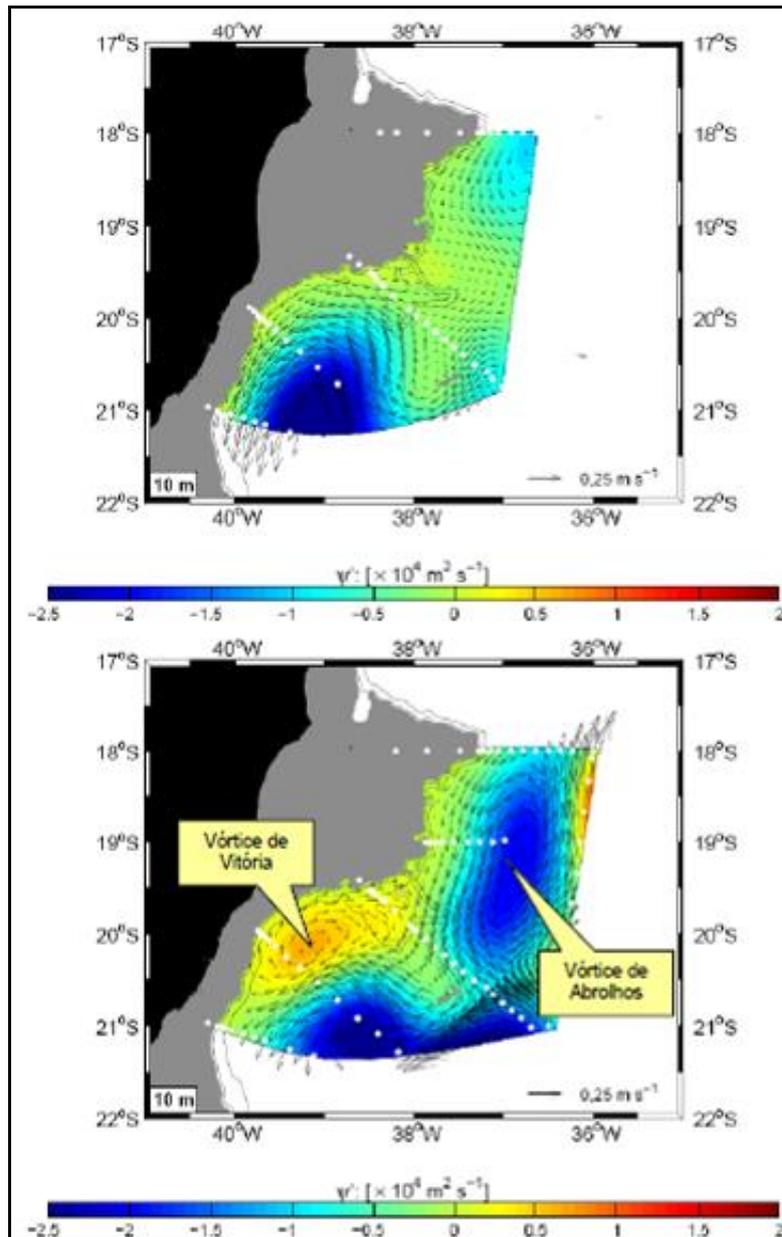
Uma descrição genérica da estrutura vertical do sistema de correntes da região sudeste divide a coluna d'água local em três camadas (STRAMMA & ENGLAND, 1999) (Figura II.4.1-3): (1) Corrente do Brasil (CB) - dominante nas camadas superiores (até ~ 400 m de profundidade), esta flui para sul-sudoeste, bordejando o continente sul-americano ao longo da plataforma continental e transportando as massas d'água Água Tropical (AT - níveis superficiais) e Água Central do Atlântico Sul (ACAS - níveis picnoclínicos) (ROCHA *et al.*, 2014; SILVEIRA *et al.*, 2000); (2) Abaixo da CB (~ 500-1200 m de profundidade) ocorre um fluxo oposto (norde-nordeste), a Corrente de Contorno Oeste Intermediária (CCI), transportando a massa d'água Água Intermediária Antártica (AIA) (SILVEIRA *et al.*, 2004); (3) Abaixo desta camada está a Corrente de Contorno Profunda (CCP), que transporta para sul-sudoeste a Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) (SANTOS *et al.*, 2015). SILVEIRA (2007) mostrou que a Corrente do Brasil até 500 m possui velocidades de $0,5 \text{ m.s}^{-1}$ para o sudoeste e transporte de volume total de 5,2 Sv.



Fonte: SOUTELINO (2008), segundo resultados de STRAMMA & ENGLAND (1999).

Figura II.4.1-3 - Esquema de correntes de contorno oeste e massas d'água ao largo da costa sudeste brasileira. Em vermelho e azul claro, a Corrente do Brasil (CB) transportando a Água Tropical (AT) e ACAS (Água Central do Atlântico Sul); em azul escuro a Corrente de Contorno Oeste Intermediária (CCI) transportando a Água Intermediária Antártica (AIA); em cinza a Corrente de Contorno Profunda (CCP) transportando a Água Profunda do Atlântico Norte (APAN).

Na região do talude continental da área geográfica da Bacia do Espírito Santo e porção norte da Bacia de Campos, o sistema de correntes descrito possui padrão de escoamento mais complexo, considerando seus meandros, vórtices e complexa topografia da margem continental, o que ainda é tema de investigação na comunidade científica (PETROBRAS, 2015) (Figura II.4.1-4).

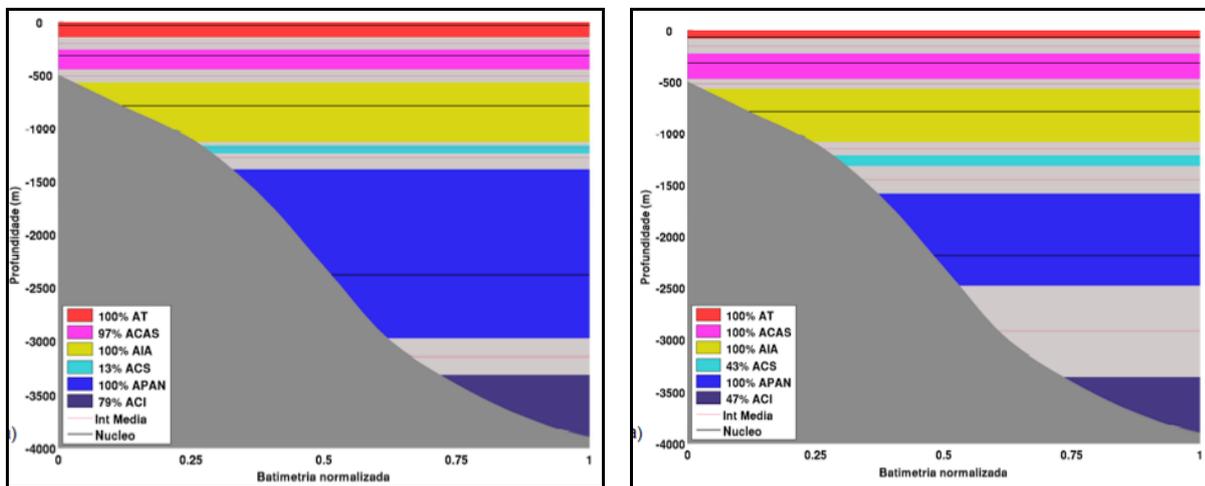


Fonte: SOUTELINO (2008).

Figura II.4.1-4 - Função de corrente geostrófica a 10 m de profundidade para uma referência de 1000 dbar. Painel superior: coleta realizada em Setembro de 2004; painel inferior: coleta realizada em Março de 2005.

Coordenador:

A região de estudo é formada pelo empilhamento de seis massas d'água. São elas, da superfície até o fundo: Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água Intermediária Antártica (AIA), Água Circumpolar Superior (ACS), Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) e Água Circumpolar Inferior (ACI). Em PETROBRAS (2015), a AT ocupou níveis inferiores a 200 m, com núcleo sempre próximo à superfície. A ACAS esteve com extensão vertical de 150 m a aproximadamente 550 m de profundidade. A AIA teve conteúdo percentual médio da AIA na faixa de 80- 100% foi encontrado próximo a 800 m. A ACS apresentou baixos percentuais, por ser considerada intermediária. Já a APAN teve grande extensão vertical, com seu limite superior próximo aos 1300 m e inferior a mais de 3000 m de profundidade. A ACI somente foi avaliada em lâmina d'água superior a 3800 m, com extensão vertical de até 1000 m (Figura II.4.1-5).



Fonte: PETROBRAS (2015).

Figura II.4.1-5 - Seção vertical média da distribuição vertical das massas de água na área de estudo para cruzeiro realizado em outubro de 2012 (esquerda) e maio de 2013 (direita).

II.4.1.3 - Geologia e Geomorfologia

A atividade em licenciamento está localizada na porção sul da Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos, região esta que terá mais enfoque na caracterização a seguir.



II.4.1.3.1 - Fisiografia

A Bacia do Espírito Santo está localizada no estado do Espírito Santo e é delimitada ao sul pela Bacia de Campos, a partir do Alto de Vitória, ao norte com a Bacia de Mucuri a oeste com o embasamento cristalino e a leste com o Complexo Vulcânico de Abrolhos (BIASSUSI *et al.*, 1990; FRANÇA *et al.*, 2007). A Bacia de Campos abrange a porção sul do estado do Espírito Santo e norte do estado do Rio de Janeiro, é delimitada ao sul pela Bacia de Santos através do Alto de Cabo Frio. Em regiões mais profundas, o limite entre a Bacia de Campos e do Espírito Santo não é bem estabelecido (MILANI, *et al.* 2001).

A Plataforma Continental da Bacia do Espírito Santo é atípica em relação às demais plataformas da costa leste brasileira (média de 50 km no setor Nordeste-Leste), devido ao alargamento observado na sua parte norte, que surgiu em virtude do vulcanismo que deu origem ao Banco de Abrolhos e à Cadeia Vitória-Trindade. Em Abrolhos (BA), a plataforma atinge um máximo de 246 km de largura. A declividade média da plataforma, no trecho Bahia-Espírito Santo, atinge 1: 3500 (30 cm/km) (FRANÇA, 1979).

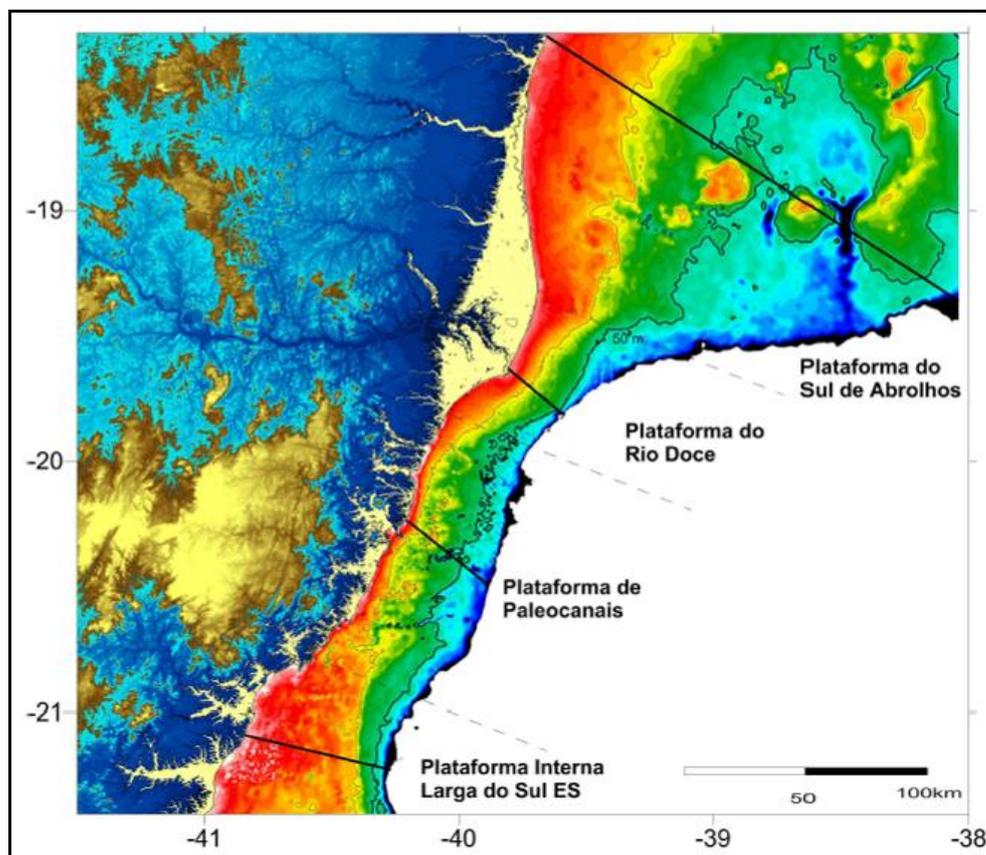
O Banco de Abrolhos estende-se ao longo de 260 km de costa, entre Alcobaça (BA) e Regência (ES), com topo mais plano na porção interna, entre 20 e 50 m. A faixa interna, até 20 m, mostra topografia mais suave, enquanto a superfície das porções central e externa contém numerosos pequenos bancos e, também, reconstruções biogênicas, com predominância de algas calcáreas coralíneas (FRANÇA, 1979). O Banco de Abrolhos possui abundante volume de rochas vulcânicas que possivelmente formaram montanhas submarinas barrando a sedimentação vinda do continente (ASMUS, 1970).

O vulcanismo responsável pelo alargamento anormal da plataforma continental expõe nos Abrolhos feições ainda aflorantes, como o conjunto de ilhas denominado Arquipélago dos Abrolhos, situado a 70 km E-SE de Caravelas. Os canais observados no Banco de Abrolhos restringem-se ao intervalo de 40-80 m, na faixa média a externa da plataforma (FRANÇA, 1979).



De acordo com PETROBRAS (2015), a análise geomorfológica da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo permite a compartimentalização da mesma em quatro setores distintos:

- Plataforma de Abrolhos, onde estão os Bancos;
- Plataforma do Rio Doce, adjacente ao delta deste rio que está associado à evolução costeira recente;
- Plataforma dos Paleocanais, marcado pela presença de ocorrência de paleocanais não preenchidos e de áreas descritas como hardgrounds ou crostas carbonáticas; e
- Plataforma Interna Larga do Sul do ES, caracterizado por uma plataforma interna larga (até 30 m de profundidade) com o domínio de sedimentação carbonática (Figura II.4.1-6).

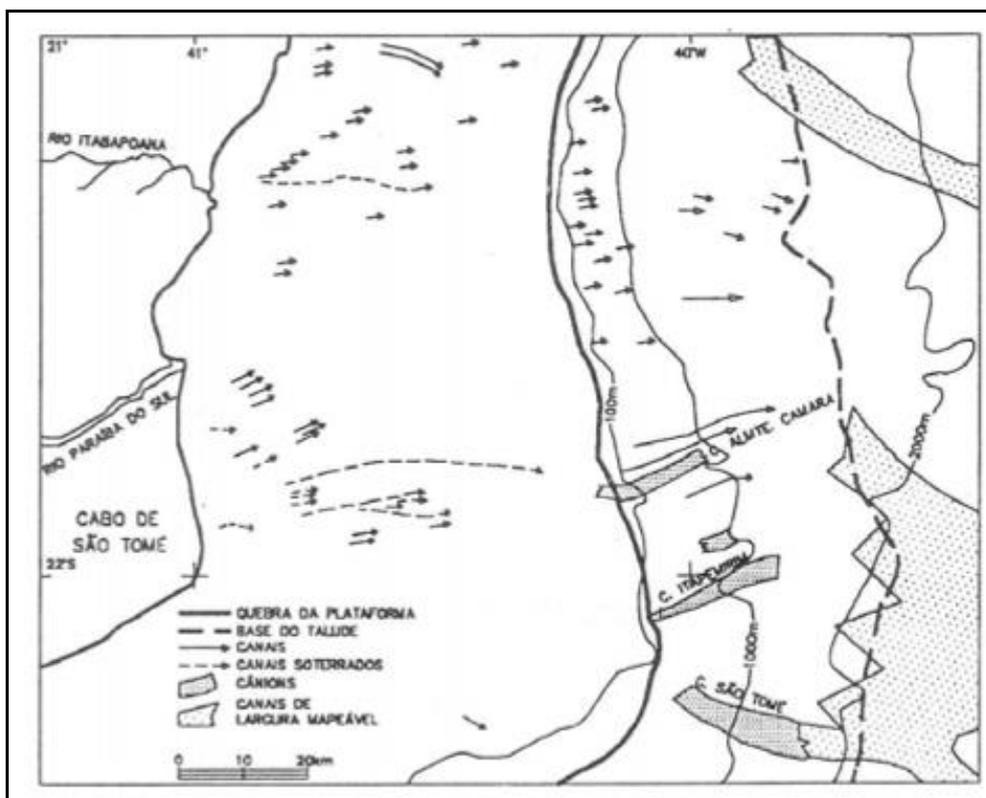


Fonte: PETROBRAS (2015).

Figura II.4.1-6 - Mapa batimétrico da Plataforma Continental do Espírito Santo baseado em dados provenientes de folha de bordo da Diretoria de Navegação e Hidrografia da Marinha do Brasil. Linhas tracejadas indicam os limites dos compartimentos geomorfológicos.

Já a Plataforma Continental a partir do alto do Espírito Santo, em direção ao sul (Bacia de Campos), se amplia, contornando ao largo do Cabo de São Tomé. Nesse trecho, ao largo do Rio Paraíba do Sul, a plataforma atinge uma largura de cerca de 80 km, com sua quebra em 40 m de profundidade. Em frente ao Cabo de São Tomé, a largura é mantida, porém, a quebra da plataforma passa para cerca de 100 m de profundidade. A plataforma apresenta um relevo regular e uniforme, apresentando um gradiente médio de 1:1000. Entre o Rio Itabapoana e o Cabo Frio as isóbatas de 40 m e 80-100 m são convexas em relação à linha de costa (FRANÇA, 1979; ZEMBRUSCKI, 1979).

Existem alguns cânions a partir da plataforma externa da Bacia de Campos. Destaca-se o grupo cânions a Nordeste, ao largo de Cabo de São Tomé, representado pelos cânions Almirante Câmara, Itapemirim, Cabo de São Tomé e Paraíba do Sul (SILVA, 1991) (Figura II.4.1-7).



Fonte: SILVA (1991).

Figura II.4.1-7 - Grupos de Cânions da área nordeste da Bacia de Campos.

Coordenador:

O Talude Continental na Bacia do Espírito Santo pode ser dividido em duas porções (norte e sul) limitadas entre si pela Cadeia Vitória-Trindade. O talude sul apresenta um perfil côncavo definido por declividades maiores (entre 4 e 7 graus) na sua porção superior, e declividades menores, entre 1 e 3 graus, na parte inferior. Ele se inicia na cota batimétrica de 100 m chegando a aproximadamente 1700 m de lâmina d'água no seu limite externo. Já o talude norte (Talude de Abrolhos) é bastante íngreme, com declividades que variam de 6 a 25 graus. Ele se inicia na cota batimétrica de 100 m e seu limite externo é de aproximadamente 3600 m de lâmina d'água no extremo norte, e de 3200 m no restante da área. Os taludes sul e norte apresentam-se cortados por cânions, ravinas e sulcos com encostas íngremes que podem ter valores de declividades maiores do que 25 graus. Um desses canais foi relacionado ao paleocanal do Rio Doce, em períodos de mar baixo (PALMA, 1979, FRANÇA, 1979; FCAA, 2002).

Avançando para a Bacia de Campos, o talude continental superior possui uma forma convexa bastante estreito e íngreme, desde o limite norte da Bacia de Campos até ao largo do Cabo Frio. O talude inferior é mais amplo e irregular, possuindo forma convexa e ondulada, apresentando uma condição gradacional até o sopé continental. Na base do talude, em torno de 2.000 m, são verificadas dunas subaquosas e megamarcas produzidas por correntes de fundo (ZEMBRUSCKI, 1979). A porção meio-norte do talude continental é influenciada a leste pelo platô de São Paulo. O platô, em geral, representa uma redução do declive do talude continental em alguns trechos da margem continental, onde essa redução de declive resulta em níveis menos inclinados e até subhorizontais do relevo submarino. O limite leste se dá com o sopé continental e a oeste, com o talude continental (KOWSMANN *et al.*, 1982; PALMA, 1984).

No setor Nordeste-Leste, o talude possui uma largura média entre 85 e 105 km, com o mínimo de 14 km na zona dos Abrolhos. As notáveis extrusões vulcânicas neste setor da margem continental brasileira imprimem alterações substanciais à configuração generalizada do talude da região Leste. Assim, ao largo do Banco de Abrolhos, a largura do talude sofre forte redução, baixando a valores mínimos de 18 km (FRANÇA, 1979).

O Platô de São Paulo é caracterizado por um relevo irregular ocasionado pela movimentação de camadas de sal em subsuperfície (halocinese). Ocorrem grandes desníveis localizados e declividades que podem variar de 0,5 grau a valores acima de 20 graus. Uma feição fisiográfica peculiar que corta a área do platô, limitando-o a norte, é a Cadeia Vitória-Trindade, também oriunda do vulcanismo que formou o Banco dos Abrolhos. Esta cadeia apresenta declividades

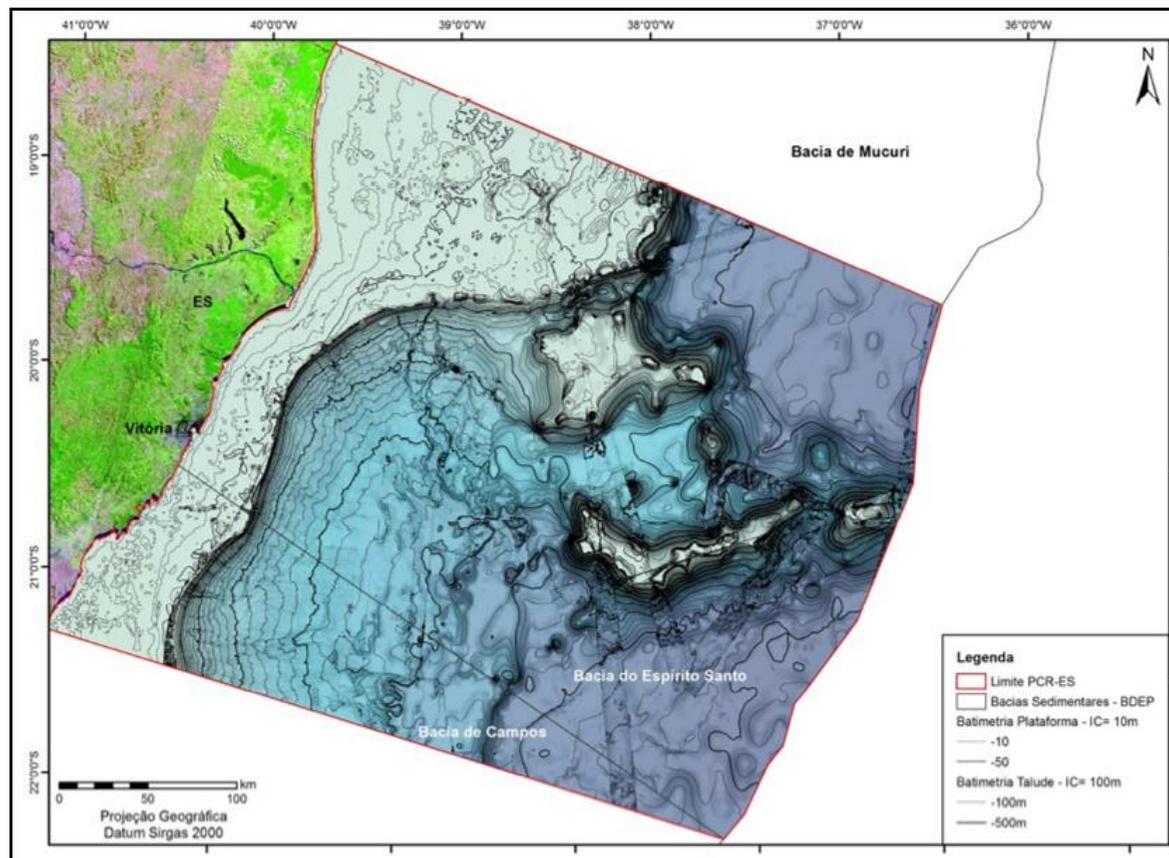


semelhantes ao Talude de Abrolhos e é constituída por uma série de bancos e montes submarinos alinhados na direção leste-oeste (PALMA, 1979, FRANÇA, 1979; FCAA, 2002).

O sopé continental do setor Nordeste-Leste da Bacia do Espírito Santo é caracterizado por numerosas montanhas submarinas, sendo que muitas das quais fazem parte de marcantes lineamentos estruturais do embasamento, de direção Leste-Oeste. No trecho entre Salvador e Regência, essa província alcança as maiores larguras medida na região, beirando os 900 km ao largo do Banco de Abrolhos. Os limites superiores da passagem ao talude vão a 3.200 m ao longo do Banco de Abrolhos, truncando em seguida contra os flancos da Cadeia de Vitória-Trindade (FRANÇA, 1979).

A **Figura II.4.1-8**, **Figura II.4.1-9** e a **Figura II.4.1-10**, abaixo, apresentam a variação batimétrica, as principais feições geomorfológicas e fisiográficas na área de estudo, respectivamente. As principais feições fisiográficas também são apresentadas em mapa no **Anexo II.4.1-1**.

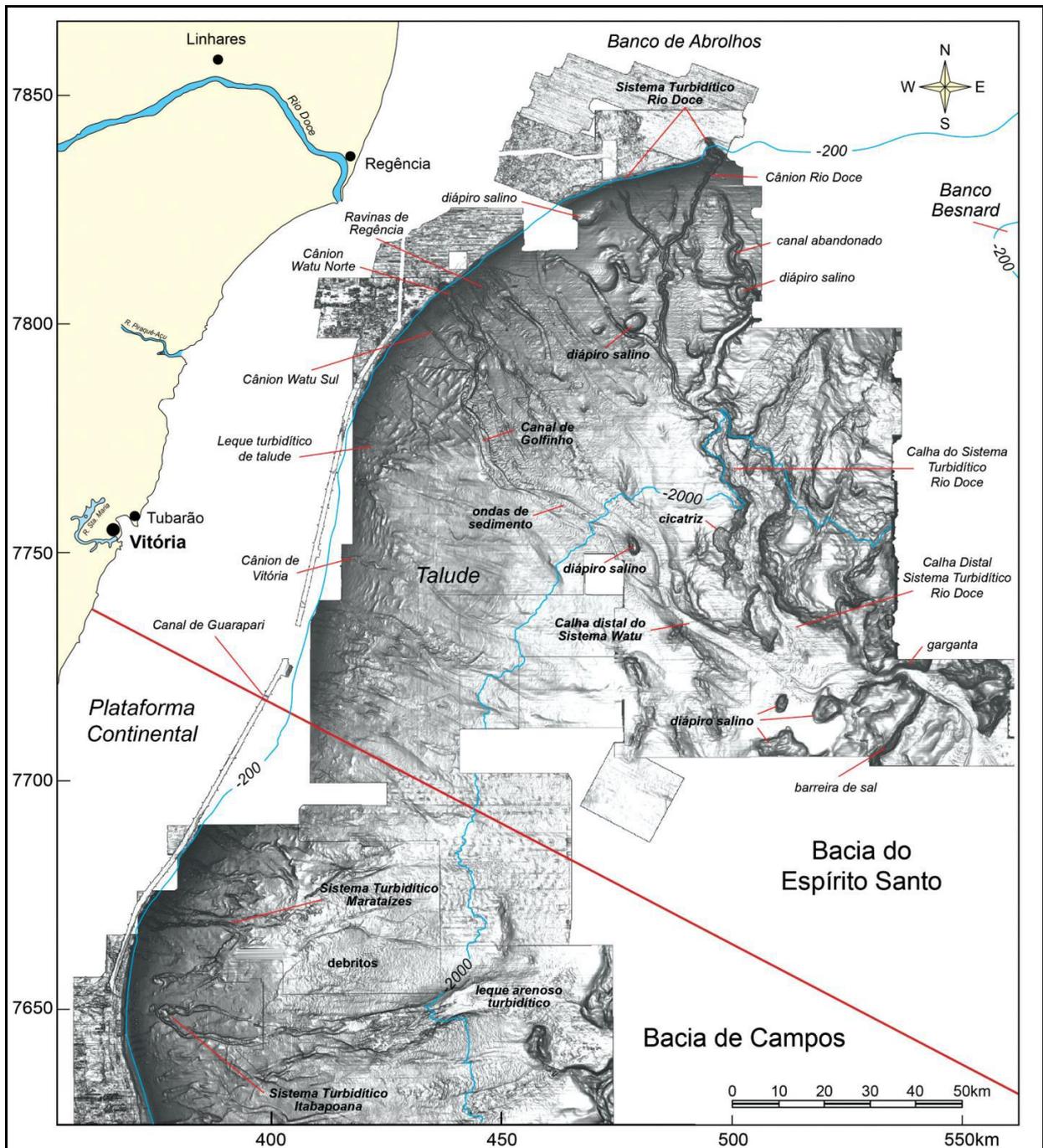




Fonte: PETROBRAS (2015).

Figura II.4.1-8 - Mapa batimétrico das bacias do Espírito Santo e norte de Campos.

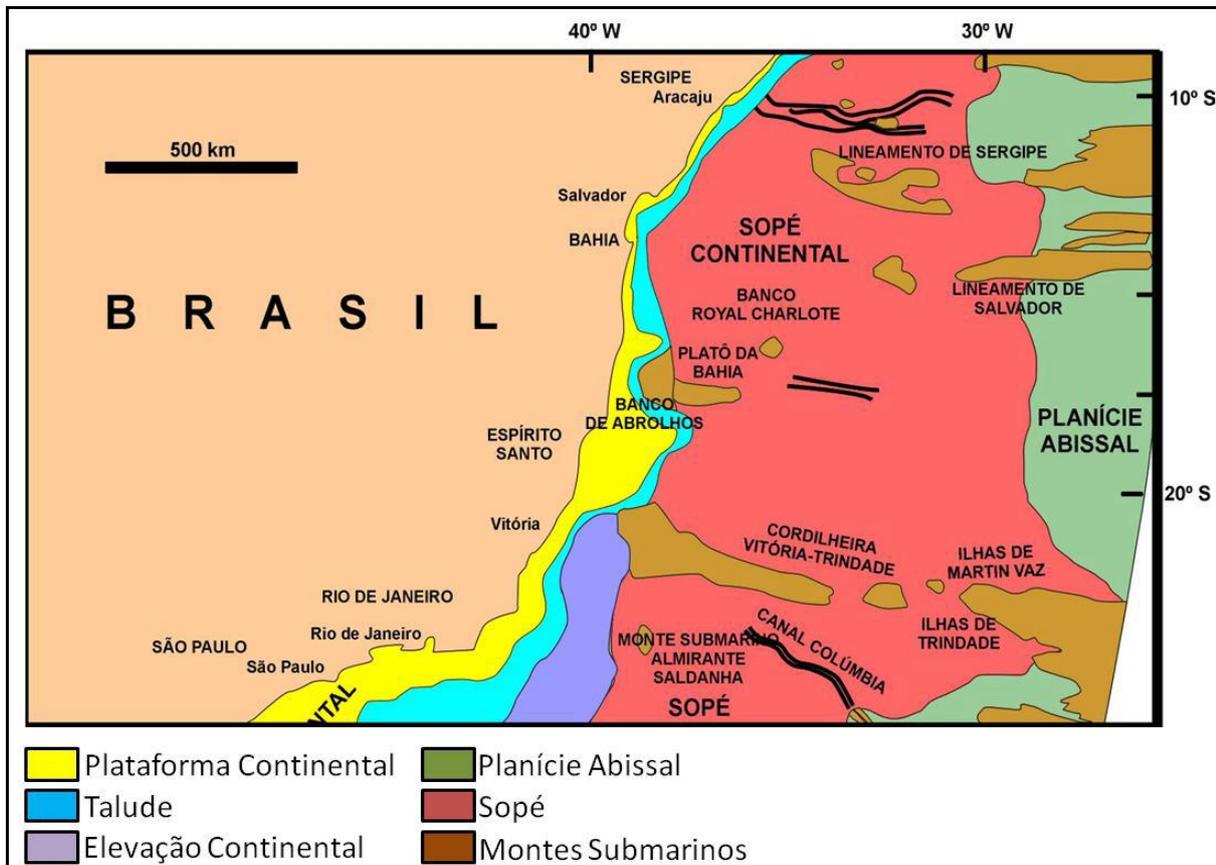
Coordenador:



Fonte: SCHREINER et al. (2009).

Figura II.4.1-9 - Feições geomorfológicas identificadas no talude continental da Bacia do Espírito Santo e porção norte da Bacia de Campos, com base em dados multibeam e sísmica 3D.

Coordenador:



Fonte: Modificado de PALMA (1984).

Figura II.4.1-10 - Principais feições fisiográficas da área oceânica.

II.4.1.3.2 - Faciologia

A descrição faciológica da área de estudo visa o atendimento do TR 11/2019 no que tange a descrição das áreas de recifes, bancos de algas, fundos rochosos, manguezais e rede hidrográfica.

PETROBRAS (2015), para o estudo da morfologia e constituição sedimentar da seção rasa das bacias do Espírito Santo e norte de Campos, integrou dados geofísicos, de testemunhos e de perfis geotécnicos armazenados no banco de dados da Petrobras. Os autores relatam que nas áreas com ausência de dados sísmicos e amostras, utilizaram dados da literatura, como por exemplo, o mapa faciológico do Projeto REMAC (KOWSMANN & COSTA, 1979), além de modelos conceituais de sistemas deposicionais de águas profundas. Como produto, PETROBRAS (2015) desenvolveu um mapa da faciologia superficial regional detalhada.



A plataforma continental interna é composta predominantemente por areia terrígena em toda a extensão estudada, com domínio da fração areia com menos de 30% de carbonato na sua composição. Na região adjacente ao Rio Doce a contribuição de sedimentos terrígenos e cascalhos se estende por toda a plataforma continental, porém existe um rastro de sedimentos finos próximo à foz, formando uma área lamosa alongada ao sul da desembocadura do rio. Ainda nas adjacências da desembocadura do Rio Doce, Castanhos (2002 *apud* PETROBRAS, 2015) destacou a presença do que considera arenitos de praias a cerca de 20 m de profundidade e que próximo a esses pontos encontra-se concentração de areias biodetríticas. Em termos de aporte sedimentar na plataforma do estado do Espírito Santo, o Rio Doce é o único rio do litoral capixaba que tem vazão acima dos 100 m³/s, com média de 1140 m³/s (ANA, 2001). Segundo Souza & Knoppers (2003), o Rio Doce é a maior fonte pontual de sedimento para a costa leste brasileira, com cerca de 110 t/km²/ano.

Já na plataforma média e externa nota-se grande participação de areia e cascalho carbonático (fração cascalhosa com mais de 70% de carbonato), com pequenas contribuições de lama (fácies finas holocênicas) e areia mista ao norte e ao sul. Nestes dois extremos também é possível observar a presença de estruturas recifais submersas, principalmente ao norte, além de possíveis áreas de terraços ou hardgrounds/crosta carbonática. É importante ressaltar que atualmente estas estruturas recifais são associadas a uma comunidade mesofótica, mas que potencialmente foram afogados durante a última transgressão pós-glacial. Ao norte também ocorre uma mancha de lama carbonática, representada por uma fração lamosa com mais de 70% de carbonato na sua composição. Em grande parte da plataforma continental média/externa ao norte da Bacia do Espírito Santo e na quebra da plataforma como um todo, ocorre extenso banco de rodolitos (PETROBRAS, 2015). Amado-Filho *et al.* (2012) descrevem que a plataforma abriga o maior banco de rodolitos contínuo do mundo, com cerca de 20.900 km² de extensão (incluindo toda a plataforma de Abrolhos).

No talude e no Platô de São Paulo da Bacia do Espírito Santo e de Campos, predominam os sedimentos finos, hemipelágicos e pelágicos. Ocorre um aumento da concentração de carbonato de cálcio com a profundidade, o que se deve à diminuição do aporte terrígeno e aumento dos pelágicos. Na porção central do talude, ocorrem afloramentos, com importante contribuição de bancos de algas calcárias no topo dos montes da Cadeia Vitória-Trindade, e pequenos bolsões de areia lamosa. As áreas classificadas como afloramento correspondem às encostas mais íngremes dos domos e muralhas de sal e dos montes submarinos da Cadeia Vitória-Trindade. Nestes locais,

Coordenador:



a probabilidade de ocorrência de afloramentos de sedimentos antigos e /ou rochas no fundo do mar ou no subfundo raso é maior (PETROBRAS, 2015). No topo dos montes Vitória, Almirante Saldanha, Davis e Jaseur, Pereira-Filho *et al.* (2012) registraram a presença de algas coralináceas formando recifes e leitos de rodolitos.

No Espírito Santo, os manguezais ocupam uma área aproximadamente de 70 km² e se distribuem em manchas. Vão desde o Rio Doce, no extremo norte do estado, até o Rio Itabapoana, na divisa com o estado do Rio de Janeiro (VALE & FERREIRA, 1998). Na área de estudo destacam-se os manguezais presentes nos municípios de Vitória e nos estuários dos rios Piraqueçu e Piraquemirim, no município de Aracruz, no Espírito Santo (CAMPANILI & PROCHNOW, 2006). No norte do Rio de Janeiro, destaca-se o manguezal associado ao Rio Itabapoana, em São Francisco de Itabapoana (BERNINI & REZENDE, 2010). Com exceção do estuário do Rio Doce, nenhum destes aportes parece produzir efeitos regionais na distribuição sedimentar da plataforma continental.

As principais feições faciológicas são apresentadas em mapa no **Anexo II.4.1-2**.

II.4.1.4 - Referências Bibliográficas

Meteorologia e Oceanografia

CAVALCANTI, I.F.A; FERREIRA, N.J; SILVA, M.G.A. J. & DIAS, M.A.F.S. 2009. Tempo e Clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos. 463 p.

ROCHA, C.B. et al. Vertical structure, energetics, and dynamics of the Brazil Current System at 22°S-28°S. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, v. 119, p. 52-69, 2014.

SANTOS, S.A. et al. Projeto Azul: operational oceanography in an active oil and gas area Southeastern Brazil. Londres: Elsevier, 2015. Separata de: LIU, Y.; KERKERING, H.; WEISBERG, R.H. *Coastal Ocean Observing Systems*. Londres: Elsevier, 2015. p. 100-116

SILVEIRA, I.C.A. O sistema de correntes do Brasil na Bacia de Campos, RJ. 2007. 160 p. Tese (Doutorado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SILVEIRA, I.C.A. et al. A corrente do Brasil ao largo da costa leste brasileira. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, v. 48(2), p. 171-183, 2000.



SILVEIRA, I.C.A. et al. On the baroclinic structure of the Brazil current-intermediate western boundary current system at 22° – 23°S. *Geophysical Research Letters*, v. 31(4), 2004.

SOUTELINO, R.G. A origem da Corrente do Brasil. 2008. 101 p. Dissertação (Mestrado em Ciências, área de Oceanografia Física) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo.

STATOIL/AECOM/TETRA TECH. 2015. Estudo Ambiental para a Atividade de Perfuração Marítima da Bacia do Espírito Santo, Blocos ES-M-598, ES-M-671, ES-M-673, ES-M-743.

STECH, L. & LORENZZETTI. 1992. The response of the South Brazil Bight to the passage 01' wintertime cold fronts. *J geophys. Res.*, 97(C6):9507-9520.

STRAMMA, L.; ENGLAND, M. On the water masses and mean circulation of the south atlantic ocean. *Journal of Geophysical Research-Oceans*, v. 104(C9), p. 20863-20883, 1999.

Geologia e Geomorfologia

AMADO-FILHO G.M., MOURA R.L., BASTOS A.C., SALGADO L.T., SUMIDA P.Y., GUTH A.Z., FRANCINI-FILHO R.B., PEREIRA-FILHO G.H., ABRANTES D.P., BRASILEIRO P.S., BAHIA R.G., LEAL R.N., KAUFMAN L.; KLEYPAS J.A., FARINA M. E THOMPSON F.L. 2012. Rhodolith beds are major CaCO₃ bio-factories in the tropical southwest atlantic. *Plos One* 7:e35171.

ANA. 2001. Sinopse das bacias do Atlântico Sul - Vol. I: Trecho Leste. Agência Nacional das Águas. Governo Federal, Brasília.

ASMUS, H.E. Significado geotectônico das feições estruturais das bacias marginais brasileiras e áreas adjacentes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, 1982, Salvador. SBG, 1982, v. 4, p. 1547-1557.

BERNINI, E.; REZENDE, C.E. 2010. Variação estrutural em florestas de mangue do estuário do rio Itabapoana, ES-RJ. *Biotemas*, 23 (1): 49-60.

BIASSUSI, A. S.; MACIEL, A. A.; CARVALHO, R. S., 1990. Bacia do Espírito Santo: o estado da arte da exploração. *Boletim de Geociências da Petrobras*, Vol 4(1), 13-19p.

Coordenador:



CAMPANILI, M.; PROCHNOW, M. (orgs), 2006. Mata Atlântica - uma rede pela floresta. Brasília: RMA. 332p.

FCAA - Fundação Ceciliano Abel de Almeida. 2002. Caracterização Oceanográfica da Bacia do Espírito Santo com Base em Dados Pretéritos. 213 p.

FRANÇA, A. M. C., 1979. Geomorfologia da margem continental leste brasileira e da bacia oceânica adjacente. In: CHAVES, H. A. F., ed. Geomorfologia da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes. Rio de Janeiro, Petrobrás/Cenpes/Dintep. Série Projeto REMAC, n.7.

FRANÇA, R. L.; DEL REY, A. C.; TAGLIARI, C. V.; BRANDÃO, J. R.; FONTANELLI, P. R., 2007. Bacia do Espírito Santo. Boletim de Geociências da Petrobras, Vol 15(2), 501-509p.

KOWSMANN, R.O., COSTA, M.O.A., 1979. Sedimentação quaternária da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes. Em: Série PROJETO REMAC, n.8. PETROBRAS. CENPES. Rio de Janeiro. pp. 1-55.

KOWSMANN, R.O.; COSTA, M.P.A.; ALMEIDA, H.P. & GUIMARÃES, P.P.D. & BOA HORA, M.P.P. Geologia Estrutural do platô de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32., 1982, Salvador. Anais... Salvador: SBG, 1982, v. 4, p. 1558-1569.

MILANI, E. J.; BRANDÃO, J. A. S. L.; ZALÁN, P. V. N; GAMBOA, L. A. P. 2001. Petróleo na margem continental brasileira: geologia, produção, resultados e perspectivas. Brazilian Journal of Geophysics, Vol. 18 (3), pp. 351-396.

PALMA, J.J.C. 1979. Geomorfologia da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes. Rio de Janeiro, PETROBRAS - CENPES, DINTEP, Projeto REMAC, n.7 e n.8.

PALMA, J.J.C. Fisiografia da área oceânica. In: SCHOBENHAUS, C. (coord.). Geologia do Brasil. Brasília: DNPM, 1984. 501p.

PEREIRA-FILHO, G.H., AMADO-FILHO, G. M., MOURA, R.L., BASTOS, A. C., GUIMARÃES, S.M.P.B., SALGADO, L.T., FRANCINI-FILHO, R.B., BAHIA, R.G., ABRANTES, D. P., GUTH, A.Z., BRASILEIRO, P.S. 2012. Extensive Rhodolith Beds Cover the Summits of Southwestern Atlantic Ocean Seamounts. Journal of Coastal Research, 28(1), 261-269.



SCHREINER, S.; SOUZA, B. B. F. M.; MIGLIORELLI, J. P. R., 2009. Modelo digital da geomorfologia do fundo oceânico do centro-sul da Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos. Boletim de Geociências da Petrobras, Vol 17(2), 365-369p.

SILVA, A. Evolução de cânions na área nordeste da bacia de Campos, RJ, Brasil, durante o Pós-Mioceno. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 2., 1991, São Paulo. Atas. São Paulo: SBG, 1991, v. único, p. 191-193.

SOUZA, W.F.L.; KNOPPERS, B. 2003. Fluxos de água e sedimentos a costa leste do Brasil: relações entre a tipologia e as pressões antrópicas. Geochim. Brasil, 17 (1) 57-74.

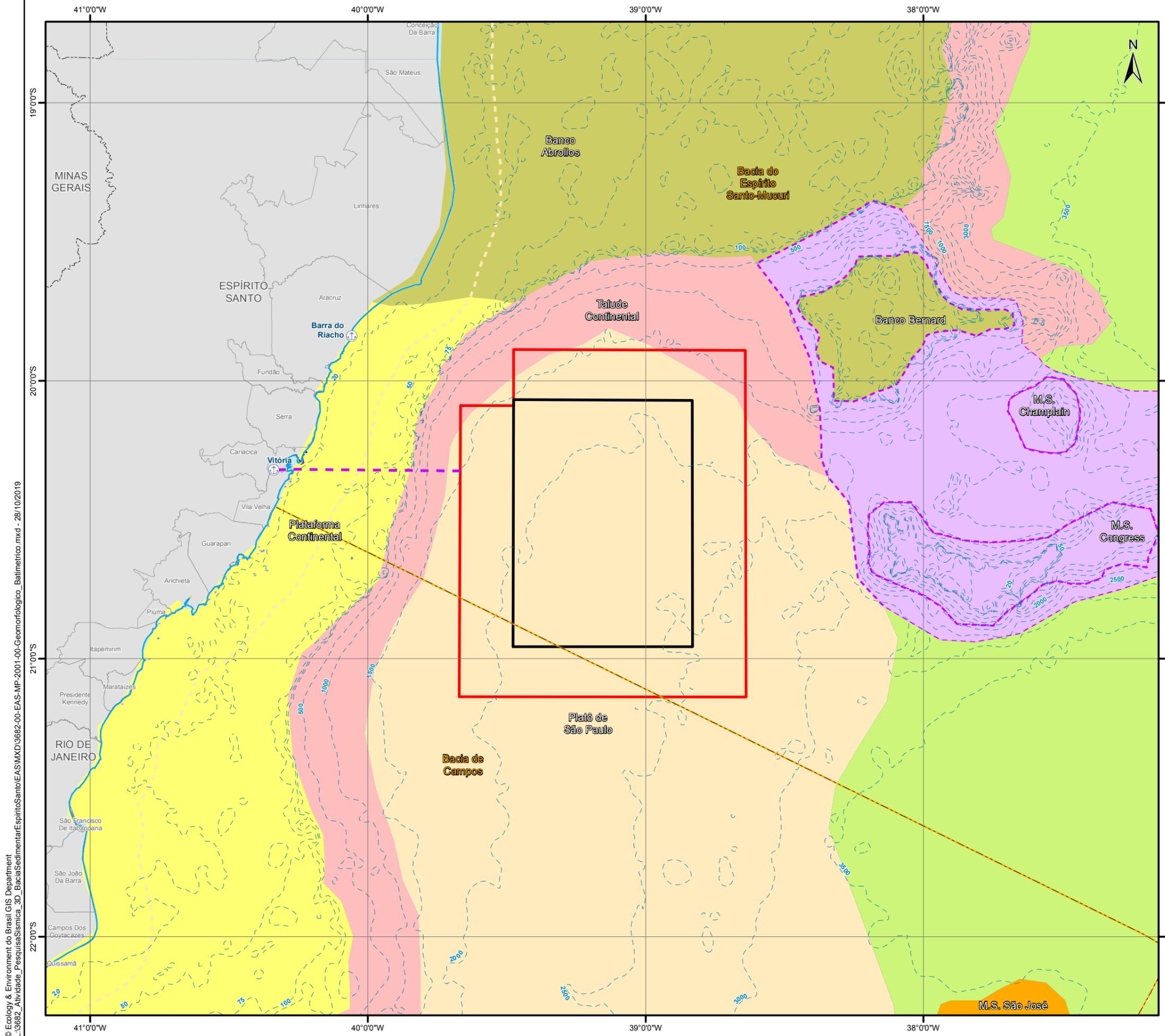
VALE, C. C.; FERREIRA, R. D., 1998. Os manguezais do litoral do Estado do Espírito Santo. Pp. 88-94. In: Anais do Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. São Paulo, ACIESP, v. I.

ZEMBRUSCKI, S.G. Geomorfologia da margem continental sul brasileira e das bacias oceânicas adjacentes. In: CHAVES, H.A.F. (ed.). Geomorfologia da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes. Rio de Janeiro: PETROBRAS, CENPES, DINTEP, 1979. p. 129-177.

Coordenador:



Anexo II.4.1-1 - Mapa Geomorfológico e Batimétrico
- 3682-00-EAS-MP-2001



Convenções Cartográficas

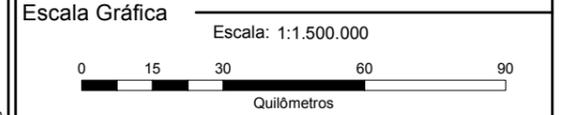
- Porto
- Linha da Costa
- Limite dos Municípios Costeiros
- Limite Estadual
- Limite das Bacias Sedimentares
- Isóbata
- Zona Econômica Exclusiva (ZEE)

Legenda

- Rota de Navegação (70,16 km)
- Área de Aquisição de Dados
- Área de Manobra

Unidades Fisiográficas

- Banco
- Cadeia Submarina
- Canal Submarino
- Monte Submarino
- Plataforma Continental Brasileira
- Platô
- Sopé Continental
- Talude Continental



SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Sistema de Referência Geocêntrico para América do Sul 2000

Referência

- Bacias Sedimentares - EPE, 2017;
- Base Cartográfica Continua, 1:250.000 - IBGE, 2017;
- Batimetria - Projeto Batimetria - CPRM, 2013;
- Estruturas de Projeto - Spectrum, Julho de 2019;
- Malha Municipal Digital - IBGE, 2018;
- Unidades Fisiográficas - CPRM, 2014;

Execução

Cliente

Projeto

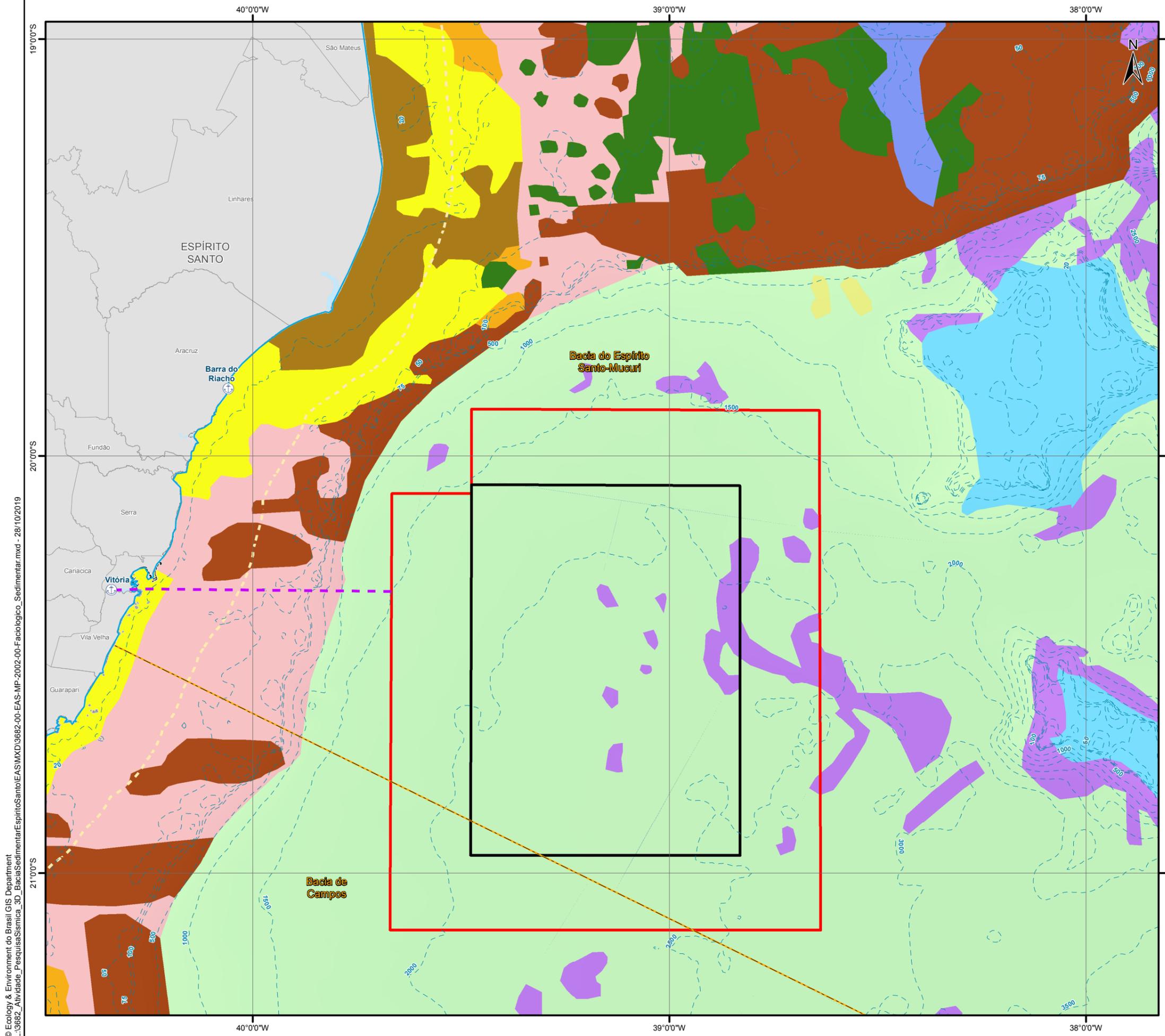
ESTUDO AMBIENTAL DE SÍSMICA (EAS)
PESQUISA SÍSMICA MARÍTIMA 3D
NA BACIA SEDIMENTAR DO ESPÍRITO SANTO

Título

MAPA GEOMORFOLÓGICO E BATIMÉTRICO

Elab.: Elenice Rodrigues	Visto:	Aprovado:
Responsável Técnico: Marina Dore	Data: outubro de 2019	
Mapa n°: 3682-00-EAS-MP-2001	Revisão: 00	

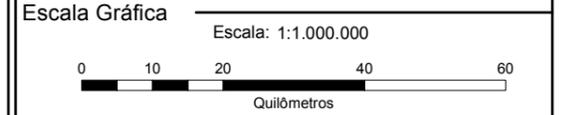
Anexo II.4.1-2 - Mapa Faciológico e Sedimentar
- 3682-00-EAS-MP-2002



- ### Convenções Cartográficas
- Porto
 - Linha da Costa
 - Limite dos Municípios Costeiros
 - Limite Estadual
 - Limite das Bacias Sedimentares
 - Isóbata
 - Zona Econômica Exclusiva (ZEE)

- ### Legenda
- Rota de Navegação (70,16 km)
 - Área de Aquisição de Dados
 - Área de Manobra

- ### Faciologia
- Afloramento
 - Areia terrígena
 - Areia/Areia Lamosa
 - Areia/Cascalho carbonático
 - Bancos de algas calcárias
 - Estruturas recifais
 - Lama carbonática
 - Lama terrígena
 - Lama/areia mista
 - Marga/Lama rica em carbonato/Lama
 - Rodolitos



SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Sistema de Referência Geocêntrico para América do Sul 2000

- ### Referência
- Bacias Sedimentares - EPE, 2017;
 - Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 - IBGE, 2017;
 - Batimetria - Projeto Batimetria - CPRM, 2013;
 - Faciologia - Petrobrás, 2015;
 - Estruturas de Projeto - Spectrum, Julho de 2019;
 - Malha Municipal Digital - IBGE, 2018.

Execução

Ecology Brasil

Cliente

Spectrum

Projeto

ESTUDO AMBIENTAL DE SÍSMICA (EAS)
PESQUISA SÍSMICA MARÍTIMA 3D
NA BACIA SEDIMENTAR DO ESPÍRITO SANTO

Título

MAPA GEOLÓGICO FACIOLÓGICO

Elab.: Elenice Rodrigues	Visto:	Aprovado:
Responsável Técnico: Marina Dore		Data: outubro de 2019
Mapa n°: 3682-00-EAS-MP-2002		Revisão: 00

ÍNDICE

II.4.2 -	Meio Biótico	1/83
II.4.2.1 -	Apresentação.....	1/83
II.4.2.2 -	Dados Secundários.....	2/83
II.4.2.3 -	Áreas Prioritárias para Conservação	4/83
II.4.2.4 -	Caracterização Integrada dos Sistemas Marinhos	5/83
II.4.2.4.1 -	Plâncton.....	5/83
II.4.2.4.2 -	Comunidades Bentônicas.....	31/83
II.4.2.4.3 -	Corais de Águas Profundas	38/83
II.4.2.4.4 -	Quelônios Marinhos	45/83
II.4.2.4.5 -	Cetáceos	50/83
II.4.2.4.6 -	Ictiofauna	58/83
II.4.2.4.7 -	Avifauna Marinha.....	62/83
II.4.2.5 -	Referências Bibliográficas.....	72/83

ANEXOS

Anexo II.4.2-1	Mapa das Áreas Prioritárias - 3682-00-EAS-MP-3002
Anexo II.4.2-2	Mapa de Ocorrência de Biota Marinha - 3682-00-EAS-MP-3003



Legendas

Quadro II.4.2-1 - Áreas Prioritárias para Conservação da Zonas Marinha e Costeiras presentes na área de estudo.	4/83
Figura II.4.2-1 - Número de táxons da comunidade fitoplanctônica identificados na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	6/83
Figura II.4.2-2 - Composição taxonômica do fitoplâncton registrada na área de estudo.	6/83
Figura II.4.2-3 - Densidade numérica total do fitoplâncton (organismos·L ⁻¹) na área de estudo, onde A: Inverno, B: Verão. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	8/83
Figura II.4.2-4 - Diversidade específica do fitoplâncton (bits·organismo ⁻¹) na área de estudo, onde A: Inverno, B: Verão. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	9/83
Quadro II.4.2-2 - Composição taxonômica do fitoplâncton identificada por PETROBRAS (2015).	10/83
Quadro II.4.2-3 - Média do percentual de ocorrência de cada táxon verificada por PETROBRAS (2015).	15/83
Figura II.4.2-5 - Abundância (em ind.m ⁻³) dos grupos zooplanctônicos na massa d'água Água Tropical (AT) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	16/83
Figura II.4.2-6 - Abundância (em ind.m ⁻³) dos grupos zooplanctônicos na massa d'água Água Central do Atlântico Sul (ACAS) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	17/83
Figura II.4.2-7 - Abundância (em ind.m ⁻³) dos grupos zooplanctônicos na massa d'água Água Intermediária Antártica (AIA) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	17/83
Figura II.4.2-8 - Abundância (em ind.m ⁻³) dos grupos zooplanctônicos na massa d'água Água Circumpolar Superior (ACS) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	18/83
Figura II.4.2-9 - Abundância (em ind.m ⁻³) dos grupos zooplanctônicos na massa d'água Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	18/83



Figura II.4.2-10 - Diversidade (bits.ind^{-1}) dos grupos zooplanctônicos na massa d'água Água Tropical (AT) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade. 20/83

Figura II.4.2-11 - Diversidade (bits.ind^{-1}) dos grupos zooplanctônicos na massa d'água Água Central do Atlântico Sul (ACAS) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade. 20/83

Figura II.4.2-12 - Diversidade (bits.ind^{-1}) dos grupos zooplanctônicos na massa d'água Água Intermediária Antártica (AIA) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade. 21/83

Figura II.4.2-13 - Diversidade (bits.ind^{-1}) dos grupos zooplanctônicos na massa d'água Água Circumpolar Superior (ACS) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade. 21/83

Figura II.4.2-14 - Diversidade (bits.ind^{-1}) dos grupos zooplanctônicos na massa d'água Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade. 22/83

Quadro II.4.2-4 - Composição taxonômica do zooplâncton identificada por PETROBRAS (2015). 22/83

Quadro II.4.2-5 - Percentual (%) dos táxons de ovos de peixes por massa d'água no talude verificado por PETROBRAS (2015). 25/83

Figura II.4.2-15 - Riqueza dos grupos ictioplanctônicos na massa d'água Água Tropical (AT) na área de estudo no inverno (a) e verão (b). O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade. 26/83

Figura II.4.2-16 - Log da densidade de ovos de peixes ($\text{ovos. } 100 \text{ m}^{-3}$) dos grupos ictioplanctônicos na massa d'água Água Tropical (AT) na área de estudo no inverno (a) e verão (b). O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade. 28/83

Figura II.4.2-17 - Log da densidade de larvas de peixes ($\text{larvas. } 100 \text{ m}^{-3}$) dos grupos ictioplanctônicos na massa d'água Água Tropical (AT) na área de estudo no inverno (a) e verão (b). O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade. 30/83

Figura II.4.2-18 - Abundância (número de indivíduos) das famílias de Gastropoda (Mollusca) na área de estudo: (A) Turridae, (B) Pyramidellidae, (C) Marginellidae, (D) Trochidae, (E)

Coordenador:



Muricidae e (F) Rissoidae. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.....	34/83
Figura II.4.2-19 - Abundância (número de indivíduos) das famílias de Pelecypoda (Mollusca) na área de estudo: (A) Veneridae, (B) Tellinidae, (C) Limidae, (D) Pectinidae, (E) Mytilidae e (F) Nuculanidae. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	35/83
Figura II.4.2-20 - Riqueza (número de espécies) de Polychaeta (Annelida) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	36/83
Figura II.4.2-21 - Abundância (número de indivíduos) das espécies das famílias Astropectinidae (Asteroidea - A), Asteronychidae (Ophiuroidea - B) e Echinothuriidae (Echinoidea - C) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	38/83
Figura II.4.2-22 - Distribuição de corais de profundidade na área de estudo.	39/83
Figura II.4.2-23 - Localização dos poços inspecionados com ROV na área de estudo.	40/83
Figura II.4.2-24 - Imagens das inspeções visuais realizadas por ROV na área de estudo, indicando ausência de corais de profundidade.	41/83
Figura II.4.2-25 - Riqueza de espécies de Scleractinia. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	42/83
Figura II.4.2-26 - Riqueza de espécies de Octocorallia. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	43/83
Figura II.4.2-27 - Distribuição das amostras de corais azooxantelados indicadores de áreas recifais de profundidade. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	43/83
Figura II.4.2-28 - Registro de ocorrência das cinco principais espécies construtoras de recifes de profundidades na costa brasileira. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	44/83
Tartaruga-oliva (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	46/83
Figura II.4.2-29 - Tartarugas marinhas que habitam e desovam na costa e ilhas oceânicas do litoral brasileiro.	46/83

Quadro II.4.2-6 - Espécies de tartarugas marinhas presentes na área de estudo e seus <i>status</i> de conservação.....	47/83
Figura II.4.2-30 - Deslocamento das tartarugas marinhas, através do monitoramento por satélite.	48/83
Figura II.4.2-31 - Registros de avistagem de tartarugas marinhas. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	50/83
Quadro II.4.2-7 - Espécies de cetáceos presentes na área de estudo e seus <i>status</i> de conservação.	51/83
Figura II.4.2-32 - Baleia jubarte que migra pelo litoral brasileiro.	53/83
Figura II.4.2-33 - Localização das baleias-jubarte monitoradas indicando dois padrões distintos de migração: um mais costeiro e outro mais oceânico. Os polígonos amarelos indicam os habitats pré-migratórios.	54/83
Figura II.4.2-34 - Registros de avistagem de cetáceos. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.....	55/83
Quadro II.4.2-8 - Sazonalidade de ocorrência e reprodução das espécies de cetáceos presentes na área de estudo. Fonte: MAREM (2019).	56/83
Quadro II.4.2-9 - Espécies de peixes teleósteos e cartilagosos presentes na área de estudo e seus <i>status</i> de conservação.	60/83
Quadro II.4.2-10 - Espécies de aves marinhas presentes na área de estudo, seus <i>status</i> de conservação e origem.	65/83
Figura II.4.2-35 - Aves marinhas comuns na área de estudo. A - <i>Diomedea exulans</i> (Albatroz-gigante), B - <i>Pterodroma incerta</i> (Grazina-de-barriga-branca), C - <i>Diomedea epomophora</i> (Albatroz-real), D - <i>Thalassarche chlororhynchos</i> (Albatroz-de-nariz-amarelo).....	69/83
Figura II.4.2-36 - Registros de avistagens de avifauna marinha. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.	71/83

Coordenador:



II.4.2 - Meio Biótico

II.4.2.1 - Apresentação

O presente capítulo apresenta a caracterização da biota presente na área da atividade ora proposta, considerando, em consonância com o TR 11/2019, as áreas de aquisição de dados e de manobra, que inclui a área de dispersão e atenuação acústica até os níveis de indução de danos físicos ou comportamentais em espécies conhecidas. Esta área foi estimada em um raio de 8,61 km em torno da área de aquisição de dados, segundo os resultados da modelagem de decaimento da energia sonora para arranjo de canhões de ar realizada para atividade sísmica nas bacias de Campos e Santos (WESTERNGECO/ECOLOGY, 2019), e considerando os limiares de impacto acústico em tartarugas e em mamíferos marinhos, esta foi a maior distância de efeito a partir do pulso sísmico. A depender das informações disponíveis na literatura, a descrição dos grupos abrangeu região maior que a área da atividade.

De acordo o referido TR, não é necessária a caracterização do ambiente terrestre (costeiro), devido à distância da costa. Contudo, foram incluídos os municípios defronte à área da atividade para a caracterização das áreas de concentração e desova de quelônios e das áreas de reprodução/nidificação, alimentação e descanso de aves marinhas. Além disso, destaca-se que a caracterização de algas calcáreas não é pertinente, uma vez que o presente diagnóstico está restrito a águas profundas. Ao redor do mundo, algas calcáreas se distribuem desde zonas entre-marés até uma profundidade aproximada de 300 m, por conta disponibilidade luminosa (NELSON, 2009).

Ainda segundo o TR, o presente diagnóstico contempla:

- Caracterização biológica integrada e sucinta do sistema marinho, identificando cada ecossistema da área da atividade e descrevendo a fauna e a flora associadas.
- Identificação das espécies de interesse econômico e científico, as indicadoras de qualidade ambiental e aquelas consideradas endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção;

- Análise da presença de cetáceos, quelônios e aves migratórias na área de influência, identificando seus parâmetros populacionais e estrutura de comunidades, períodos de reprodução, rotas de migração, áreas de concentração e a sazonalidade de sua distribuição.
- Análise da estrutura da comunidade da ictiofauna considerando-se aspectos espaciais (substrato) e/ou temporais (sazonalidade).
- Mapeamento das comunidades recifais (coralinas ou não).

A ocorrência de espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, indicadoras da qualidade ambiental, de interesse econômico e científico estão descritas conforme orientações do TR. Esses aspectos são abordados na caracterização de cada grupo, quando estas informações estiverem disponíveis em literatura.

II.4.2.2 - Dados Secundários

O presente diagnóstico se utilizou de estudos pretéritos realizados nas Bacias de Campos (porção norte) e do Espírito Santo, estudos estes da própria indústria petrolífera, visto que a literatura científica para áreas profundas, com destaque para grandes levantamentos realizados por PETROBRAS (2015) e pelo Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE). Além destas referências, foram utilizados documentos oficiais sobre cada tema, produzidos pelo Ministério do Meio Ambiente e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, por exemplo, além de dados científicos publicados em livros, artigos e congressos.

PETROBRAS (2015) apresenta os dados do Projeto de Caracterização Ambiental Regional da Bacia do Espírito Santo e parte norte da Bacia de Campos (PCR-ES), que realizou ampla caracterização desta região.

Para o plâncton e o bentos, foram realizadas coletas em duas campanhas oceanográficas em períodos contrastantes do ano, uma entre maio e agosto de 2013 (inverno) e outra entre março e abril de 2014 (verão). Para o compartimento água, o desenho amostral da malha regional contou com 40 estações amostrais distribuídas entre 25 e 3000 m, dispostas em 5 transectos, tendo o plâncton sido coleta somente em período noturno. A avaliação planctônica foi realizada através de arrastos horizontais na subsuperfície e no núcleo de cada massa d'água com redes de 200 µm para amostragens de zooplâncton, redes de 500 µm para ictioplâncton e arrastos verticais



integradores com rede cilíndrico-cônica de 20 μ m (200 m de profundidade até a superfície) para avaliação qualitativa do fitoplâncton. Também foram coletados com garrafas oceanográficas do tipo Niskin amostras para avaliação quantitativa do fitoplâncton (nano e microfitoplâncton). Para o sedimento (macrofauna bentônica), a malha amostral totalizou 78 estações de coleta distribuídas sobre dez isóbatas (25, 40, 50, 150, 400, 1000, 1300, 1900, 2500 e 3000 m) e sete transectos dispostos perpendiculares as isóbatas e latitudinalmente de sul para norte da área de estudo. As amostras foram coletadas em triplicata através de amostradores do tipo van-Veen (231L) ou Box Corer (125L).

Os ecossistemas de corais de águas profundas foram avaliados a partir de levantamentos geofísicos (ecobatímetros multifeixe e sonares de varredura lateral), obtidos entre 2003 e 2013 que cobriram uma área de 1.539 km², e imageamentos por veículos de operação remota (ROV) em alvos refletivos para confirmação da presença ou ausência de corais.

Sobre a ictiofauna, foi realizado levantamento de dados bibliográficos da região bastante robusto. Já os mamíferos, quelônios e aves marinhas foram avaliados com base em avistagens oportunísticas a bordo das campanhas oceanográficas realizadas no período de maio a agosto de 2013 e de março a abril de 2014, totalizando cerca de 6.500 km percorridos, 42.300 km² de área varrida e 93 dias (aproximadamente 940 horas) de esforço de observação.

Os resultados do Programa REVIZEE são apresentados em diversas publicações. Este projeto estudou a biodiversidade bentônica da plataforma e talude da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. A malha amostral contou com 222 estações, distribuídas entre Salvador, na Bahia (13° 00'S), até o Cabo de São Tomé, no Rio de Janeiro (22° 30'S). Destas estações, apenas 2 estão situadas na área de estudo. As amostras foram coletadas em quatro cruzeiros oceanográficos, de 1996 a 2002, utilizando principalmente dragas retangulares e pegadores do tipo Van Veen e box-corer. Também foram avaliados os temas relacionados à pesca e recursos vivos e biodiversidade da fauna profunda.

II.4.2.3 - Áreas Prioritárias para Conservação

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública para apoiar a tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, no planejamento e implementação de ações como criação de unidades de conservação, licenciamento, fiscalização e fomento ao uso sustentável, estabelecidas através da Portaria nº 9, de 23 de janeiro de 2007 pelo Ministério do Meio Ambiente. Destaca-se que em 2018 as áreas prioritárias foram atualizadas, mas as fichas ainda não estão disponibilizadas, por isso optou-se por usar as informações de 2007 para o presente estudo (MMA, 2019).

A área de estudo está situada em duas áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no bioma Zona Costeira e Marinha: **Zm047 (Águas ultraprofundas do Rio de Janeiro)** e **Zm049 (Região Oceânica sob Influência do Vórtice de Vitória)**. De acordo com o MMA (2007), a Zm047 apresenta importância insuficientemente conhecida e prioridade alta, enquanto que a Zm049 apresenta importância e prioridade altas. Segundo MMA (2007), a Zona Marinha é ambientalmente menos vulnerável que a costeira por oferecer grandes resistências às intervenções antrópicas, como as grandes profundidades e correntes marítimas, as tempestades e as maiores distâncias das áreas terrestres densamente ocupadas, resistências estas que se ampliam na medida em que se afasta da linha de costa.

O **Quadro II.4.2-1** reproduz integralmente as informações constantes das fichas de Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira em MMA (2007). O **Anexo II.4.2-1** apresenta o mapa contendo as áreas prioritárias para a totalidade da área de estudo.

Quadro II.4.2-1 - Áreas Prioritárias para Conservação da Zonas Marinha e Costeiras presentes na área de estudo.

Nome	Importância	Prioridade	Característica
Zm047 (Águas ultraprofundas do Rio de Janeiro)	Insuficientemente conhecida	Alta	Áreas oceânicas. Ocorrência de cetáceos e aves relatadas a partir de observadores de bordo. OBS: estendendo até a ZEE. OBS2: a insuficiência do conhecimento refere-se especificamente ao bentos
Zm049 (Região Oceânica sob Influência do Vórtice de Vitória)	Alta	Alta	Área de ocorrência do Vórtice de Vitória (exclui talude) (potencial efeito sobre a dispersão larval). Ocorrência e rota migratória pesca de grandes pelágicos (atuns e afins). Relatos de pescadores sobre blooms de Euphausiacea. Rota migratória de jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>). Ocorrência de cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>). Ocorrência de <i>Dermochelys coriacea</i> .

Fonte: MMA (2007).



Coordenador:

II.4.2.4 - Caracterização Integrada dos Sistemas Marinhos

II.4.2.4.1 - Plâncton

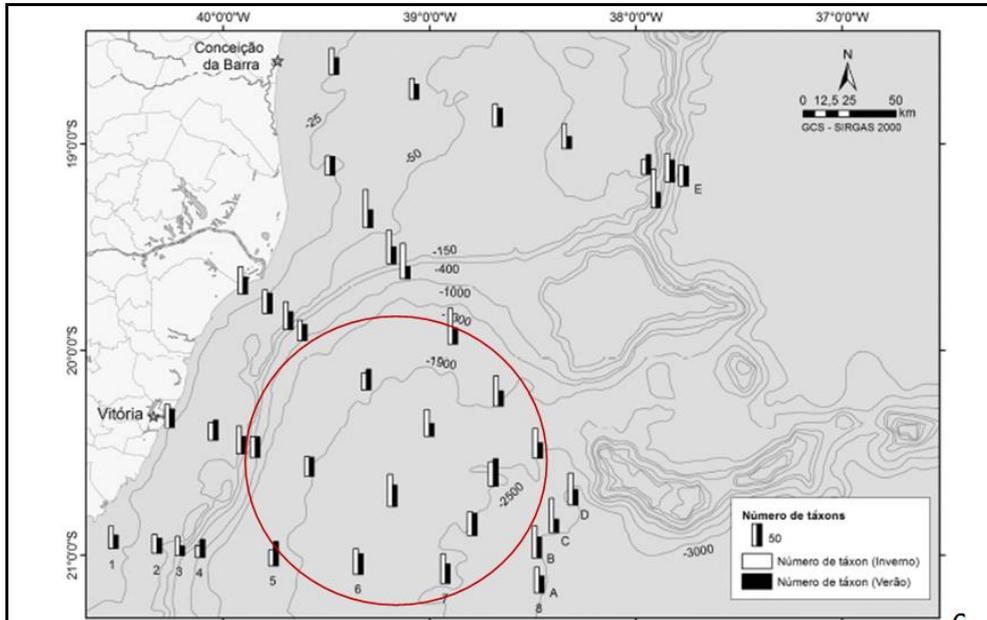
Fitoplâncton

O fitoplâncton é o principal produtor primário de regiões oceânicas, sendo muito importante na teia trófica marinha, uma vez que é alimento para o zooplâncton herbívoro (WANG *et al.*, 2017; RODRIGUES *et al.*, 2017; MUÑIZ *et al.*, 2018; SARKER *et al.*, 2018). Os organismos fitoplanctônicos sofrem influência do ambiente e variações temporais, podendo modificar sua abundância e composição específica, principalmente pela disponibilidade de nutrientes e de luz. Devido à baixa mobilidade e à pronta resposta às variações ambientais esses organismos são ótimos bioindicadores da saúde dos ambientes marinhos (MAGALHÃES, 2012; MACHADO *et al.*, 2017). As mudanças que ocorrem na comunidade fitoplanctônica em função dos fatores citados resultam em variações na produtividade primária, na teia alimentar marinha e no ciclo global dos nutrientes (COLLINS *et al.*, 2014).

Os organismos fitoplanctônicos podem ser classificados quanto ao tamanho das células, podendo ser agrupados em frações denominadas de nanoplâncton (2-20 μm) e de microfitoplâncton (>20 μm).

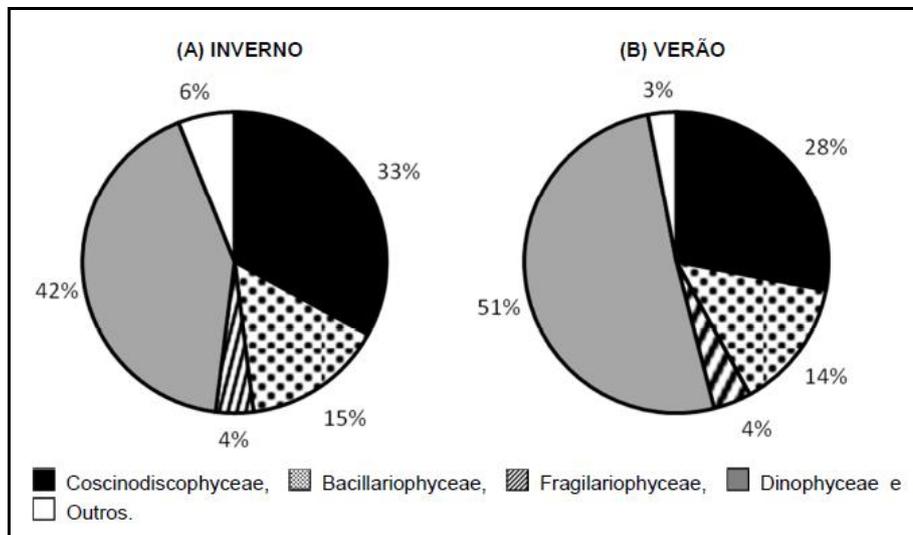
O trabalho de PETROBRAS (2015) verificou que a comunidade fitoplanctônica na área estudada esteve representada por um mínimo de 23 e máximo de 90 táxons (Figura II.4.2-1). Ao total, foram registrados 258 táxons.

A composição taxonômica foi semelhante em ambos os períodos. Ocorreu predominância da Classe Dinophyceae, com 42% no inverno e 51% no verão, seguido de Coscinodiscophyceae, com 33% no inverno e 28% no verão e Bacillariophyceae, com 15% no inverno e 14% no verão (Figura II.4.2-2).



Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-1 - Número de táxons da comunidade fitoplânctônica identificados na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.



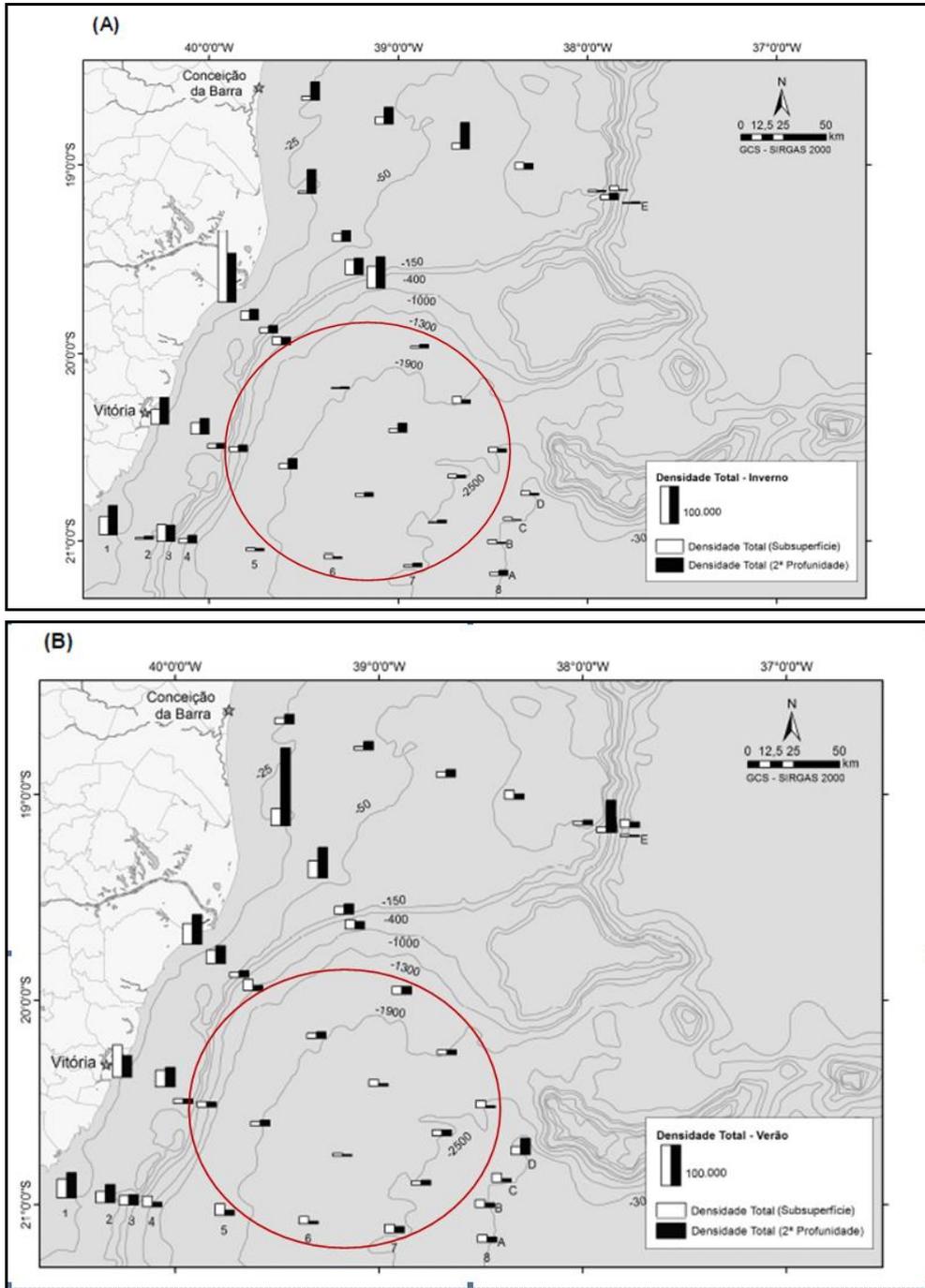
Fonte: PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-2 - Composição taxonômica do fitoplâncton registrada na área de estudo.

Segundo estudos realizados na Bacia do Espírito Santo (AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a *apud* PETROBRAS/CEPEMAR, 2010), a região oceânica é composta por espécies típicas de águas da plataforma com afinidades termófilas e/ou indicadoras da Corrente do Brasil, como por exemplo, as diatomáceas *Planktoniella sol*, *Gosleriella tropica*, *Hemiaulus hauckii*, *H. sinensis*, *H. membranaceus*, *Chaetoceros aequatorialis*, *Climacodium frauenfeldianum*; os dinoflagelados *Ceratium azoricum*, *C. teres*, *Oxytoxum variabile*, *Prorocentrum cf. balticum* e *Podolampas palmipes*; as cianobactérias da Família Phormidiaceae (*Trichodesmium* spp.) e Oscillatoriaceae (*Katagnymene* spp.), além de vários táxons de coccolitoforídeos como *Anoplosolenia brasiliensis* e *Scyphosphaera* sp.

Em PETROBRAS (2015), a densidade total do fitoplâncton variou de um mínimo de $2,98 \times 10^3$ a um máximo de $188,7 \times 10^3$ organismos·L⁻¹. As densidades médias de $21,7 \times 10^3$ e $25,6 \times 10^3$ organismos·L⁻¹ demonstraram uma similaridade nos dois períodos temporais, independente da profundidade. Estes valores foram considerados baixos e compatíveis com ambientes oligotróficos. As densidades seguiram uma tendência de aumento em direção a porção norte da Bacia de Campos. Além disso, a maioria dos valores da segunda profundidade foram mais elevados que as densidades das amostras de superfície, assim como as estações da plataforma apresentaram, geralmente, densidades maiores do que no talude (**Figura II.4.2-3**). O efeito de maiores densidades em profundidades abaixo da superfície se deve ao intenso processo de fotoinibição da fotossíntese nas águas superficiais (KIRK, 1983).

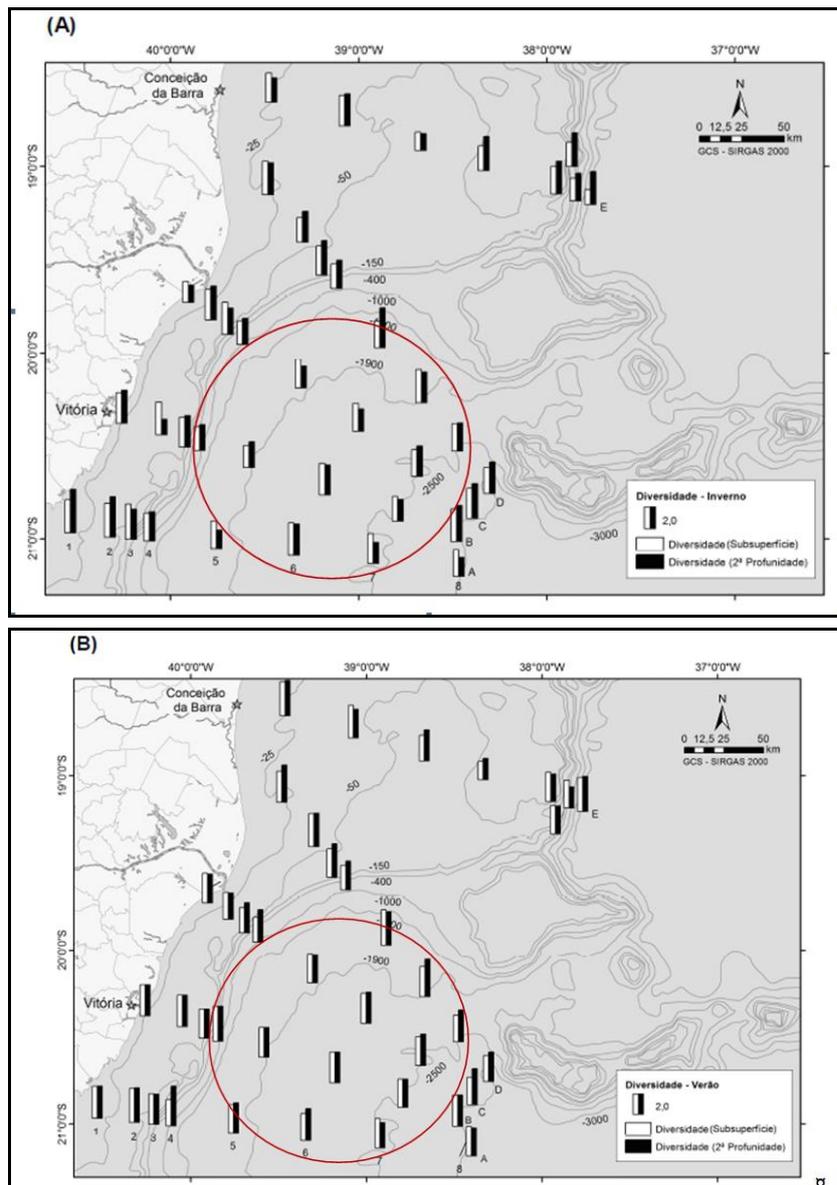
Na área de estudo, a abundância do nanofitoplâncton foi quase sempre maior do que a do microfitoplâncton, independente do período amostral, apresentando uma média de contribuições de 85% tanto no verão como no inverno em PETROBRAS (2015). O grupo com maior contribuição quantitativa foi Coccolithophyceae, independente do período avaliado pelo referido estudo. Cyanophyceae foi outro grupo com relevante contribuição, assim como as nanoclorófitas. Coccolithophyceae é considerado um dos principais grupos de algas planctônicas eucarióticas, junto com as diatomáceas e os dinoflagelados, e estão presentes em todos os oceanos (HOUDAN *et al.*, 2006). Cianofíceas são um importante grupo de algas nos oceanos, águas costeiras e estuários, sendo divididos em três grupos funcionais: unicelulares, filamentosas sem heterócitos e filamentosas heterocistadas (PEARL, 2000), destacando-se que as unicelulares foram mais representativas na área de estudo, como é o caso principalmente das algas nanofitoplanctônicas unicelulares do gênero *Synechocystis*.



Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-3 - Densidade numérica total do fitoplâncton ($\text{organismos} \cdot \text{L}^{-1}$) na área de estudo, onde A: Inverno, B: Verão. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

PETROBRAS (2015) observou valores médios de diversidade específica variaram entre 2,78 e 3,49 bits·organismo⁻¹. Os índices de diversidade podem ser classificados de moderados (entre 2 e 3 bits.ind⁻¹) a elevados (>3 bits.ind⁻¹). Com isso, ocorre tendência à estabilidade ambiental e a uma comunidade complexa e madura e, portanto, menos suscetível a possíveis impactos ambientais. De acordo com MARGALEF (1989) a estabilidade do ambiente oferece um grau mais elevado de organização da pirâmide trófica.



Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-4 - Diversidade específica do fitoplâncton (bits·organismo⁻¹) na área de estudo, onde A: Inverno, B: Verão. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

Coordenador:

O Quadro II.4.2-1 apresenta a lista dos táxons identificados em PETROBRAS (2015).

Quadro II.4.2-2 - Composição taxonômica do fitoplâncton identificada por PETROBRAS (2015).

DINOPHYCEAE	
<i>Amphisolenia astragalus</i> Kofoid & Michener	<i>Neoceratium hircus</i> (Schröder) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Amphisolenia bifurcata</i> Murray & Whitting	<i>Neoceratium horridum</i> (Cleve) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Amphisolenia schroederi</i> Kofoid	<i>Neoceratium incisum</i> (Karsten) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Ceratocorys armata</i> (Schütt) Kofoid	<i>Neoceratium karstenii</i> (Pavillard 1907) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Ceratocorys horrida</i> Stein	<i>Neoceratium longissimum</i> (Schröder) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Citharistes apsteinii</i> F.Schütt	<i>Neoceratium macroceros</i> (Ehrenberg) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Cladopyxis hemibrachiata</i> Balech	<i>Neoceratium massiliense</i> (Gourret) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Corythodinium</i> sp.	<i>Neoceratium paradoxides</i> (Cleve) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Corythodinium tessellatum</i> (Stein) Loeblich Jr. & Loeblich III	<i>Neoceratium pentagonum</i> (Gourret) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Dinophysis acuminata</i> Claparède & Lachmann	<i>Neoceratium platycorne</i> (Daday) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Dinophysis caudata</i> Saville-Kent	<i>Neoceratium praelongum</i> (Lemmermann) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Dinophysis diegensis</i> Kofoid	<i>Neoceratium pulchellum</i> (Schröder) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Dinophysis exigua</i> Kofoid & Skogsberg	<i>Neoceratium ranipes</i> (Cleve) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Dinophysis hindemarchii</i> (G.Murray & F.G.Whitting) Balech	<i>Neoceratium setaceum</i> (Jørgensen) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Dinophysis nias</i> Karsten	<i>Neoceratium symmetricum</i> (Pavillard) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Dinophysis punctata</i> Jørgensen	<i>Neoceratium teres</i> (Kofoid) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Dinophysis schuettii</i> Murray & Whitting	<i>Neoceratium trichoceros</i> (Ehrenberg) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Dinophysis tripos</i> Gourret	<i>Neoceratium tripos</i> (O.F.Müller) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Dinophysis uracantha</i> Stein	<i>Neoceratium vultur</i> (Cleve) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García
<i>Dinophysis</i> spp.	<i>Neoceratium</i> spp.
<i>Goniodoma</i> spp.	<i>Ornithocercus heteroporus</i> Kofoid
<i>Gonyaulax birostris</i> Stein	<i>Ornithocercus magnificus</i> Stein
<i>Gonyaulax digitalis</i> (Pouchet) Kofoid	<i>Ornithocercus quadratus</i> Schütt
<i>Gonyaulax polygramma</i> Stein	<i>Ornithocercus splendidus</i> Schütt
<i>Gonyaulax turbynei</i> Murray & Whitting	<i>Ornithocercus steinii</i> Schütt
<i>Gonyaulax</i> spp.	<i>Ornithocercus thumii</i> (Schmidt) Kofoid & Skogsberg
<i>Gymnodinium catenatum</i> H.W.Graham	<i>Ornithocercus</i> spp.

DINOPHYCEAE	
<i>Gymnodinium coeruleum</i> Dogiel	<i>Corythodinium elegans</i> (Pavillard) F.J.R. Taylor
<i>Gymnodinium</i> spp.	<i>Oxytoxum milneri</i> Murray & Whitting
<i>Histioneis crateriformis</i> Stein	<i>Oxytoxum robustum</i> Kofoid
<i>Histioneis highleyi</i> Murray & Whitting	<i>Oxytoxum scolopax</i> Stein
<i>Histioneis striata</i> Kofoid & Michener	<i>Corythodinium tessellatum</i> (Stein) Loeblich Jr. & Loeblich III
<i>Histioneis milneri</i> Murray & Whitting	<i>Oxytoxum</i> spp.
<i>Histioneis para</i> Murray & Whitting	<i>Phalacroma cuneus</i> F.Schütt
<i>Histioneis</i> spp.	<i>Phalacroma doryphorum</i> Stein
<i>Neoceratium arietinum</i> (Cleve) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Phalacroma</i> spp.
<i>Neoceratium azoricum</i> (Cleve) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Podolampas palmipes</i> F.Stein
<i>Neoceratium candelabrum</i> (Ehrenberg) F.Gómez, D.Moreira & P.López- García	<i>Podolampas spinifera</i> Okamura
<i>Neoceratium carriense</i> (Gourret) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Podolampas</i> spp.
<i>Neoceratium cephalotum</i> F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Prorocentrum gracile</i> Schütt
<i>Neoceratium concilians</i> (Jørgensen) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg
<i>Neoceratium contortum</i> (Gourret) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Prorocentrum</i> spp.
<i>Neoceratium contrarium</i> (Gourret) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Protoperidinium claudicans</i> (Paulsen) Balech
<i>Neoceratium declinatum</i> (Karsten) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Protoperidinium latispinum</i> (L. Mangin) Balech
<i>Neoceratium digitatum</i> (Schütt) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Protoperidinium longipes</i> Balech
<i>Neoceratium euarquatam</i> (Jørgensen) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Protoperidinium ovum</i> (J. Schiller) Balech
<i>Neoceratium extensum</i> (Gourret) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Protoperidinium</i> spp.
<i>Neoceratium falcatum</i> (Kofoid) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Pyrocystis fusiformis</i> C.W.Thomson in J.Murray
<i>Neoceratium furca</i> (Ehrenberg) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Pyrocystis obtusa</i> Pavillard
<i>Neoceratium fusus</i> (Ehrenberg) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Pyrocystis robusta</i> Kofoid
<i>Neoceratium geniculatum</i> (Lemmermann) F.Gómez, D.Moreira & P.López- García	<i>Pyrocystis</i> spp.
<i>Neoceratium gravidum</i> (Gourret) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Pyrophacus</i> sp.
<i>Neoceratium hexacanthum</i> (Gourret) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	<i>Schuettiella mitra</i> (Schütt) Balech

COSCIDINODISCOPHYCEAE	
<i>Actinoptychus splendens</i> (Shadbolt) Ralfs ex Pritchard	<i>Dactyliosolen phuketensis</i> (B.G.Sundström) G.R.Hasle in Hasle & Syvertsen
<i>Actinoptychus undulatus</i> (J.W.Bailey) Ralfs in Pritchard	<i>Dactyliosolen</i> sp.
<i>Asterolampra</i> sp.	<i>Ditylum brightwellii</i> (T.West) Grunow
<i>Asteromphalus elegans</i> Greville	<i>Eucampia cornuta</i> (Cleve) Grunow in Van Heurck
<i>Asteromphalus hookeri</i> Ehrenberg	<i>Eucampia</i> spp.
<i>Asteromphalus</i> sp.	<i>Guinardia cylindrus</i> (Cleve) Hasle
<i>Bacteriastrum furcatum</i> Shadbolt	<i>Guinardia flaccida</i> (Castracane) H.Peragallo
<i>Bacteriastrum delicatulum</i> Cleve	<i>Guinardia striata</i> (Stolterfoth) Hasle in Hasle & Syvertsen
<i>Bacteriastrum hyalinum</i> Lauder	<i>Helicotheca tamesis</i> (Shrubsole) M.Ricard
<i>Bellerochea horologicalis</i> Stosch	<i>Hemiaulus hauckii</i> Grunow ex Van Heurck
<i>Bellerochea malleus</i> (Brightwell) Van Heurck	<i>Hemiaulus membranaceus</i> Cleve
<i>Biddulphia tridens</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	<i>Hemiaulus sinensis</i> Greville
<i>Campylosira</i> spp.	<i>Hemiaulus</i> spp.
<i>Cerataulina pelagica</i> (Cleve) Hendey	<i>Hyalodiscus</i> sp.
<i>Cerataulina</i> spp.	<i>Isthmia enervis</i> Ehrenberg
<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder	<i>Lauderia borealis</i> Gran
<i>Chaetoceros atlanticus</i> Cleve	<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve
<i>Chaetoceros brevis</i> F.Schütt	<i>Melosira nummuloides</i> C.Agardh
<i>Chaetoceros costatus</i> Pavillard	<i>Melosira sulcata</i> (Ehrenberg) Kützing
<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve	<i>Melosira</i> spp.
<i>Chaetoceros debilis</i> Cleve	<i>Neocalyptrella robusta</i> (G.Norman ex Ralfs) Hernández-Becerril & Meave del Castillo
<i>Chaetoceros didymus</i> Ehrenberg	<i>Odontella aurita</i> (Lyngbye) C. A. Agardh
<i>Chaetoceros diversus</i> Cleve	<i>Odontella mobiliensis</i> (J.W.Bailey) Grunow
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow	<i>Odontella</i> spp.
<i>Chaetoceros messanensis</i> Castracane	<i>Planktoniella sol</i> (C.G.Wallich) Schütt
<i>Chaetoceros neglectus</i> Karsten	<i>Proboscia alata</i> (Brightwell) Sundström
<i>Chaetoceros pelagicus</i> Cleve	<i>Pseudoguinardia</i> sp.
<i>Chaetoceros pendulus</i> Karsten	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i> (Schultze) B.G.Sundström
<i>Chaetoceros peruvianus</i> Brightwell	<i>Rhizosolenia hebetata</i> Bailey
<i>Chaetoceros socialis</i> H.S.Lauder	<i>Rhizosolenia formosa</i> H.Peragallo
<i>Chaetoceros tortissimus</i> Gran	<i>Rhizosolenia hyalina</i> Ostenfeld in Ostenfeld & Schmidt
<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Rhizosolenia imbricata</i> Brightwell
<i>Climacodium</i> spp.	<i>Rhizosolenia styliiformis</i> T.Brightwell
<i>Corethron criophilum</i> Castracane	<i>Rhizosolenia</i> spp.
<i>Corethron</i> spp.	<i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg	<i>Skeletonema</i> sp.
<i>Coscinodiscus eccentricus</i> Ehrenberg	<i>Thalassiosira</i> spp.
<i>Coscinodiscus lineatus</i> Ehrenberg	<i>Triceratium favus</i> Ehrenberg

<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg	<i>Triceratium favus</i> var. <i>quadrata</i> Grunow
<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Triceratium</i> spp.
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i> (Bergon) Hasle in Hasle & Syvertsen	
BACILLARIOPHYCEAE	
<i>Achnanthes</i> spp.	<i>Mastogloia</i> sp.
<i>Amphora</i> spp.	<i>Meuniera membranacea</i> (Cleve) P.C.Silva in Hasle & Syvertsen
<i>Bacillaria</i> sp.	<i>Navicula lyra</i> Ehrenberg
<i>Campylodiscus clypeus</i> (Ehrenberg) Ehrenberg ex Kützing	<i>Navicula</i> spp.
<i>Campylodiscus decorus</i> Brébisson	<i>Nitzschia braarudii</i> G.R.Hasle
<i>Cocconeis</i> spp.	<i>Nitzschia panduriformis</i> W.Gregory
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann & J.C.Lewin	<i>Nitzschia longissima</i> (Brébisson) Ralfs in Pritchard
<i>Cylindrotheca</i> sp.	<i>Nitzschia reversa</i> W.Smith
<i>Cymbella</i> spp.	<i>Nitzschia socialis</i> Gregory
<i>Diploneis bombus</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	<i>Pinnularia</i> spp.
<i>Diploneis crabro</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	<i>Pleurosigma</i> spp.
<i>Diploneis</i> spp.	<i>Psammodyctyon</i> sp.
<i>Donkinia</i> sp.	<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.
<i>Fragilariopsis kerguelensis</i> (O'Meara) Hustedt	<i>Stauroneis</i> spp.
<i>Frustulia</i> spp.	<i>Surirella fastuosa</i> (Ehrenberg) Ehrenberg
<i>Mastogloia fimbriata</i> (T.Brightwell) Grunow	<i>Surirella</i> spp.
FRAGILARIOPHYCEAE	
<i>Asterionellopsis glacialis</i> (Castracane) Round in Round, R.M.Crawford & D.G.Mann	<i>Podocystis adriatica</i> (Kützing) Ralfs in Pritchard
<i>Asterionellopsis</i> sp.	<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kützing
<i>Bleakeleya notata</i> (Grunow) Round in F.E.Round, R.M.Crawford & D.G. Mann	<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg
<i>Climacosphenia</i> sp.	<i>Synedra</i> sp.
<i>Delphineis surirella</i> (Ehrenberg) G.W.Andrews	<i>Thalassionema frauenfeldii</i> (Grunow) Tempère & Peragallo
<i>Grammatophora flexuosa</i> Grunow in Van Heurck	<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) Mereschkowsky
<i>Licmophora</i> spp.	<i>Thalassionema</i> spp.
<i>Lioloma pacificum</i> (Cupp) Hasle in Hasle & Syvertsen	
COCOLITHOPHYCEAE	
Cocolitoforídeo sp. 1	Cocolitoforídeo sp. 6
Cocolitoforídeo sp. 2	Cocolitoforídeo sp. 7
Cocolitoforídeo sp. 3	Cocolitoforídeo sp. 8
Cocolitoforídeo sp. 4	Cocolitoforídeo sp. 9
Cocolitoforídeo sp. 5	Cocolitoforídeo sp. 10

CYANOPHYCEAE
<i>Chroococcus</i> sp.
<i>Merismopedia</i> sp.
<i>Synechocystis</i> spp.
DICTYOCOPHYCEAE
<i>Dictyocha fibula</i> Ehrenberg
<i>Dictyocha fibula</i> f. <i>rhombrica</i> P.Schulz
<i>Dictyocha</i> spp.
EUGLENOPHYCEAE
<i>Euglena</i> spp.
<i>Eutreptia</i> sp.
<i>Eutreptiella</i> sp.
PRASINOPHYCEAE
<i>Pachysphaera</i> sp.
<i>Pyramimonas</i> sp.
<i>Tetraselmis</i> sp.
NOCTILUCOPHYCEAE
<i>Pronoctiluca</i> spp.

Zooplâncton

O zooplâncton representa um importante elo entre os produtores primários e os consumidores secundários. Sua distribuição e abundância podem influenciar diretamente na produtividade local e ocorrência de cardumes de peixes pelágicos. O mesozooplâncton tem um papel fundamental nos ecossistemas marinhos dado sua capacidade de controlar as populações fitoplanctônicas (BANSE, 1994), regenerar nutrientes (KETCHUM, 1962) e exportar para águas mais profundas e para o sedimento a matéria biogênica (LONGHURST & HARRISON, 1989; LEGENDRE & RIVKIN, 2002).

Na área de estudo, PETROBRAS (2015) identificou 32 grupos taxonômicos. Dentre os grupos, Copepoda foi dominante chegando a representar, em média, 83,13% do total de organismos presentes durante a campanha de verão e 75,82% na campanha de inverno. No inverno, o segundo táxon mais abundante foi Bryozoa com 3,92% e no verão Chaetognatha com 4,97% (Quadro II.4.2-3). Vale ressaltar que a classe Copepoda está bem representada, em termos de riqueza de espécies em todos os ambientes aquáticos, sendo uma das mais ricas e taxonomicamente conhecidas (MUELBERT *et al.*, 2008).

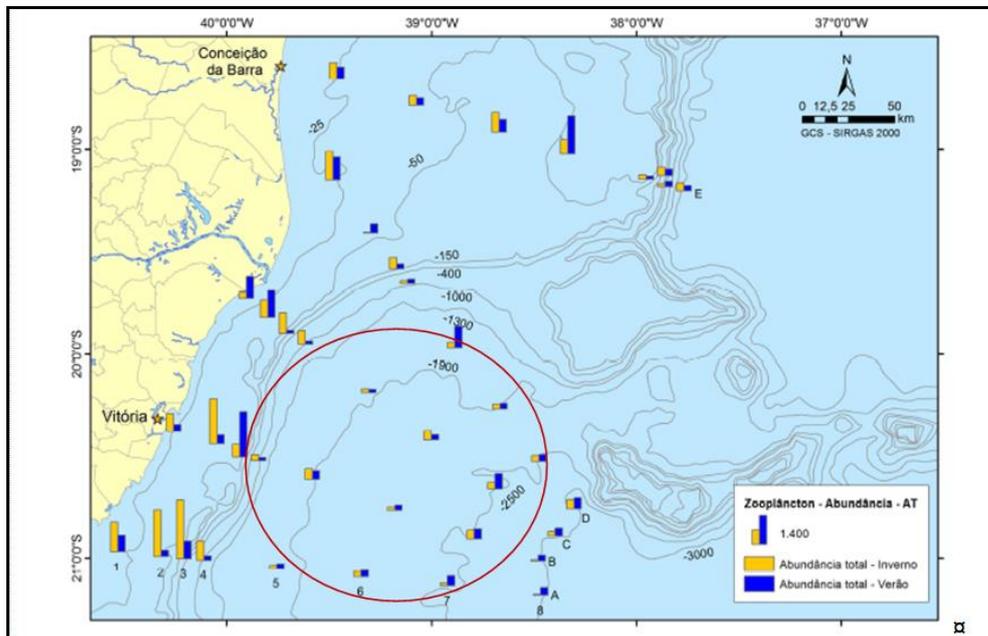


Quadro II.4.2-3 - Média do percentual de ocorrência de cada táxon verificada por PETROBRAS (2015).

Táxon	Inverno	Verão	Táxon	Inverno	Verão
Copepoda	75,82	83,13	Larvas de Echinodermata	0,25	0,011
Bryozoa	3,922	0,237	Larvas de Polychaeta	0,199	0,19
Cladocera	3,477	0,272	Hydromedusae	0,13	0,16
Chaetognatha	3,073	4,975	Salpidae	0,126	0,066
Ostracoda	2,902	0,567	Larvas de Brachyura	0,125	0,295
Larvas de Gastropoda	2,005	1,915	Mysida	0,083	0,04
Appendicularia	1,935	2,423	Polychaeta (planctônicos)	0,042	0,083
Larvas de Bivalvia	1,748	0,072	Stomatopoda	0,024	0,047
Siphonophorae	1,002	0,936	Isopoda	0,015	0,029
Luciferidae	0,842	0,168	Ctenophora	0,004	0
Larvas de Cirripedia	0,421	0,039	Heteropoda	0,001	0,006
Larvas de Decapoda	0,414	0,925	Brachiopoda	0	0,002
Pteropoda	0,401	0,24	Cumacea	0	0,002
Euphausiacea	0,397	0,883			
Doliolidae	0,358	1,99			
Amphipoda	0,292	0,292			

Segundo PETROBRAS (2015), na massa d'água Água Tropical (AT) no talude da área de estudo, foi observada uma grande variação na abundância total de organismos zooplancctônicos, com maiores valores na AT na porção sul da Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos. O maior valor, igual a 1.025 ind.m^{-3} , foi observado durante o inverno ao sul da Bacia do Espírito Santo (**Figura II.4.2-5**). Já as abundâncias na massa d'água Água Central do Atlântico Sul (ACAS) foram bem menores que na AT, com maior valor na porção sul da Bacia do Espírito Santo (128 ind.m^{-3}) (**Figura II.4.2-6**). Nas estações da Água Intermediária Antártica (AIA), os valores já foram muito reduzidos quando comparados com as massas d'água superiores, com um pico único de abundância em águas profundas ao norte da Bacia de Campos (178 ind.m^{-3}) (**Figura II.4.2-7**). Na Água Circumpolar Superior (ACS), os valores de abundância foram também bastante baixos, sendo os valores máximos ao sul da Bacia do Espírito Santo, iguais a 13 ind.m^{-3} no inverno e 10 ind.m^{-3} no verão (**Figura II.4.2-8**). Já na Água Profunda do Atlântico Norte (APAN), os valores foram os menores considerando as demais massas d'água, sendo que o máximo de abundância encontrado foi de aproximadamente 3 ind.m^{-3} A e D na porção sul da Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos durante o inverno.

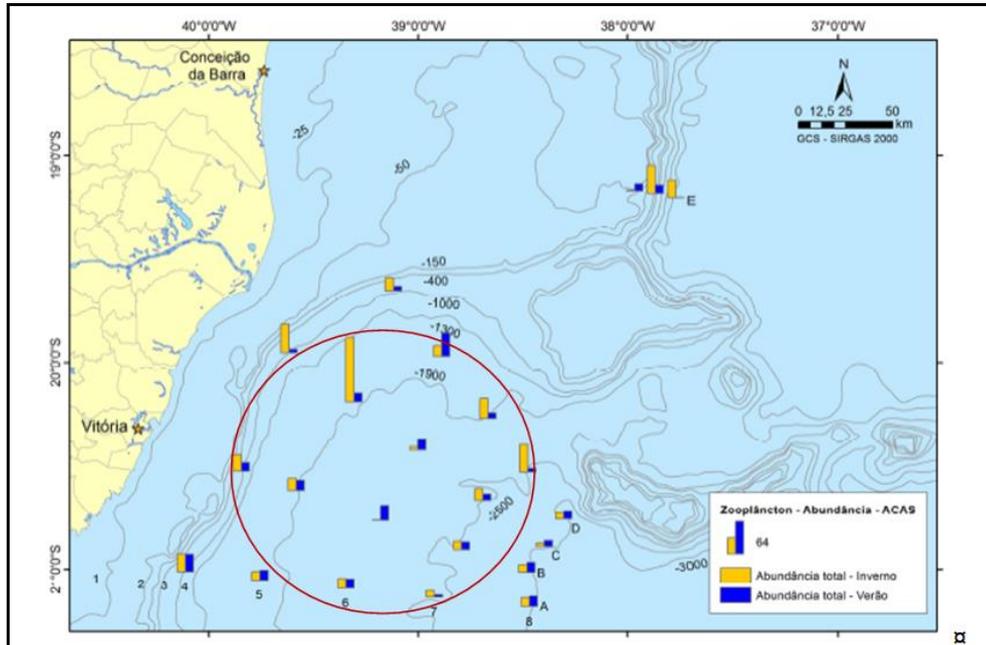
Considerando todas as massas d'água, alguns grupos se destacaram em termos de abundância. É o caso de, em algumas estações da área de estudo, de Euphausiacea e Ostracoda no verão e de Siphonophorae, Polychaeta e Copepoda no inverno. A abundância de Copepoda merece destaque, variando no talude em valores médios de 244 a 345 ind.m⁻³ (PETROBRAS, 20015). Segundo os autores, as espécies de copépodos *Oncaea scottodicarloi* e *Farranula concinna* dominaram no talude. De acordo com Kiørboe & Nielsen (1994), os copépodos compreendem mais de 70% da abundância e biomassa zooplanctônica.



Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

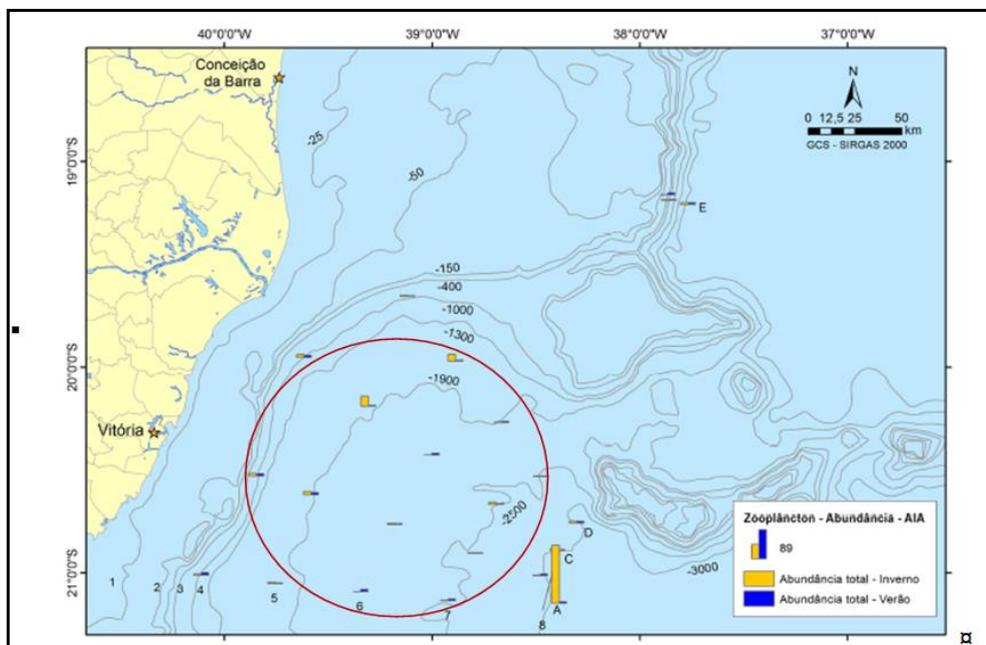
Figura II.4.2-5 - Abundância (em ind.m⁻³) dos grupos zooplanctônicos na massa d'água Água Tropical (AT) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.





Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

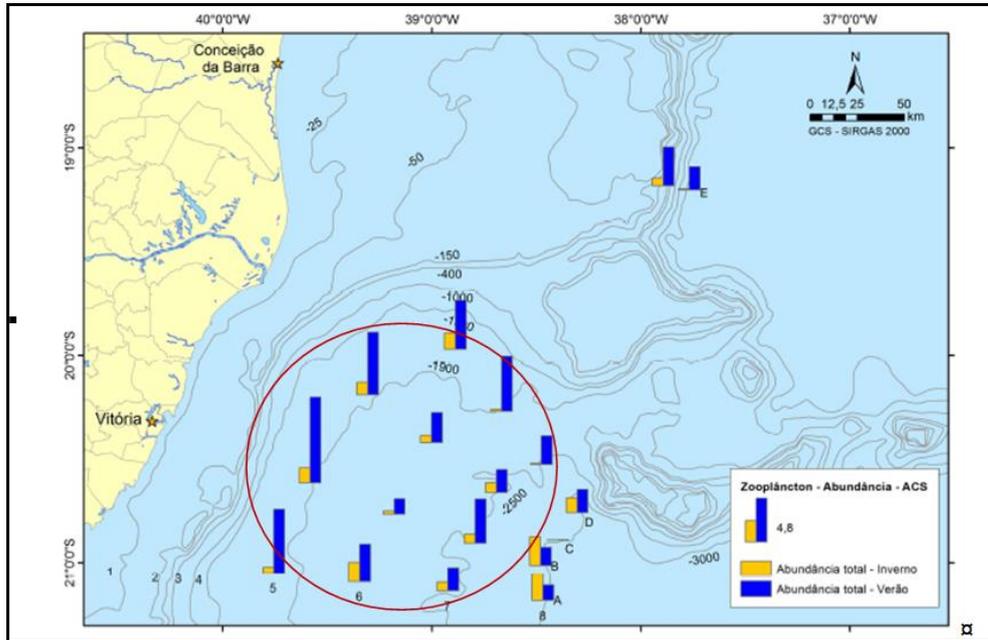
Figura II.4.2-6 - Abundância (em ind.m⁻³) dos grupos zooplanc^tônicos na massa d'água Água Central do Atlântico Sul (ACAS) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.



Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

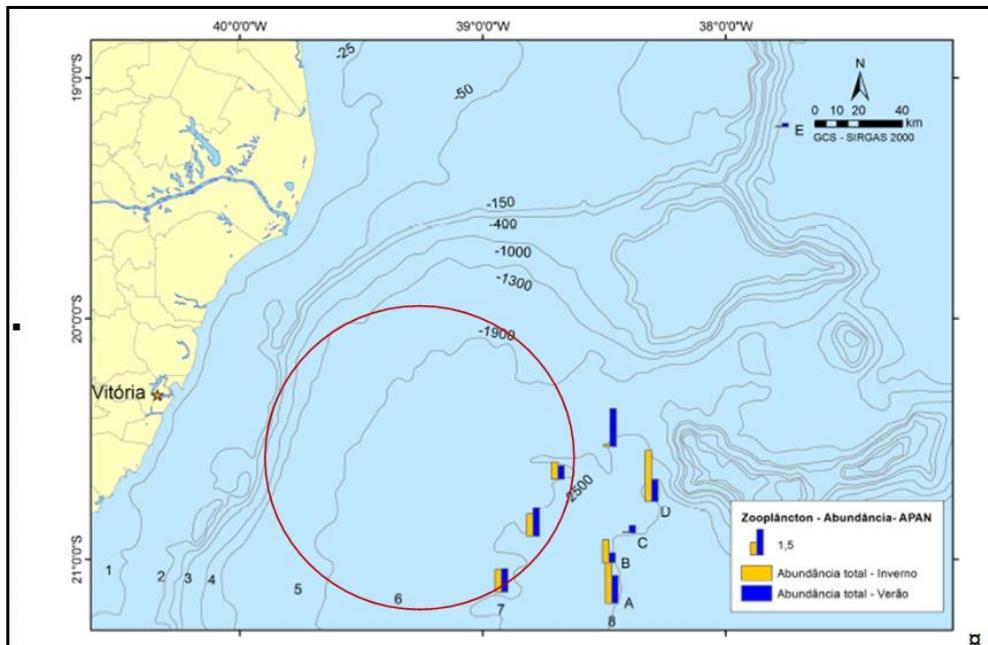
Figura II.4.2-7 - Abundância (em ind.m⁻³) dos grupos zooplanc^tônicos na massa d'água Água Intermediária Antártica (AIA) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

Coordenador: 



Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-8 - Abundância (em ind.m⁻³) dos grupos zooplancônicos na massa d'água Água Circumpolar Superior (ACS) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.



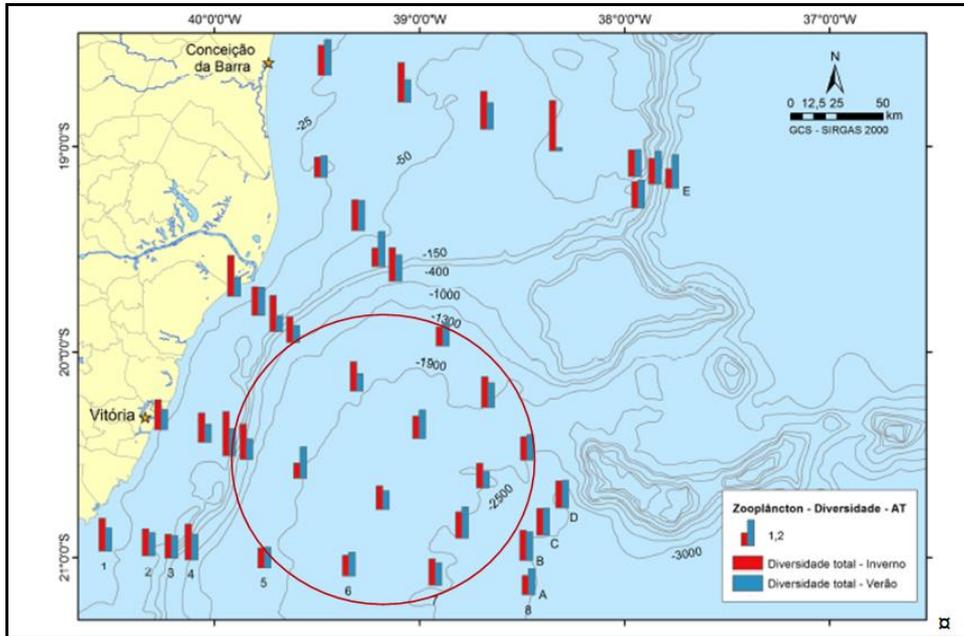
Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-9 - Abundância (em ind.m⁻³) dos grupos zooplancônicos na massa d'água Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

De acordo com o estudo AS/PEG (2003 *apud* PETROBRAS/CEPEMAR, 2010), realizado na porção oceânica do município de Linhares, os copépodes mais abundantes encontrados na região oceânica são: *Paracalanus indicus*, *Oithona plumifera*, *O. setigera* e *Oncaea media*. Segundo o estudo e suas referências contidas, as espécies de *Paracalanus* são consideradas herbívoras, enquanto que *Oithona* são consideradas onívoras. A presença de grande número de indivíduos de copépodes herbívoros presentes numa região considerada oligotrófica e com dominância do pico e nanoplâncton deve-se à necessidade nutritiva da espécie e ao seu estágio de desenvolvimento. Outros estudos na região oceânica da Bacia do Espírito Santo mostram dominância das espécies epipelágicas como os copépodes *Undinula vulgaris*, *Nannocalanus minor*, *Clausocalanus furcatus*, *Temora stylifera*, *Euchaeta marina*, *Oncaea venusta*, *Farranula gracilis*; os apendiculáros *Oikopleura longicauda*, *Oikopleura fusiformis*; o quetognato *Flaccisagitta enflata*; e os taliáceos *Thalia democratica*, *Salpa fusiformis* e *Doliolum nationalis* caracterizaram a comunidade como típica de águas de plataforma e oceânicas da costa brasileira, com predomínio da massa d'água Água Tropical com influência da Água Central do Atlântico Sul.

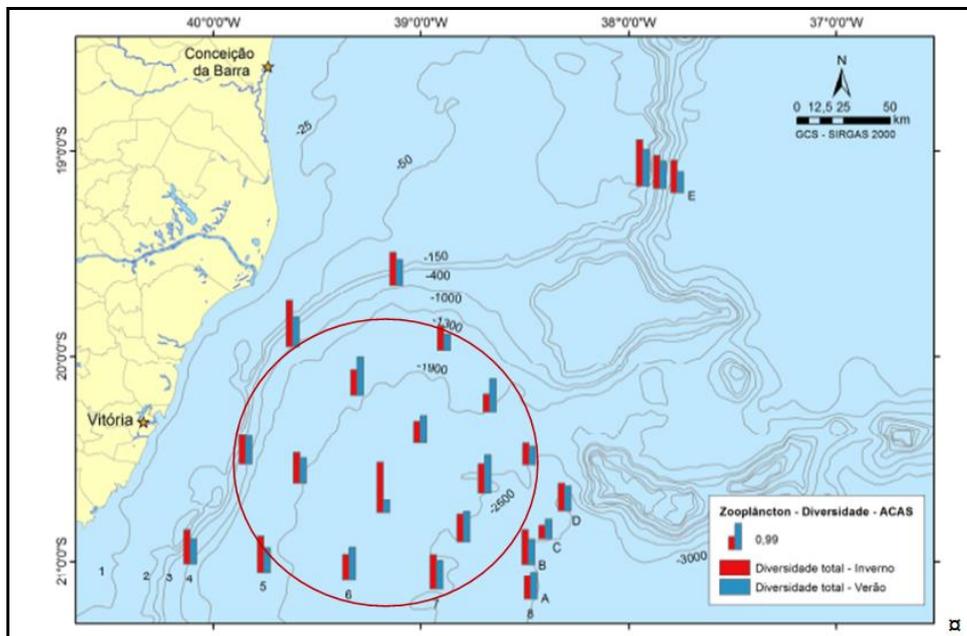
Na região oceânica, são encontradas em menor número e também com importância significativa *Frittilaria sargassi* e *F. pelucida* (Appendicularia). Padrão semelhante ocorre com o Filo Chaetognatha, sendo que os maiores valores de densidade são representados principalmente pelas espécies *Flaccisagitta enflata*, *Parasagitta tenuis*, *Serratosagitta serratodentata*, *Khronitta pacifica* e *Pterosagitta draco* (AS/PEG, 2003 *apud* PETROBRAS/CEPEMAR, 2010).

Na região em estudo, a diversidade dos organismos do zooplâncton no talude, em geral, tendeu a baixos valores. Com valores menores que 2 bits.ind⁻¹, há pouca tendência de estabilidade ambiental e a uma comunidade complexa e madura sendo, portanto, mais suscetível a possíveis impactos ambientais. A exceção ocorre para os copépodos, que apresentaram índices de diversidade superiores a 3 bits.ind⁻¹. Da **Figura II.4.2-10** até a **Figura II.4.2-14**, podem ser visualizadas a distribuição temporal (verão e inverno) e espacial da diversidade na área de estudo. A região próxima ao Banco de Abrolhos foi a que apresentou a maior diversidade, podendo ser caracterizada como uma área mais sensível ambientalmente (PETROBRAS, 2015).



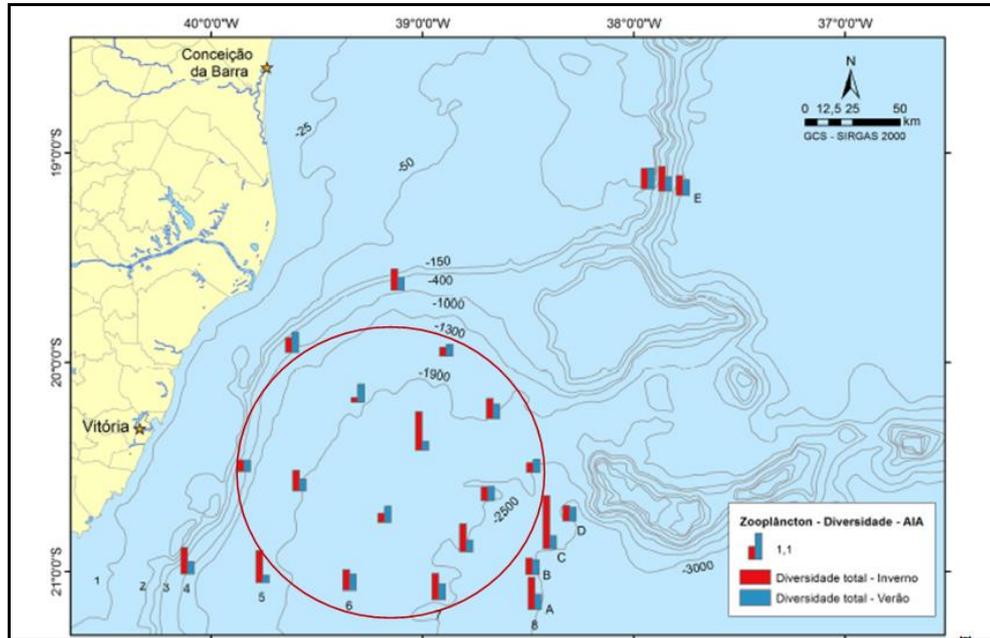
Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-10 - Diversidade (bits.ind^{-1}) dos grupos zooplancônicos na massa d'água Água Tropical (AT) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade



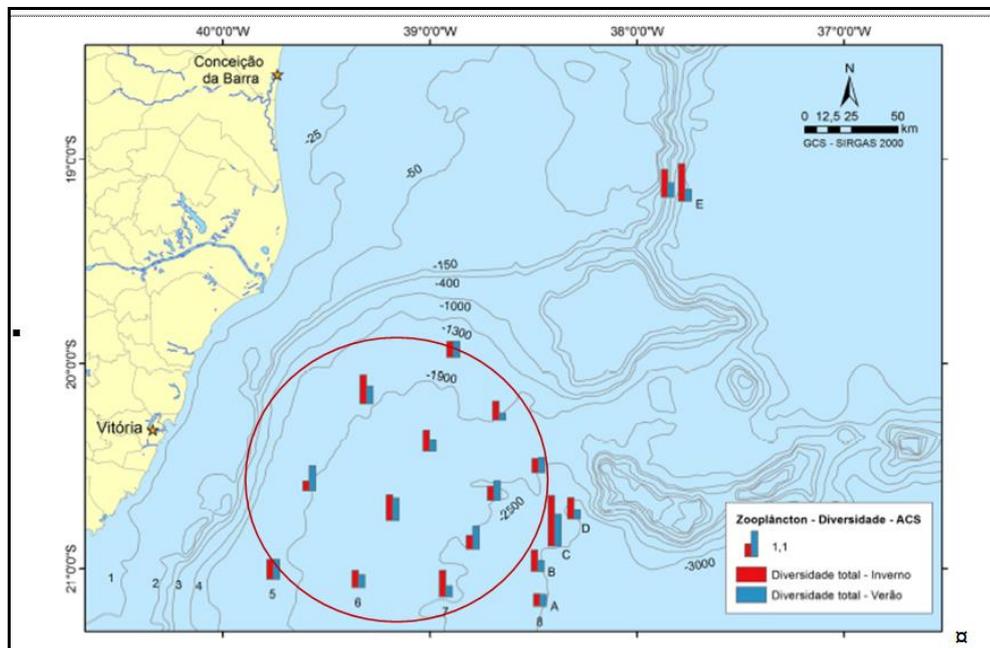
Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-11 - Diversidade (bits.ind^{-1}) dos grupos zooplancônicos na massa d'água Água Central do Atlântico Sul (ACAS) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.



Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

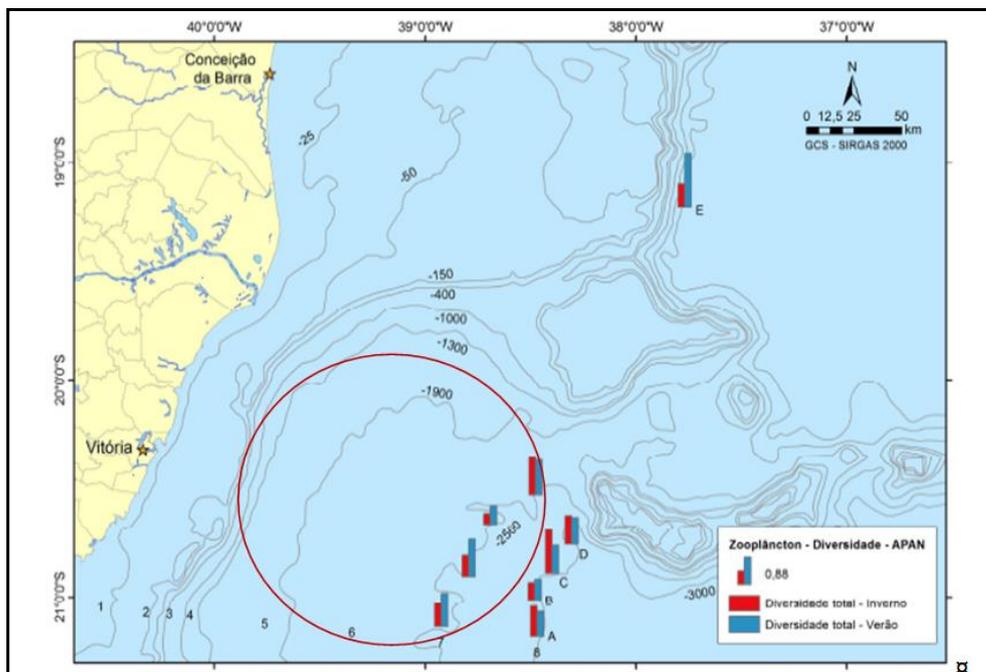
Figura II.4.2-12 - Diversidade (bits.ind⁻¹) dos grupos zooplantônicos na massa d'água Água Intermediária Antártica (AIA) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade



Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-13 - Diversidade (bits.ind⁻¹) dos grupos zooplantônicos na massa d'água Água Circumpolar Superior (ACS) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

Coordenador:



Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-14 - Diversidade (bits.ind^{-1}) dos grupos zooplantônicos na massa d'água Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

O Quadro II.4.2-4 apresenta a lista dos táxons identificados em PETROBRAS (2015).

Quadro II.4.2-4 - Composição taxonômica do zooplâncton identificada por PETROBRAS (2015).

COPEPODA	
<i>Acartia danae</i>	<i>Lucicutia flavicornis</i>
<i>Acartia lilljeborgi</i>	<i>Lucicutia gaussae</i>
<i>Acrocalanus longicornis</i>	<i>Lucicutia gemina</i>
<i>Aegisthus mucronatus</i>	<i>Lucicutia longicornis</i>
<i>Aetideus acutus</i>	<i>Lucicutia wolfendeni</i>
Calanoidea (copepoditos)	<i>Lucicutia spp. (copepoditos)</i>
<i>Calanoides macrocarinatus</i>	<i>Macrosetella gracilis</i>
Calanoides sp.	<i>Mecynocera clausi</i>
<i>Calanopia americana</i>	<i>Mesaiokeras sp. (copepoditos)</i>
<i>Calanus simillimus</i>	Metridinidae
<i>Calocalanus pavo</i>	<i>Microsetella rosea</i>
<i>Calocalanus styliremis</i>	<i>Miracia efferata</i>
<i>Candacia cheiura</i>	<i>Nannocalanus minor</i>
<i>Candacia pachydactyla</i>	<i>Neocalanus gracilis</i>

COPEPODA	
<i>Candacia</i> spp. (copepoditos)	<i>Oithona atlantica</i>
<i>Centropages bradyi</i>	<i>Oithona hebes</i>
<i>Centropages furcatus</i>	<i>Oithona nana</i>
<i>Centropages longicornis</i>	<i>Oithona plumifera</i>
<i>Clausocalanus furcatus</i>	<i>Oithona pseudofrigida</i>
<i>Clytemnestra rostrata</i>	<i>Oithona setigera</i>
<i>Clytemnestra scutellata</i>	<i>Oncaea antarctica</i>
<i>Copilia mirabilis</i>	<i>Oncaea clevei</i>
<i>Corycaeus agilis</i>	<i>Oncaea latimana</i>
<i>Corycaeus amazonicus</i>	<i>Oncaea media</i>
<i>Corycaeus clausi</i>	<i>Oncaea mediterranea</i>
<i>Corycaeus giesbrechti</i>	<i>Oncaea prolata</i>
<i>Corycaeus latus</i>	<i>Oncaea scottodicarloi</i>
<i>Corycaeus lautus</i>	<i>Oncaea</i> spp. (copepoditos)
<i>Corycaeus ovalis</i>	<i>Paracalanus aculeatus</i>
<i>Corycaeus robustus</i>	<i>Paracalanus quasimodo</i>
<i>Corycaeus speciosus</i>	<i>Paracalanus</i> spp. (copepoditos)
<i>Corycaeus typicus</i>	<i>Paracandacia simplex</i>
<i>Corycaeus</i> spp. (copepoditos)	<i>Paraeucalanus langae</i>
<i>Eucalanus hyalinus</i>	<i>Parvocalanus scotti</i>
<i>Euchaeta marina</i>	<i>Pleuromamma abdominalis</i>
<i>Euchirella pulchra</i>	<i>Pleuromamma gracilis</i>
<i>Euterpina acutifrons</i>	<i>Pleuromamma piseki</i>
<i>Farranula concinna</i>	<i>Pleuromammaiphias</i>
<i>Farranula curta</i>	<i>Pleuromamma</i> spp. (copepoditos)
<i>Farranula gracilis</i>	<i>Pontellopsis brevis</i>
<i>Gaetanus minor</i>	<i>Pontellopsis</i> sp.
<i>Haloptilus longicornis</i>	<i>Rhincalanus cornutus</i>
<i>Heterorhabdus compactus</i>	<i>Sapphirina nigromaculata</i>
<i>Labidocera acutifrons</i>	<i>Scolecithrix danae</i>
<i>Labidocera fluviatilis</i>	<i>Subeucalanus pileatus</i>
<i>Labidocera</i> spp. (copepoditos)	<i>Subeucalanus subtenuis</i>
<i>Lubbockia squillimana</i>	<i>Temora stylifera</i>
<i>Lucicutia bicornuta</i>	<i>Temora turbinata</i>
<i>Lucicutia clausii</i>	<i>Undinula vulgaris</i>
APPENDICULARIA	
Família Oikopleuridae	
<i>Oikopleura longicauda</i>	<i>Oikopleura cornutogastra</i>
<i>Oikopleura fusiformis</i>	<i>Oikopleura dioica</i>
<i>Oikopleura intermedia</i>	<i>Oikopleura rufescens</i>
<i>Oikopleura albicans</i>	<i>Oikopleura cophocerca</i>

COPEPODA	
Familia Fritillariidae	
<i>Fritillaria formica</i>	<i>Fritillaria haplostoma</i>
<i>Fritillaria pellucida</i>	<i>Fritillaria tenella</i>
THALIACEA	
Familia Salpidae	
<i>Thalia democratica</i>	<i>Salpa fusiformis</i>
<i>Thalia cicar</i>	
Familia Doliolidae	
<i>Doliolum nationalis</i>	<i>Doliolina mülleri</i>
<i>Dolioletta gegenbauri</i>	
CHAETOGNATHA	
Familia Krohnittidae	
<i>Krohnitta mutabii</i>	<i>Krohnitta subtilis</i>
Familia Sagittidae	
<i>Flaccisagitta enflata</i>	<i>Serratosagitta serratodentata</i>
<i>Ferosagitta hexaptera</i>	<i>Mesosagitta minima</i>
<i>Parasagitta friderici</i>	<i>Caecosagitta macrocephala</i>
<i>Parasagitta tenuis</i>	<i>Pterosagitta draco</i>
<i>Parasagitta lyra</i>	

Ictioplâncton

Grande parte dos peixes ósseos marinhos tem ovos e larvas que representam o grupo dos vertebrados no plâncton e em conjunto são denominados de ictioplâncton (BONECKER *et al.*, 2009).

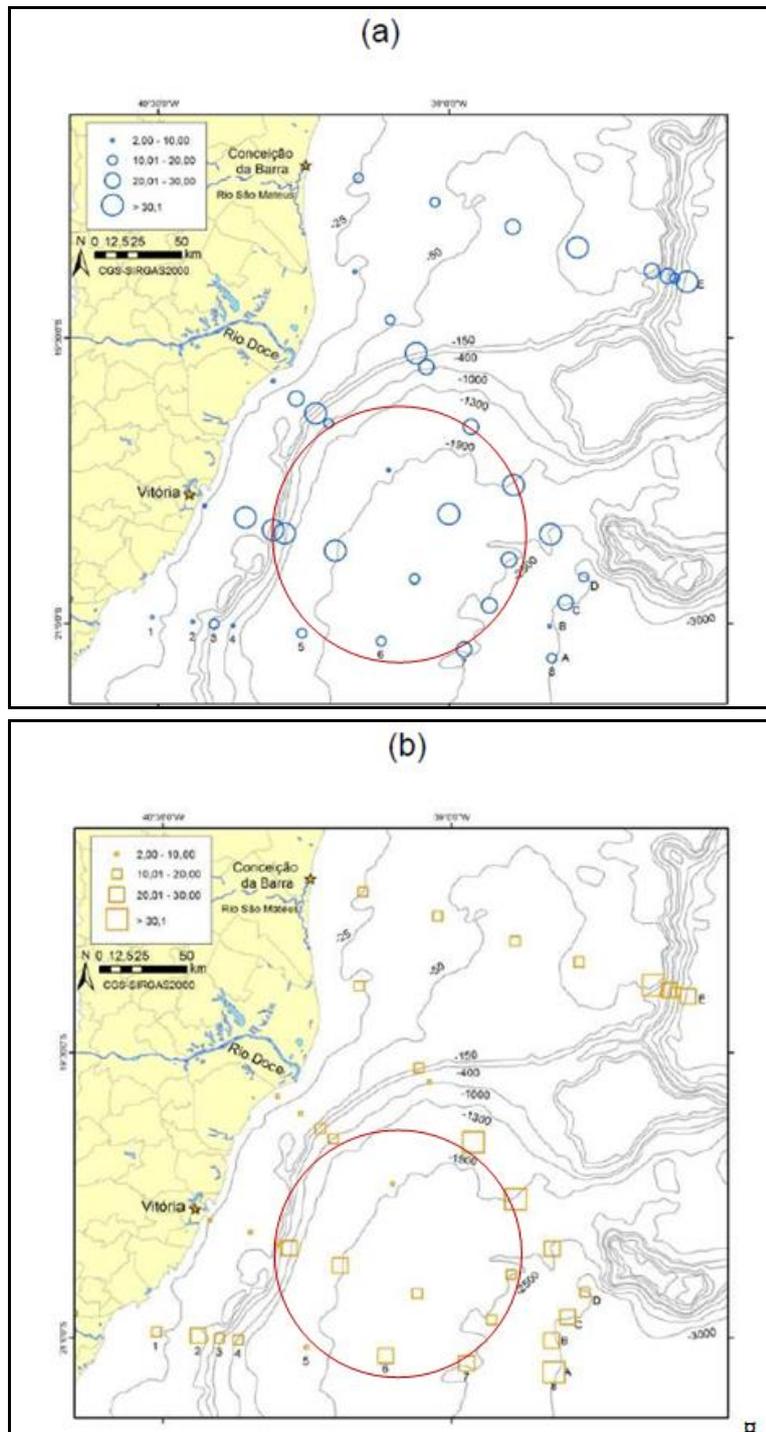
No estudo de PETROBRAS (2015), a maioria dos ovos de peixes permaneceu não identificado, mas alguns táxons puderam ser identificados, conforme **Quadro II.4.2-5**. Destaca-se a predominância de ovos de Clupeidae na AT no verão e da espécie *Maurolicus stehmanni* nas massas d'água At, ACAS e AIA no inverno.



Quadro II.4.2-5 - Percentual (%) dos táxons de ovos de peixes por massa d'água no talude verificado por PETROBRAS (2015).

Táxons/Massas de água	Inverno			Verão
	AT	ACAS	AIA	AT
Anguilliformes	0,01	0	0	13,53
Clupeidae	0	0	0	85,08
Engraulidae	0,14	8,67	0	0,07
<i>Maurolicus stehmanni</i>	99,66	91,33	100	0
Synodontidae	0,05	0	0	0,97
Beloniformes	0,09	0	0	0,31
Trichiuridae	0,05	0	0	0,04

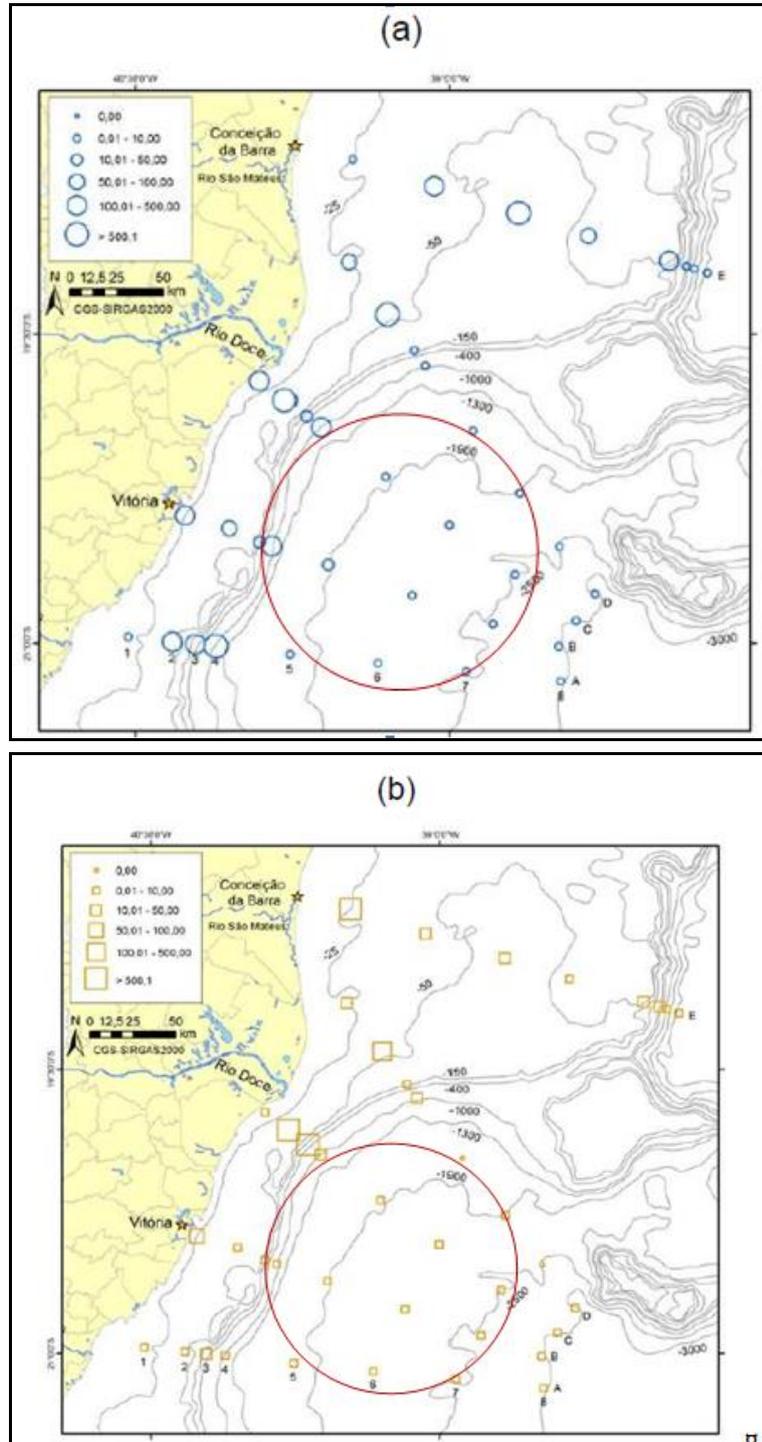
Quanto às larvas, o trabalho de PETROBRAS (2015) registrou 79 famílias e 160 espécies na AT. A **Figura II.4.2-15** mostra a variação da riqueza de larvas do icteoplâncton AT, na área de estudo. Nesta massa d'água, sobre o talude, houve predomínio das larvas da família Myctophidae nos dois períodos. De maneira geral, foi observada dominância de larvas da família Gonostomatidae na ACAS, AIA, ACS e APAN no inverno e no verão, com exceção da ACAS no verão quando a família Myctophidae foi mais abundante. No verão houve um aumento da contribuição de larvas das famílias Serranidae e Scaridae na ACAS em comparação com o inverno.



Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-15 - Riqueza dos grupos ictioplanctônicos na massa d'água Água Tropical (AT) na área de estudo no inverno (a) e verão (b). O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

De acordo com PETROBRAS (2015), a distribuição vertical da densidade de ovos de peixes mostrou um padrão com maiores valores na AT diminuindo com o aumento da profundidade, nos dois períodos de estudo. No inverno as densidades de ovos de peixes variaram entre 0 e 5.459,84 ovos.100 m⁻³ na AT; entre 0,14 e 17,69 ovos.100 m⁻³ na ACAS. Na AIA só foram registrados ovos de peixes em três estações, oscilando entre 0,10 e 1,27 ovos.100 m⁻³. Na ACS e na APAN não ocorreram ovos em nenhuma estação. Na campanha de verão as densidades de ovos na AT ficaram entre 0,17 e 1.034,67 ovos.100 m⁻³. Na ACAS os valores variaram entre 0,16 e 0,63 ovos.100 m⁻³. Na AIA, ACS e APAN não foram coletados ovos de peixes nesse período do ano. A **Figura II.4.2-16** apresenta as densidades de ovos de peixes na massa d'água AT.

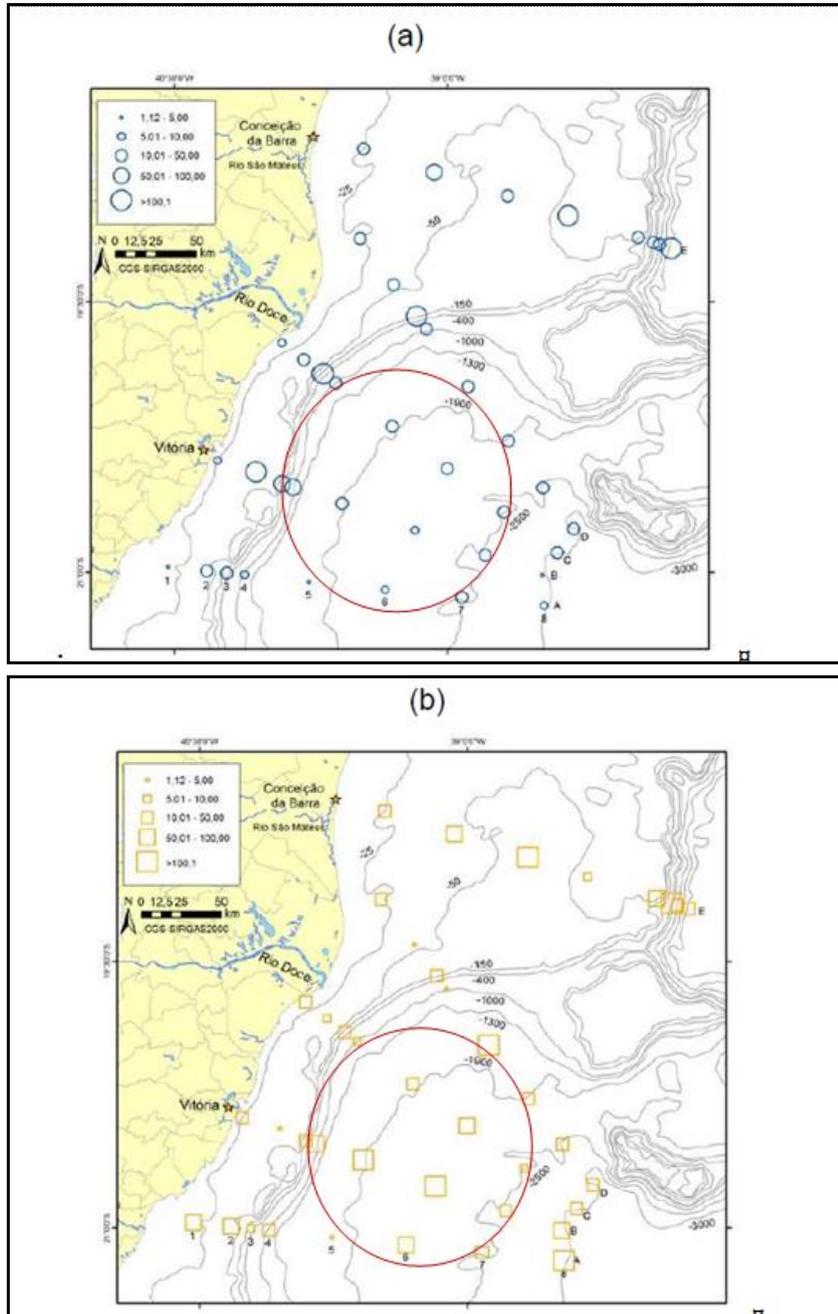


Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-16 - Log da densidade de ovos de peixes (ovos. 100 m⁻³) dos grupos ictioplanctônicos na massa d'água Água Tropical (AT) na área de estudo no inverno (a) e verão (b). O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

Quanto às larvas de peixe, o trabalho de PETROBRAS (2015) verificou que as densidades foram, em geral, baixas (< 100 larvas. 100 m^{-3}). Assim como para os ovos, os valores foram maiores na AT do que nas demais massas d'água, ocorrendo um pequeno aumento nas massas de água AIA, ACS e APAN em relação as amostras coletadas na ACAS. Durante o inverno as densidade de larvas de peixes ficaram entre 1,12 e 394,85 larvas. 100 m^{-3} na AT; entre 0,15 e 7,94 larvas. 100 m^{-3} na ACAS; entre 0,08 e 19,68 larvas. 100 m^{-3} na AIA; 0,09 e 1,46 larvas. 100 m^{-3} na ACS; e entre 0,07 e 0,73 larvas. 100 m^{-3} na APAN, com ausência de larvas em três estações. No verão as densidades de larvas variaram entre 1,94 e 270,98 larvas. 100 m^{-3} na AT; entre 0,21 e 3,70 larvas. 100 m^{-3} na ACAS; entre 0,08 e 3,72 larvas. 100 m^{-3} na AIA; entre 0,20 e 1,60 larvas. 100 m^{-3} na ACS e entre 0,08 e 0,72 larvas. 100 m^{-3} na APAN. A **Figura II.4.2-17** apresenta as densidades de ovos de peixes na massa d'água AT.

As famílias mais representativas na AT, com no mínimo 100 larvas. 100 m^{-3} , foram Clupeidae, Engraulidae, Serranidae, Carangidae, Myctophidae, Scaridae e Microdesmidae, com destaque para as três últimas no talude (PETROBRAS, 2015). A ocorrência preferencial de larvas de Myctophidae sobre o talude reflete o comportamento oceânico dos adultos dessa família que vivem e se reproduzem em profundidades superiores a 200 m (JIMÉNEZ et al., 2015). Em geral, foi observada dominância de larvas da família Gonostomatidae na ACAS, AIA, ACS e APAN nos dois períodos, com exceção da ACAS no verão com maior contribuição da família Myctophidae. A contribuição de larvas das famílias Serranidae e Scaridae na ACAS foi maior no verão em comparação com o inverno (PETROBRAS, 2015). A distribuição vertical das larvas de peixes é heterogênea e está relacionada com a migração vertical diária desses organismos (RODRIGUEZ et al., 2015). Diversos peixes mesopelágicos realizam migração vertical diária para se alimentar de zooplâncton nas camadas superficiais, representando um elo trófico importante entre o plâncton e os grandes predadores da cadeia alimentar marinha (DAVISON et al., 2015). Os mictofídeos têm um papel duplo na cadeia pelágica como predadores de zooplâncton e presas para peixes piscívoros, mamíferos e aves marinhas (HUDSON et al., 2014).



Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-17 - Log da densidade de larvas de peixes (larvas. 100 m⁻³) dos grupos ictioplânctônicos na massa d'água Água Tropical (AT) na área de estudo no inverno (a) e verão (b). O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

Estudos realizados na região oceânica da Bacia do Espírito também mostram que, para as larvas de peixes, a família Myctophidae é predominante com os gêneros *Lepidophanes*, *Diaphus* e *Lampadena* (AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a; LABOMAR, 2008c, 2008d *apud* PETROBRAS/CEPEMAR, 2010). Outra espécie abundante na região é *Maurolicus stehmanni* da Família Sternoptychidae, principalmente na região do talude continental ao longo da área estudada, e além das larvas de Scombridae (“atum e bonito”), que se destaca pelo grande interesse comercial das suas espécies (AS/PEG, 2003 *apud* PETROBRAS/CEPEMAR, 2010). Sabe-se que a distribuição dessa espécie na costa sudeste brasileira está associada à região da quebra da plataforma.

II.4.2.4.2 - Comunidades Bentônicas

O ecossistema de oceano profundo é altamente complexo e dependente das relações com processos oceanográficos que ocorrem na superfície e que podem levar a alterações nos gradientes ambientais (LEVIN *et al.*, 2001). Dentro desse contexto, o bentos apresenta uma grande importância, seja nas teias alimentares marinhas, como fonte de alimento para recursos pesqueiros pelágicos e demersais, ou como recursos vivos com importância econômica. Em termos quantitativos, em geral há um marcante decréscimo da densidade e da biomassa ao longo do gradiente batimétrico, e em termos qualitativos há um gradiente ambiental que promove a zonação da fauna de talude, o que inclui a macrofauna bentônica (LAVRADO *et al.*, 2017).

A fauna de talude continental, em geral, é caracterizada principalmente por organismos depositívoros, podendo ocorrer também os suspensívoros. Os principais grupos taxonômicos são os equinodermos, os crustáceos - principalmente isópodos e anfípodos - os anelídeos poliquetas e cnidários (SOARES-GOMES & FIGUEIREDO JUNIOR, 2002).

O trabalho de PETROBRAS (2015) identificou que a macrofauna no talude da área de estudo foi tipicamente composta por anelídeos poliquetas, crustáceos peracáridos (anfípodes, tanaidáceos e isópodes) e ocasionalmente por moluscos gastrópodes ou bivalves. O Filo Annelida foi predominante em todo o talude, somando 35 a 87% da abundância relativa no verão e inverno, respectivamente. Dentre os anelídeos, os poliquetas das famílias Paraonidae, Spionidae, Sabellidae, Amphinomididae e Cirratulidae dominaram todo o talude. Dentre os crustáceos peracáridos, Tanaidacea, Amphipoda e Isopoda foram predominantes e ocasionalmente dominaram a macrofauna. Moluscos gastrópodes e bivalves também ocorreram frequentemente ao longo da região de estudo e em todas as profundidades, mas com maior dominância no talude superior e ocasionalmente em profundidades maiores.

Segundo PETROBRAS (2015), a macrofauna bentônica no talude da Bacia do Espírito Santo e porção norte da Bacia de Campos exhibe marcada redução na densidade de organismos com o aumento da profundidade, variando de 4825-15.396 ind.m⁻² na isóbata de 400 m (talude superior) até 311-918 ind.m⁻² em 3000 m (talude inferior). Ocorreu maior densidade da macrofauna no talude superior na região Norte da Bacia de Campos do que na Bacia do Espírito Santo, o que foi associado pelos autores a maior aporte orgânico nestas áreas e proximidade a zonas de ressurgência costeira de Cabo Frio.

No monitoramento ambiental do FPSO Capixaba no Campo de Golfinho na Bacia do Espírito Santo, considerando a área como um todo, os filos mais importantes, em termos de abundância relativa, foram Polychaeta, Crustacea e Nematoda. Os demais filos apresentaram abundância relativa abaixo de 5% (CEPEMAR, 2006b *apud* PETROBRAS/CEPEMAR, 2010).

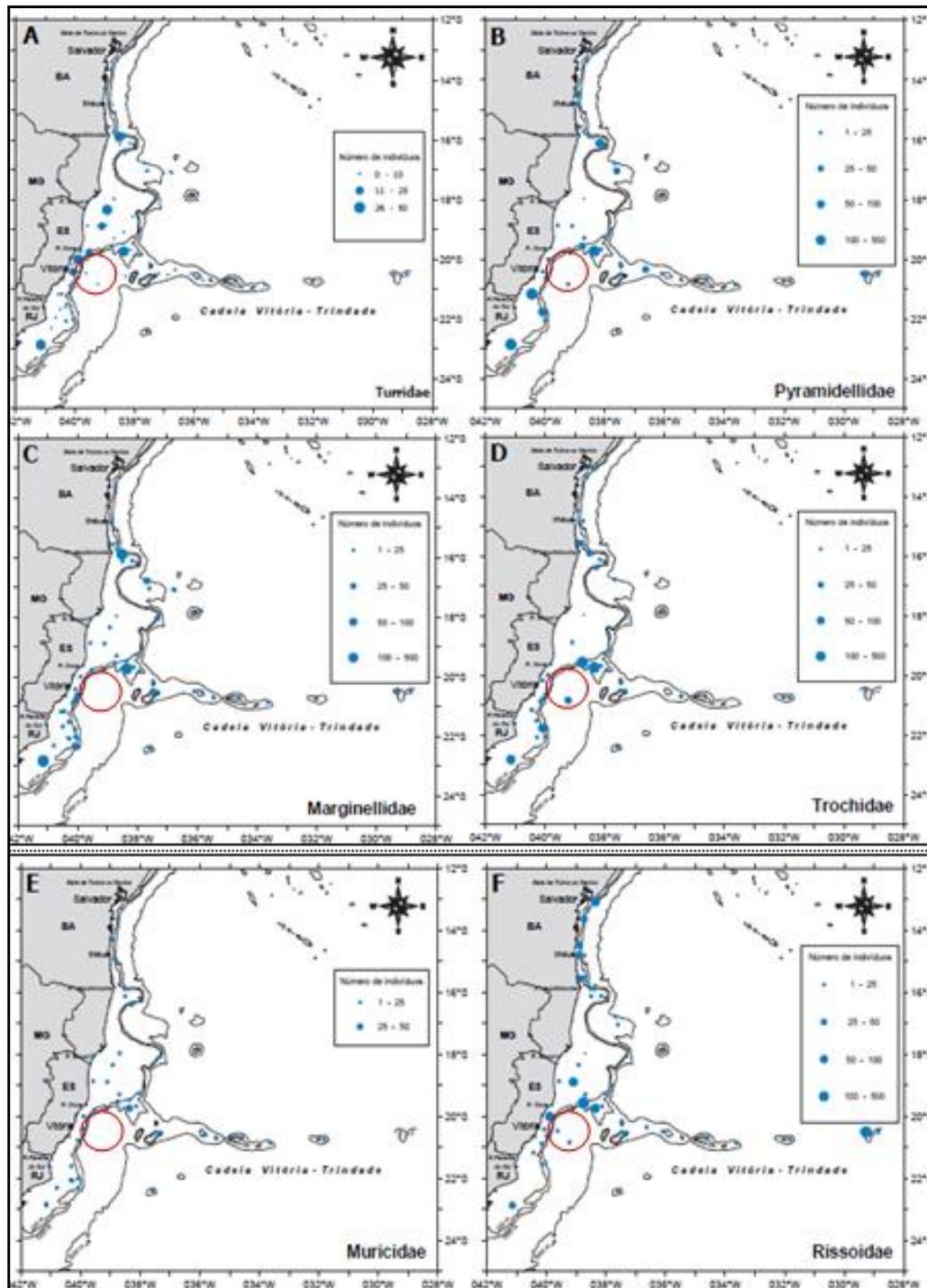
No estudo de Diagnóstico da Bacia do Espírito Santo realizado por AS/PEG (2003 *apud* PETROBRAS/CEPEMAR, 2010), a macrofauna bentônica foi composta por 9 grandes grupos taxonômicos, sendo que os Crustacea e os Polychaeta são os mais abundantes e com biomassa mais expressiva. Foram encontrados também organismos pertencentes a outros filos: Sipuncula, Cnidária, Porífera, Bryozoa, Nemertinea e Echinodermata, sendo este último comum principalmente regiões profundas. Entre os moluscos, foi coletada uma espécie do Prothobranchia, *Nucula cymella*, comum nos mares profundos.

O monitoramento ambiental antes da perfuração do poço BFRPS-02 no Bloco de Produção de Baleia Franca, na Bacia do Espírito Santo, estando a sudoeste e próximo da área da atividade, identificou 61 táxons pertencentes a 7 filos para a macrofauna bentônica. Tiveram maior destaque em termos de contribuição de número de táxons para Polychaeta, Crustacea e Mollusca e em termos de abundância Polychaeta, Nematoda e Arthropoda. Para a densidade, dentre os Polychaeta os táxons *Hipponoe* sp., *Spiophanes* sp.1 e *Owenia* sp. foram os mais representativos, correspondendo a 30,27% de toda a fauna. Hapacticoida, Tanaidacea sp.1, Pseudotanaidae sp. e Ostracoda sp. foram os táxons com maior representatividade dentre os Arthropoda, com 11,12% do total amostrado. (PETROBRAS/BIOENSAIOS, 2011).



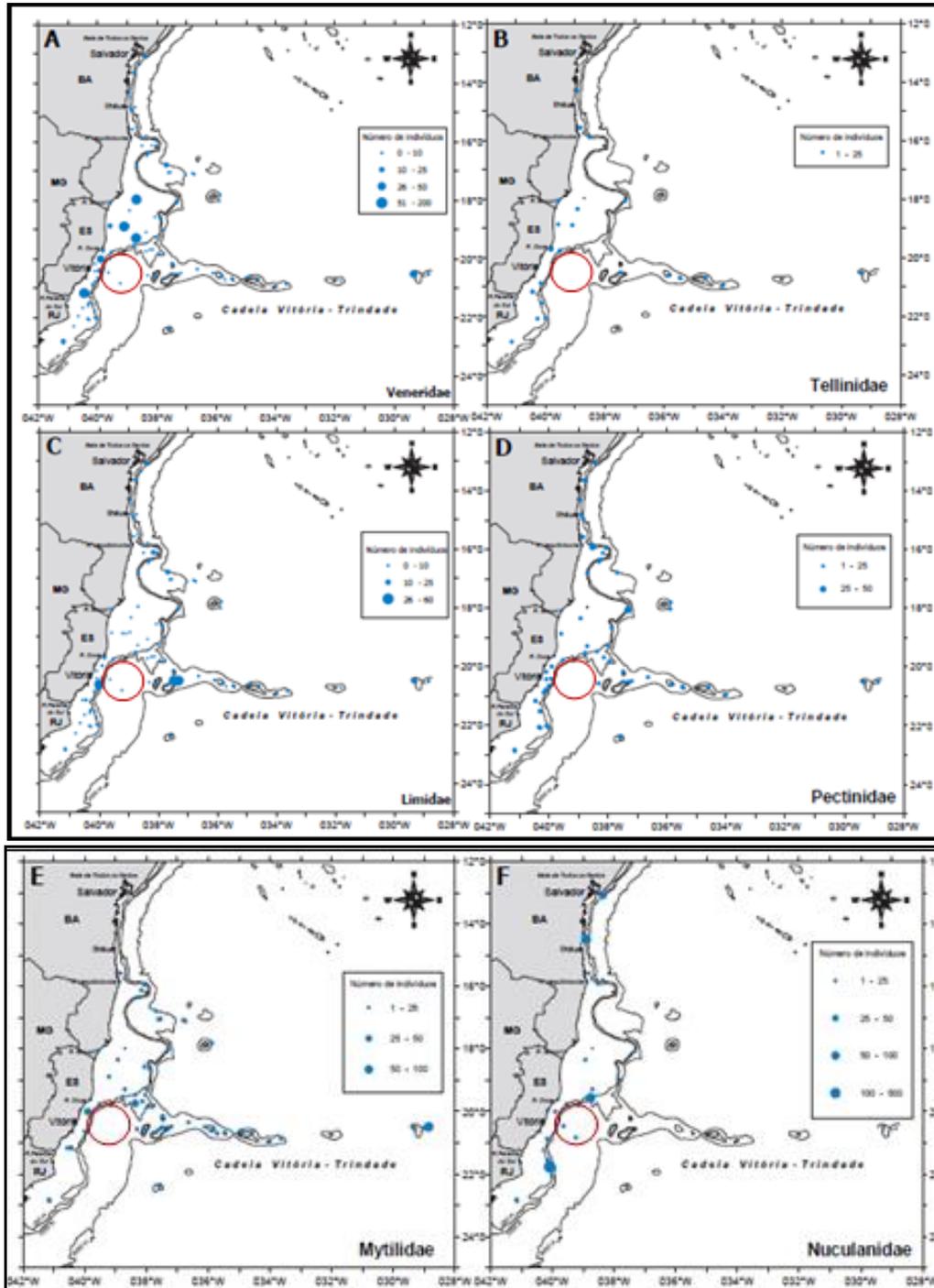
Lavrado & Ignacio (2006) avaliou a distribuição de moluscos na área de estudo. Foram identificadas seis classes: Gastropoda, Pelecypoda, Scaphopoda, Polyplacophora, Cephalopoda e Aplacophora, dentre as quais Gastropoda e Pelecypoda foram as mais representativas, com mais de 90% do número total de táxons identificados. A **Figura II.4.2-18** mostra abundância (número de exemplares coletados e identificados) para algumas das famílias de gastrópodes com maior riqueza de espécies nas estações de coleta, onde apenas as famílias Turridae, Pyramidellidae, Trochidae e Rissoidae tiveram representantes na área de estudo. De forma semelhante, na **Figura II.4.2-19** que retrata a abundância de pelecípodes, nota-se a ocorrência das famílias Veneridae, Limidae e Nuculanidae na área de estudo.





Fonte: modificado de LAVRADO & IGNACIO (2006).

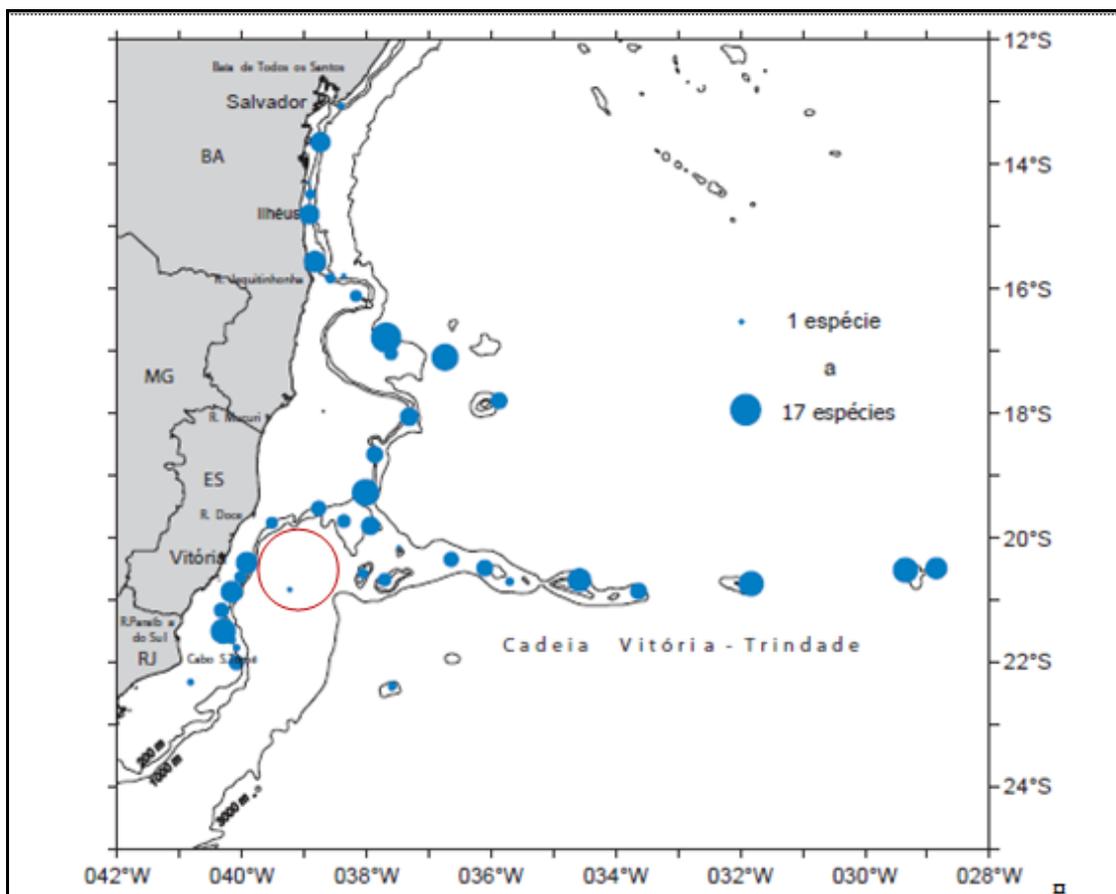
Figura II.4.2-18 - Abundância (número de indivíduos) das famílias de Gastropoda (Mollusca) na área de estudo: (A) Turridae, (B) Pyramidellidae, (C) Marginellidae, (D) Trochidae, (E) Muricidae e (F) Rissoidae. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.



Fonte: modificado de LAVRADO & IGNACIO (2006).

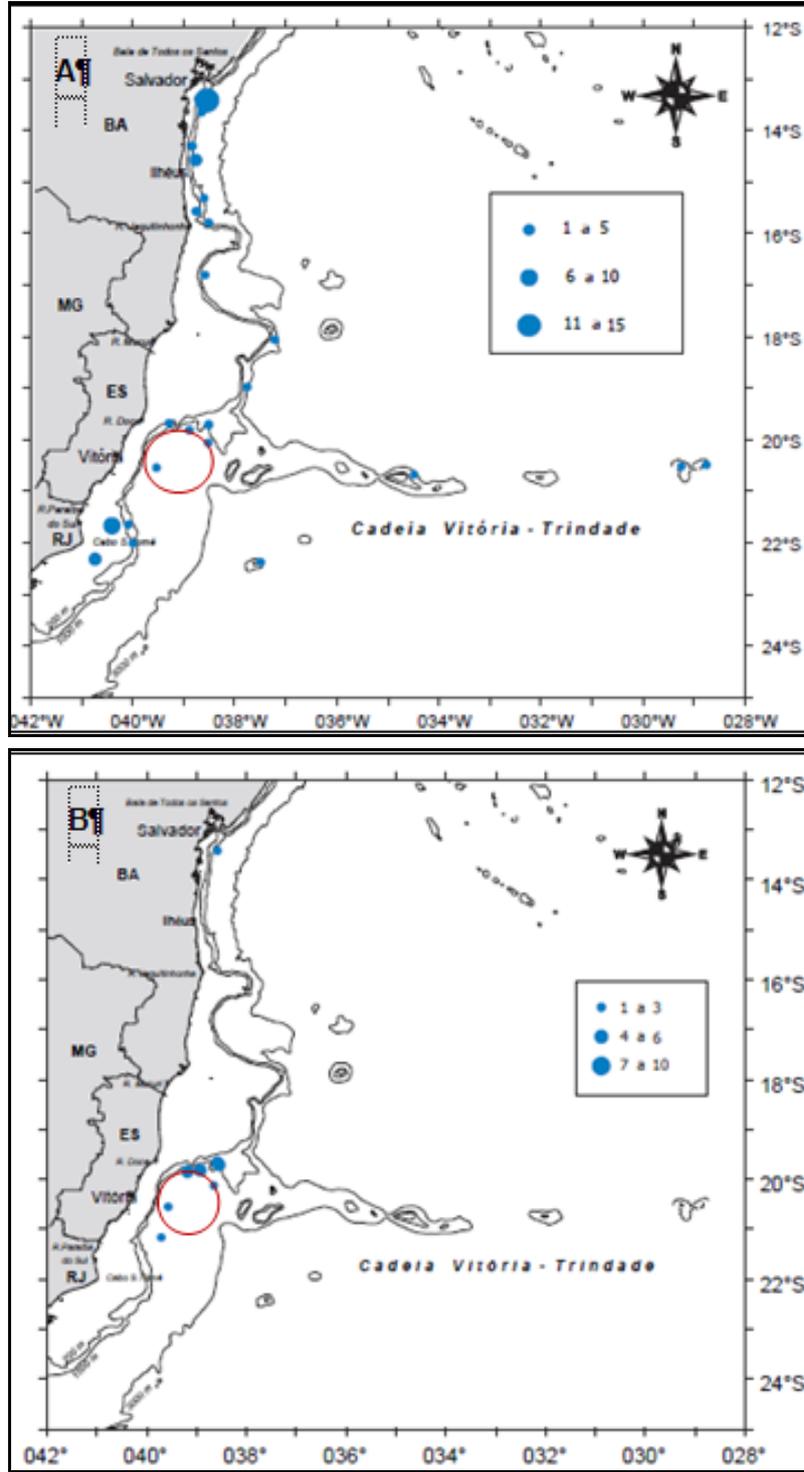
Figura II.4.2-19 - Abundância (número de indivíduos) das famílias de Pelecypoda (Mollusca) na área de estudo: (A) Veneridae, (B) Tellinidae, (C) Limidae, (D) Pectinidae, (E) Mytilidae e (F) Nuculanidae. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

O trabalho de Lavrado & Ignacio (2006) também avaliou a distribuição de poliquetas e equinodermas na área de estudo. A **Figura II.4.2-20** mostra como a riqueza (número de espécies) de poliquetas foi baixa. Para os equinodermas, tiveram ocorrência na área de estudo Astropectinidae (Asteroidea), Asteronychidae (Ophiuroidea), com baixa abundância relativa, e Echinothuriidae (Echinoidea), com maior densidade relativa (**Figura II.4.2-21**). Este estudo realizou o primeiro registro família Asteronychidae para o Brasil, identificando as espécies *Asteronyx loveni* e *Astrodia tenuispina*.

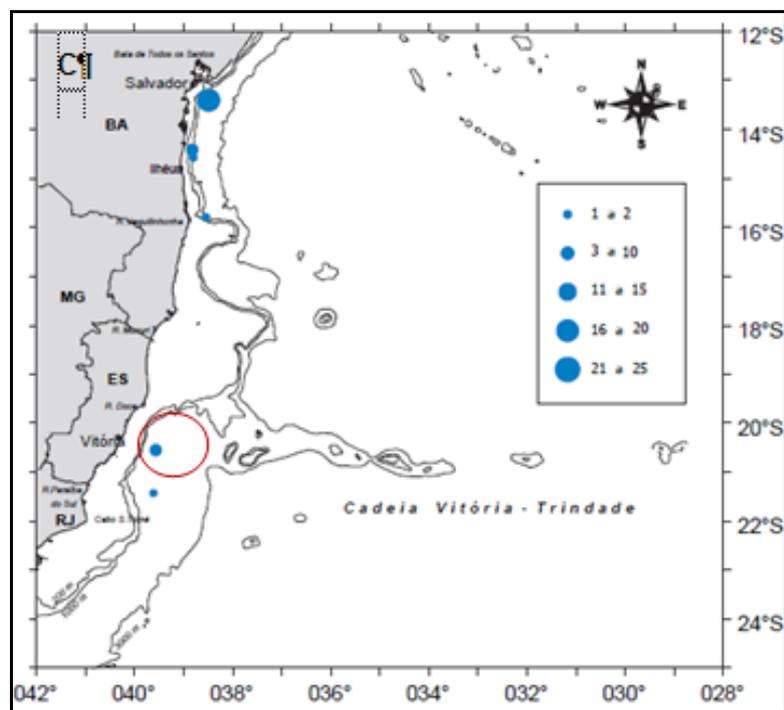


Fonte: modificado de LAVRADO & IGNACIO (2006).

Figura II.4.2-20 - Riqueza (número de espécies) de Polychaeta (Annelida) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.



Coordenador:



Fonte: modificado de LAVRADO & IGNACIO (2006).

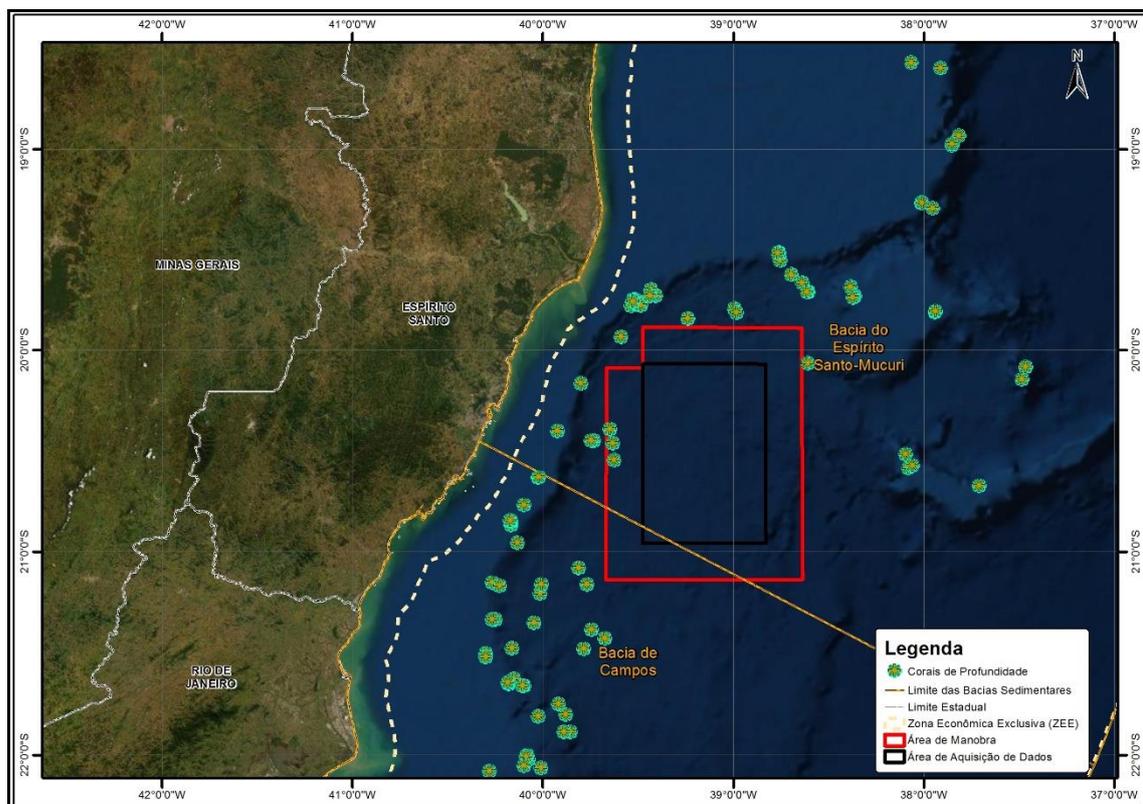
Figura II.4.2-21 - Abundância (número de indivíduos) das espécies das famílias Astropectinidae (Asteroidea - A), Asteronychiidae (Ophiuroidea - B) e Echinothuriidae (Echinoidea - C) na área de estudo. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

II.4.2.4.3 - Corais de Águas Profundas

Recifes de coral e habitats coralíneos de ambientes profundos possuem importância ecológica semelhante com a de recifes de águas rasas, pois também oferecem notáveis recursos biológicos e econômicos (MORTENSEN et al., 2000). Os corais de profundidade são formas azooxanteladas formadores de colônias bastante frágeis, que possuem enorme longevidade e crescimento lento (CAIRNS, 2007; ROARK et al., 2006). Quatro grupos principais de corais formam os habitats coralíneos de profundidade: Classe Anthozoa - corais pétreos (ordem Scleractinia), corais negros (ordem Antipatharia), gorgônias (Subclasse Octocorallia, ordem Alcyonacea) e Classe Hydrozoa - hidrocorais (família Stylasteridae) (PETROBRAS, 2015; PIRES et al., 2015).

Os corais profundos representam uma variedade de espécies, mas somente alguns corais escleractíneos formam estruturas tridimensionais conhecidas como recifes ou bancos carbonáticos de corais (ROBERTS et al., 2009), chamadas de espécies formadoras. As principais espécies formadoras dos ecossistemas de corais de águas profundas com registros no Brasil são: *Lophelia pertusa* Linnaeus, 1758, *Madrepora oculata* Linnaeus, 1758, *Solenosmilia variabilis* Ducan, 1873 e *Enallopsammia rostrata* Pourtalès, 1878 (KITAHARA, 2007; PIRES, 2007). A faixa preferencial de ocorrência dos bancos corálicos na região sudeste do Brasil ocorre entre 500 e 1200 m, estando associada às massas d'água Água Intermediária Antártica e Água Circumpolar Superior (CAVALCANTI et al., 2013).

Dore et al. (2015) realizaram uma compilação de dados encontrados na literatura a respeito da distribuição de corais de profundidade na costa brasileira. Como pode ser visto na Figura II.4.2-22, foram observados apenas três registros na porção oeste da área de estudo, representados pelos táxons *Anthoptilum* sp, *Deltocyathus* cf. *italicus*, *Pennatula* sp e *Umbellula thomsonii*.



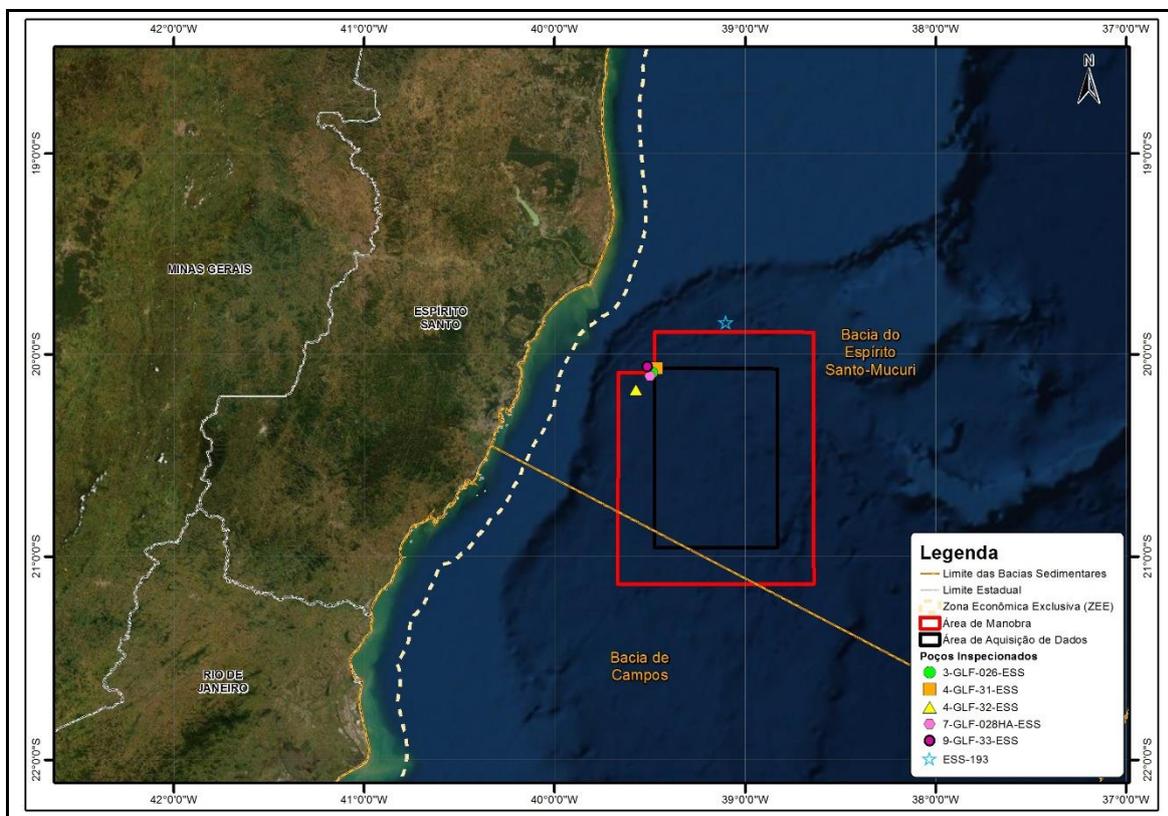
Fonte: modificado de DORE et al. (2015).

Figura II.4.2-22 - Distribuição de corais de profundidade na área de estudo.

Coordenador:

O levantamento realizado por PETROBRAS (2015), verificou que no norte da Bacia de Campos os ecossistemas de coral de águas profundas ocorreram entre 685 e 740 m de profundidade e na porção central da Bacia do Espírito Santo entre 450 e 955 m, estando ambos em lâmina d'água mais rasa que a área de estudo (>1000 m).

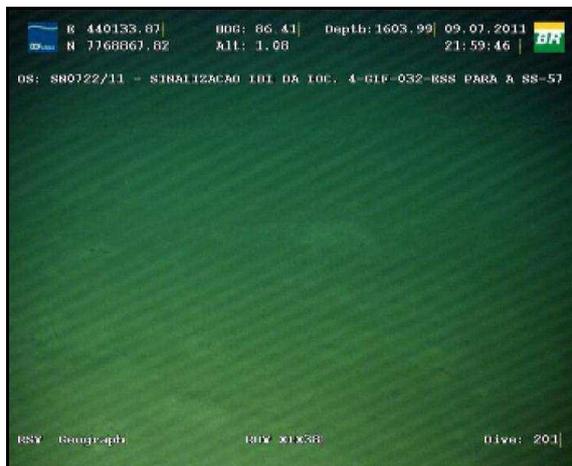
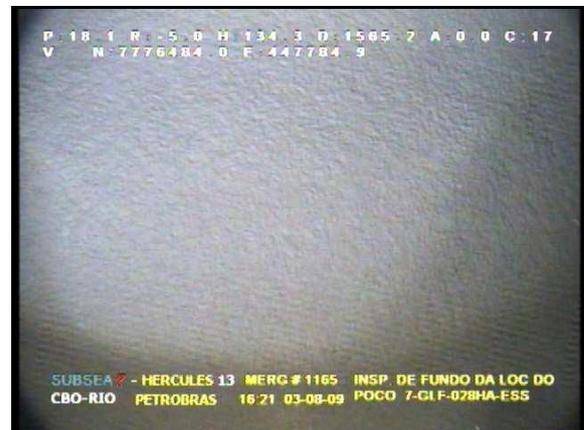
PETROBRAS (2019) realizou inspeções visuais de fundo, com uso de ROV, em seis poços localizados na área de estudo. Em nenhuma das inspeções foram observados corais de profundidade. Nas figuras a seguir, é possível observar a localização desses poços e os registros das inspeções.



Fonte: PETROBRAS (2019).

Figura II.4.2-23 - Localização dos poços inspeccionados com ROV na área de estudo.



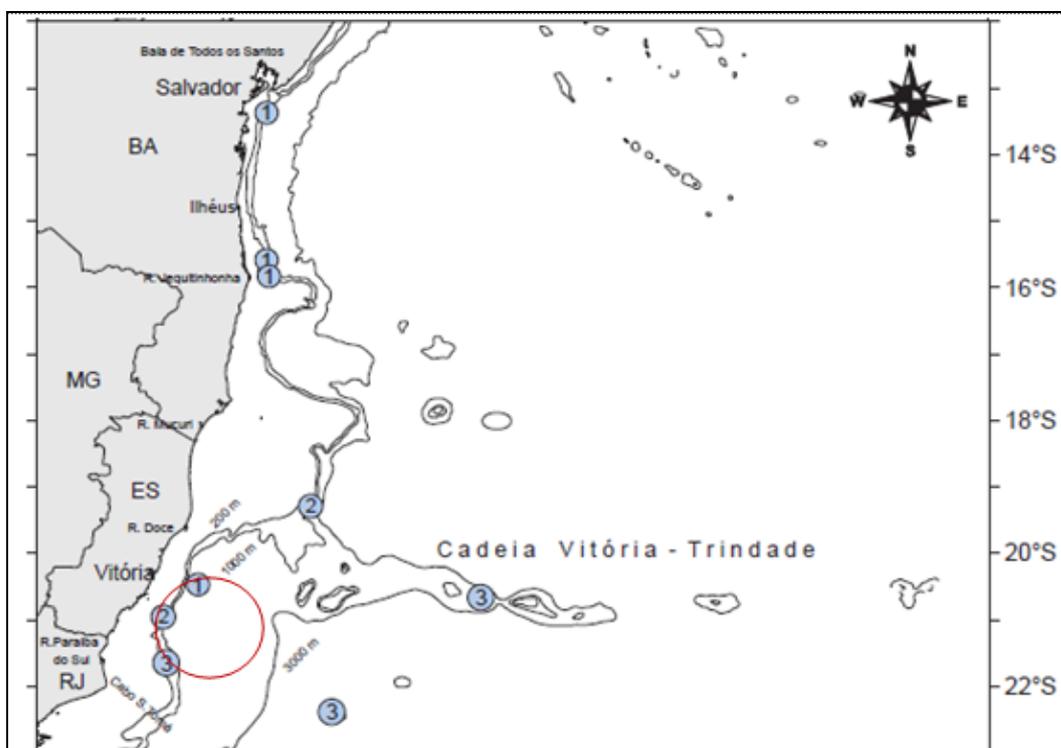


Fonte: PETROBRAS (2019).

Figura II.4.2-24 - Imagens das inspeções visuais realizadas por ROV na área de estudo, indicando ausência de corais de profundidade.

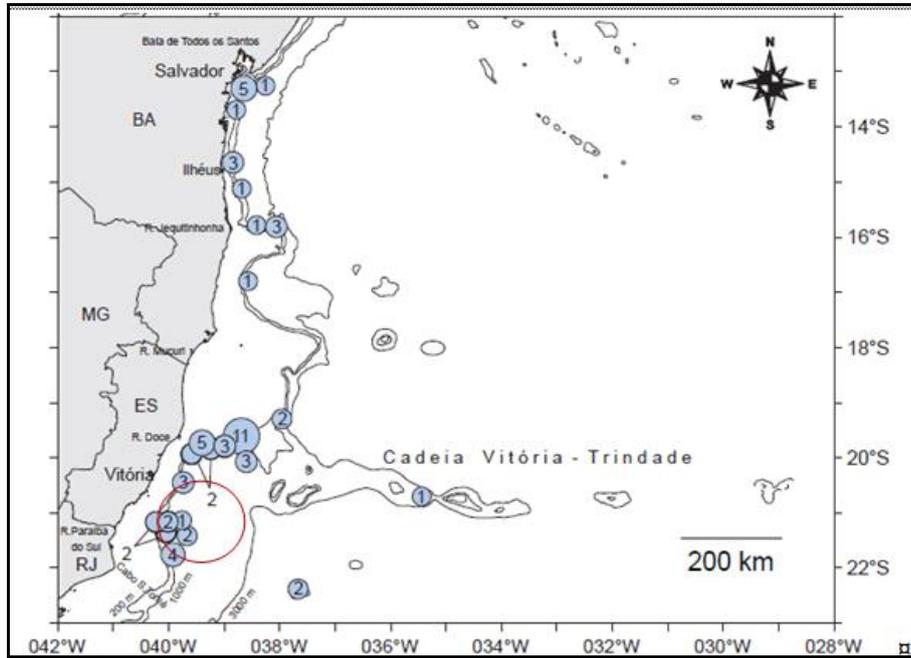
Coordenador: 

LAVRADO & IGNACIO (2006) identificou na área de estudo apenas 1 táxon de Scleractinia e 3 táxons de Octocorallia (Figura II.4.2-25 e Figura II.4.2-26). Já o grupo Antipatharia não foi observado na área de estudo. Igualmente, não houve ocorrência de corais azooxantelados considerados como formadores de recifes de profundidade, tais como *Lophelia pertusa*, *Madrepora oculata* ou *Solenosmilia variabilis* (Scleractinia) (Figura II.4.2-27). O estudo de Pires *et al.* (2015) também mostra ausência das principais espécies construtoras de recifes em águas profundas, incluindo, além das espécies já citadas, as espécies *Dendrophyllia alternata* e *Enalopsammia rostrata*.



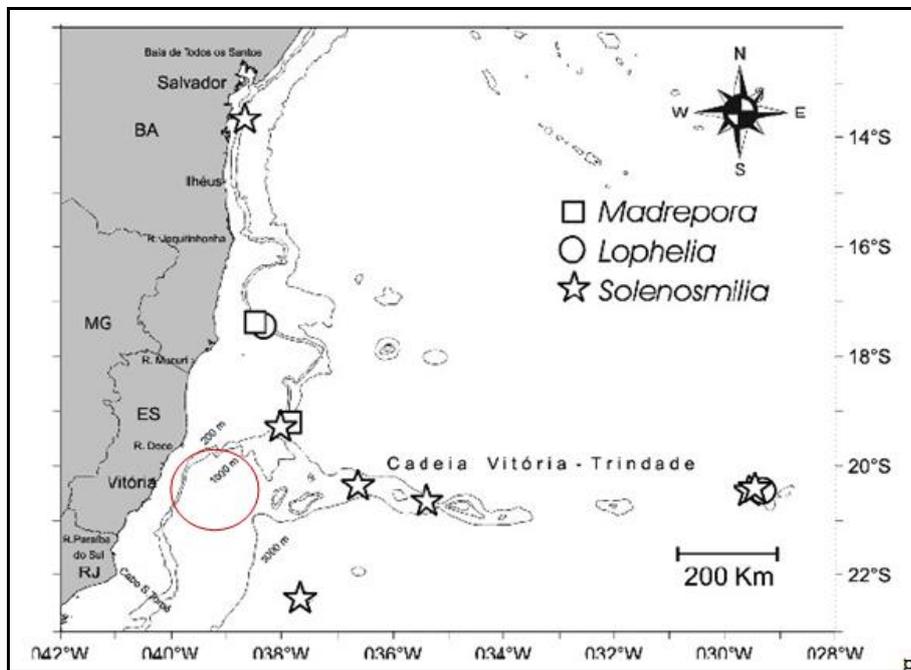
Fonte: modificado de LAVRADO & IGNACIO (2006).

Figura II.4.2-25 - Riqueza de espécies de Scleractinia. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.



Fonte: modificado de LAVRADO & IGNACIO (2006).

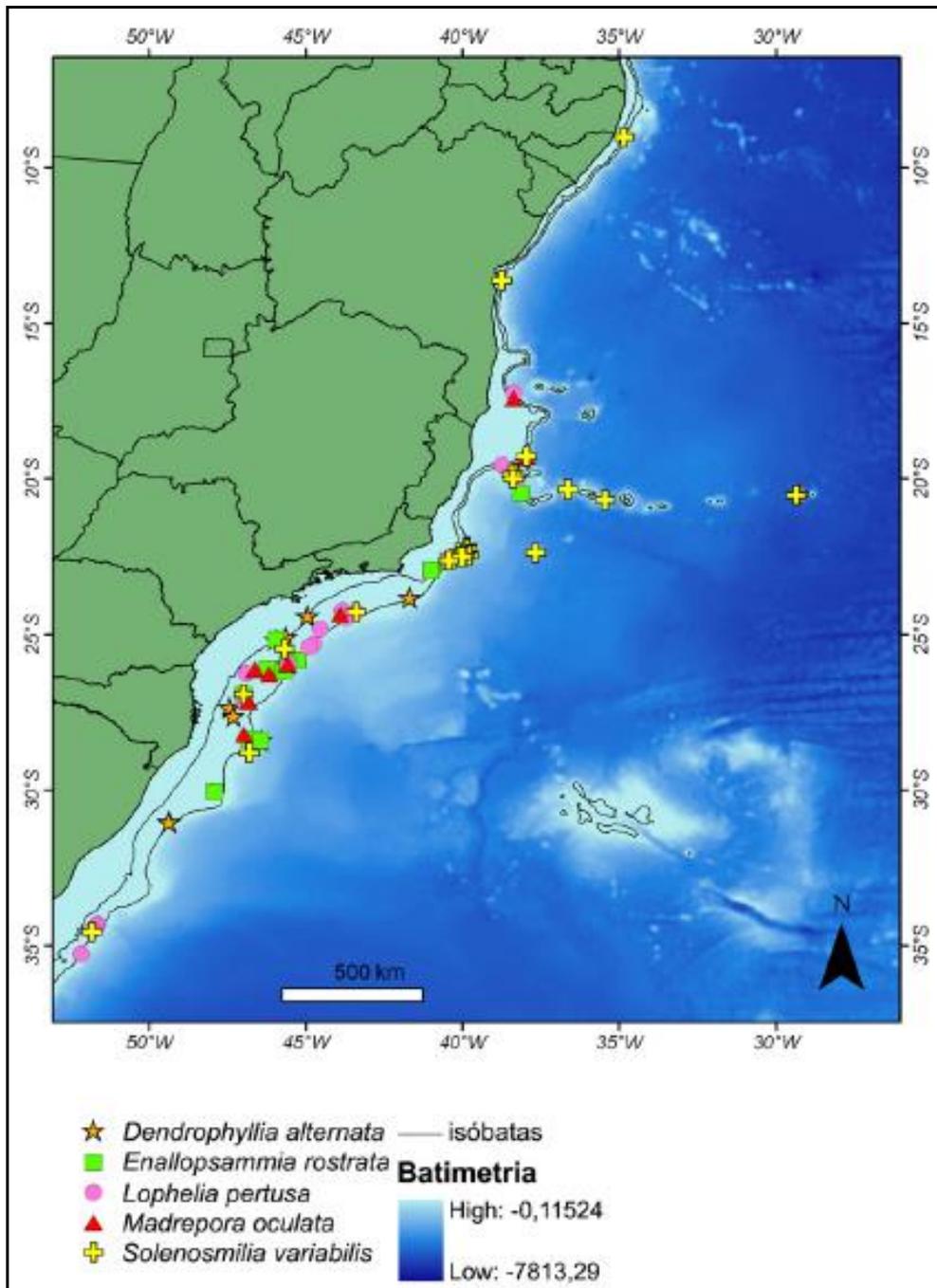
Figura II.4.2-26 - Riqueza de espécies de Octocorallia.
O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.



Fonte: modificado de LAVRADO & IGNACIO (2006).

Figura II.4.2-27 - Distribuição das amostras de corais azooxantelados indicadores de áreas recifais de profundidade.
O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

Coordenador: 



Fonte: modificado de PIRES *et al.* (2015).

Figura II.4.2-28 - Registro de ocorrência das cinco principais espécies construtoras de recifes de profundidades na costa brasileira. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

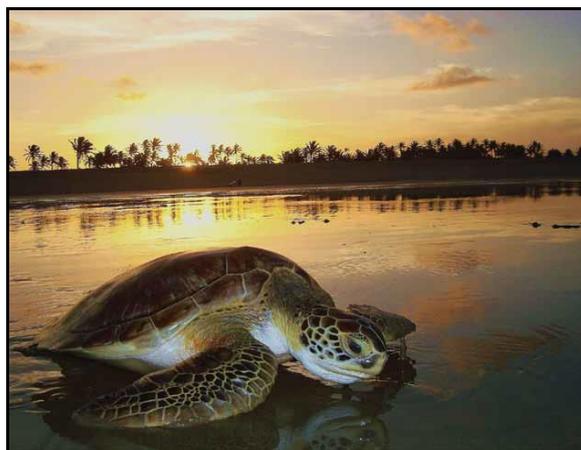
II.4.2.4.4 - Quelônios Marinhos

As tartarugas marinhas representam um componente primitivo e singular da diversidade biológica, sendo parte importante dos ecossistemas marinhos. Por serem animais migratórios, de ciclo de vida longo, as tartarugas marinhas passam a maior parte do tempo no mar, uma vez que só as fêmeas sobem às praias para desovar, podendo atravessar oceanos, para se alimentar em águas próximas a um continente e se reproduzir em outro (ICMBio/MMA, 2011).

Entre as sete espécies de tartarugas marinhas existentes no mundo, cinco ocorrem no Brasil e na área de estudo, representadas pelas famílias Cheloniidae, com quatro espécies: *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) e *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva); e Dermochelyidae, com apenas uma espécie: *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro) (ALMEIDA *et al.*, 2011a, b; CASTILHOS *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2011; MARCOVALDI *et al.*, 2011; MAREM, 2019), todas ameaçadas de extinção (Figura II.4.2-29 e Quadro II.4.2-6).



Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*)



Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*)



Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*)



Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*)



Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*)

Fonte: ICMBio/MMA (2011).

Figura II.4.2-29 - Tartarugas marinhas que habitam e desovam na costa e ilhas oceânicas do litoral brasileiro.

Quadro II.4.2-6 - Espécies de tartarugas marinhas presentes na área de estudo e seus *status* de conservação.

Família	Espécie	Nome Comum	Status de Conservação			
			MMA (2014)	CITES (2017)	ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2019)
Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga-cabeçuda	EN	Apêndice I	EN	VU
	<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde	VU	Apêndice I	VU	EN
	<i>Eretmochelys Imbricata</i>	Tartaruga-de-pente	CR	Apêndice I	CR	CR
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tartaruga-oliva	EN	Apêndice I	EN	VU
Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tartaruga-de-couro	CR	Apêndice I	CR	VU

Categorias segundo MMA (2014), CITES (2017), ICMBio/MMA (2018) e IUCN (2019):

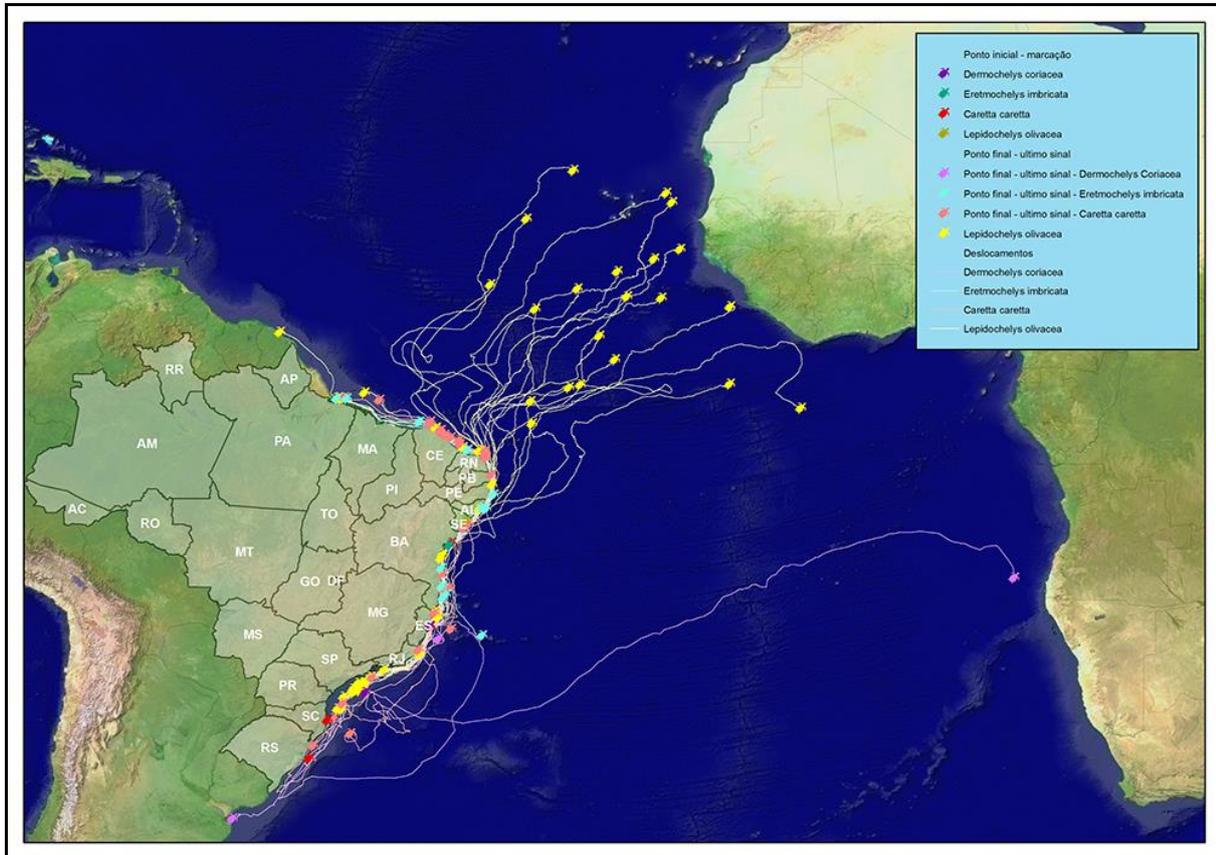
EN (Em perigo) - "Endangered" - Risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo.

VU (Vulnerável) - "Vulnerable" - Alto risco de extinção na natureza em médio prazo.

CR (Em perigo crítico) - "Critically endangered" - Risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato.

Apêndice I - Inclui as espécies ameaçadas de extinção e que são ou podem ser afetadas pelo comércio.

A área de estudo apresenta grande número de ocorrências de tartarugas marinhas, que utilizam o litoral capixaba e norte fluminense para alimentação, reprodução e migração (SANTOS *et al.*, 2011). A **Figura II.4.2-30** mostra os deslocamentos migratórios realizados pelas tartarugas marinhas monitoradas por satélite pelo Projeto TAMAR.



Fonte: TAMAR (2019).

Figura II.4.2-30 - Deslocamento das tartarugas marinhas, através do monitoramento por satélite.

A região norte do Espírito Santo apresenta-se como uma área de desovas regulares da espécie *D. coriacea* no Brasil, englobando os municípios de Linhares e Aracruz, embora desovas ocasionais já tenham ocorrido em outros estados, incluindo o Rio de Janeiro (ALMEIDA *et al.*, 2011b). Nessa região, a Praia de Comboios e Povoação, localizadas nos municípios de Aracruz e Linhares, são uma área de desova de *D. coriacea* e, também, de *C. caretta* (SANTOS & FERREIRA-JÚNIOR, 2009). No Espírito Santo, a temporada de desova de *D. coriacea* vai de setembro a março, com maior número de desovas em novembro e dezembro (THOMÉ *et al.*, 2007; MAREM, 2019).

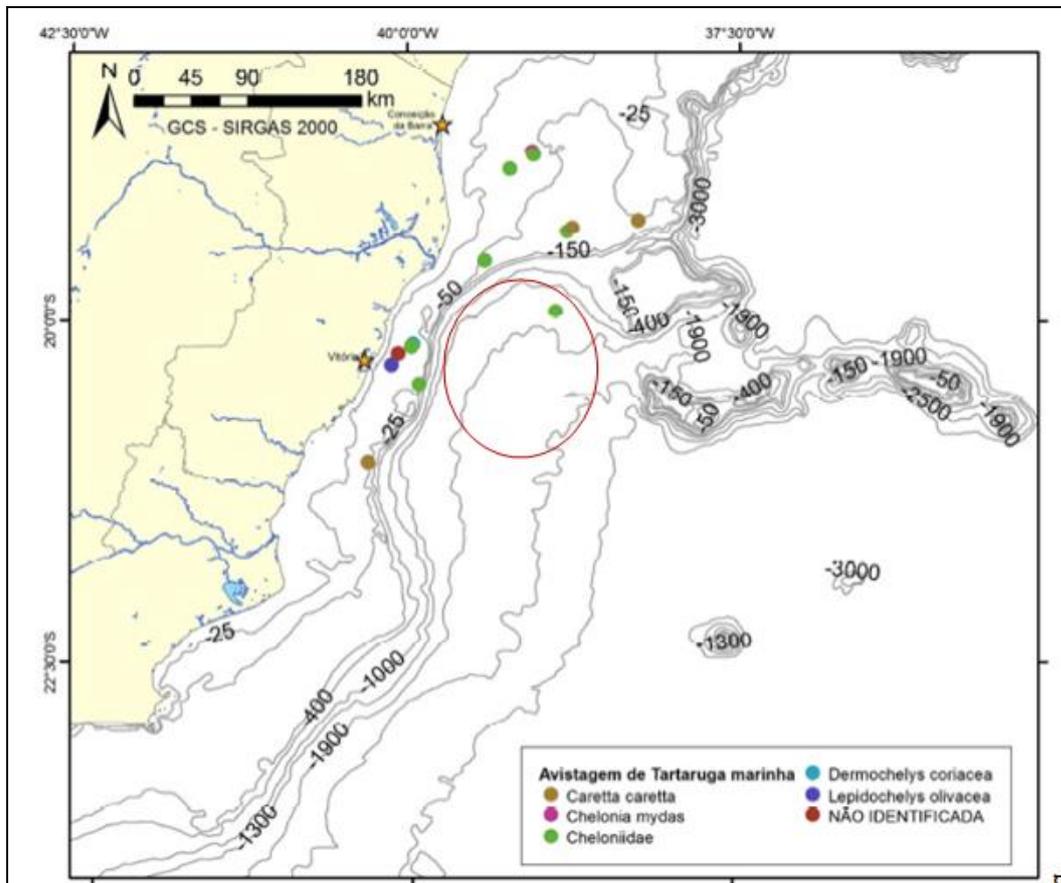
As áreas prioritárias de desova de *C. caretta* estão localizadas em Sergipe, norte da Bahia, norte do Espírito Santo e norte do Rio de Janeiro. No Espírito Santo, as praias dos municípios de Linhares, Aracruz e Serra, se destacam como importantes locais de desova. O Projeto de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e do Espírito Santo da Petrobras registraram uma desova na praia da Costa em Vila Vilha-ES, em março de 2018 (SIMBA, 2019). Segundo Baptistotte

et al. (2003 *apud* ICMBio/MMA, 2011), o Espírito Santo configura-se como segundo maior sítio reprodutivo da *C. caretta*. Além disso, ocorrem áreas secundárias de desova em alguns pontos dos litorais do Espírito Santo e sul da Bahia. Nas áreas com desovas regulares, a temporada reprodutiva tem início em meados de setembro e termina em março, sendo novembro o mês com maior número de desovas. Entre abril e agosto ocorrem desovas esporádicas (ICMBio/MMA, 2011; SANTOS *et al.*, 2011; MAREM, 2019).

Destaca-se que, por conta da área de desova regular de *D. coriacea* e *C. caretta* no litoral sudeste, a Instrução Normativa Conjunta n° 1 de 27/05/2011 (IBAMA/ICMBio) propõe áreas de restrição temporária para atividades de exploração e produção de petróleo e gás para quelônios marinhos, incluindo a sísmica, entre 1° de outubro ao último dia de fevereiro, de Barra do Riacho (Aracruz/ES) até Ponta da Baleia (Uma/BA) e de Macaé (RJ) até Barra de Itabapoana (divisa dos estados do RJ e ES), em uma faixa que abrange até 15 milhas da costa. A Instrução Normativa Conjunta n° 02, de 21/11/2011 (IBAMA/ICMBio) também propõe áreas de restrição.

Nos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro também ocorrem desovas ocasionais, em muito menor densidade, de *L. olivacea* e *E. imbricata* (CASTILHOS *et al.*, 2011; LIMA *et al.*, 2002; MARCOVALDI *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2011). Além disso, todo o litoral do Espírito Santo e o litoral norte e sul do estado do Rio de Janeiro se configuram como áreas de alimentação monitoradas de *C. mydas* pelo projeto TAMAR (ALMEIDA *et al.*, 2011a). Segundo MAREM (2019), *C. mydas*, se reproduzem na Bacia do Espírito Santo entre setembro e março, ocorrendo reprodução esporádica em abril. Dados de captura incidental pela pesca de espinhel pelágico também comprovam a presença de *C. caretta*, *C. mydas*, *L. olivacea* e *D. coriacea* na área de estudo (SALES *et al.*, 2008).

O trabalho de PETROBRAS (2015), durante as observações de bordo, identificou 18 quelônios solitários, incluindo representantes de 4 espécies e 2 famílias, estando preferencialmente em águas rasas. Foram observados 4 indivíduos de *C. caretta*, 2 indivíduos de *C. mydas*, 1 indivíduo de *L. olivacea* e 1 indivíduo de *D. coriacea*, além de 10 indivíduos não identificados. Destes indivíduos, apenas 1 Cheloniidae esteve inserido na área de estudo (Figura II.4.2-31). Além da figura abaixo, que mostra especificamente os registros de bordo, o Anexo II.4.2-2 mostra a distribuição dos quelônios marinhos na área de estudo.



Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-31 - Registros de avistagem de tartarugas marinhas.
 O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

II.4.2.4.5 - Cetáceos

Os cetáceos (infraordem Cetacea, ordem Cetartiodactyla), encontram-se divididos em duas superfamílias - Mysticeti e Odontoceti (WORMS, 2019). Os misticetos englobam o grupo das baleias. São animais de grande porte, uma de suas principais características é a presença de barbatanas, que são estruturas de queratina responsáveis pela filtração e retenção de alimento. Existem quatro famílias e seis gêneros de 14 espécies. Exceto as famílias Eschrichtiidae e Neobalaenidae, as demais ocorrem no Brasil. Já os odontocetos são formados pelos grupos das baleias-bicuda, botos, golfinhos e cachalotes. São animais que além de habitarem todos os oceanos e mares internos do planeta, também ocorrem em água doce, ou seja, algumas espécies são fluviais. Uma das principais características é a presença de homodontia (todos os dentes apresentam forma igual). Existem 10 famílias de odontocetos, compreendidas em 34 gêneros e 92



espécies, sendo que para o litoral do Brasil já foram registradas até o momento 47 espécies. As famílias Monodontidae, Plantanistidae e Lipotidae não ocorrem no Brasil (ICMBio/CMA, 2019).

Na área de estudo é confirmada a presença de 32 espécies, entre odontocetos e mysticetos (SICILIANO *et al.*, 2006; ENGEL *et al.*, 2006; ZERBINI *et al.*, 1999; LODI & BOROBIÁ, 2013; SIMMAM, 2015 *apud* STATOIL/AECOM, 2015), ressaltando que não foram consideradas espécies com distribuição geográfica restritamente costeira. A relação das espécies encontradas e seus respectivos status de ameaça podem ser encontrados no **Quadro II.4.2-7**. Das espécies de cetáceos encontradas, cinco estão em listas nacionais e globais de espécies ameaçadas de extinção, são elas: *Physeter macrocephalus* (cachalote), *Eubalaena australis* (baleia-franca-austral), *Balaenoptera musculus*, (baleia-azul), *Balaenoptera physalus* (baleia-fin) e *Balaenoptera borealis* (baleia-sei).

Quadro II.4.2-7 - Espécies de cetáceos presentes na área de estudo e seus status de conservação.

Família	Espécie	Nome Comum	Status de Conservação			
			MMA (2014)	CITES (2017)	ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2019)
Delphinidae	<i>Steno bredanensis</i>	Golfinho-de-dentes-rugosos	NA	Apêndice II	LC	LC
Delphinidae	<i>Tursiops truncatus</i>	Golfinho-nariz-de-garrafa	DD	Apêndice II	DD	LC
Delphinidae	<i>Stenella attenuata</i>	Golfinho-pintado-pantropical	NA	Apêndice II	LC	LC
Delphinidae	<i>Stenella frontalis</i>	Golfinho-pintado-do-Atlântico	DD	Apêndice II	DD	LC
Delphinidae	<i>Stenella longirostris</i>	Golfinho-rotador	DD	Apêndice II	DD	LC
Delphinidae	<i>Stenella clymene</i>	Golfinho-de-clymene	NA	Apêndice II	LC	LC
Delphinidae	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Golfinho-listrado	NA	Apêndice II	LC	LC
Delphinidae	<i>Delphinus delphis</i>	Golfinho-comum-de-bico-curto	DD	Apêndice II	DD	LC
Delphinidae	<i>Delphinus capensis</i>	Golfinho-comum-de-bico-longo	NA	Apêndice II	NI	DD
Delphinidae	<i>Lagenodelphis hosei</i>	Golfinho-de-Fraser	DD	Apêndice II	DD	LC
Delphinidae	<i>Peponocephala electra</i>	Golfinho-cabeça-de-melão	NA	Apêndice II	LC	LC
Delphinidae	<i>Feresa attenuata</i>	Orca-pigméia	NA	Apêndice II	LC	LC
Delphinidae	<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa-orca	NA	Apêndice II	LC	NT
Delphinidae	<i>Orcinus orca</i>	Orca	NA	Apêndice II	LC	DD
Delphinidae	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Baleia-piloto-de-peitorais-curtas	NA	Apêndice II	LC	LC
Delphinidae	<i>Globicephala melas</i>	Baleia-piloto-de-peitorais-longas	NA	Apêndice II	LC	DD

Coordenador:



Familia	Espécie	Nome Comum	Status de Conservação			
			MMA (2014)	CITES (2017)	ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2019)
Delphinidae	<i>Grampus griseus</i>	Golfinho-de-Risso	NA	Apêndice II	LC	LC
Physeteridae	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	VU	Apêndice I	VU	VU
Ziphiidae	<i>Mesoplodon mirus</i>	Baleias-bicuda-de-True	NA	Apêndice II	NA	DD
Ziphiidae	<i>Mesoplodon europaeus</i>	Baleia-bicuda-de-Gervais	NA	Apêndice II	NA	DD
Ziphiidae	<i>Ziphius cavirostris</i>	Baleia-bicuda-de-Cuvier	DD	Apêndice II	DD	LC
Ziphiidae	<i>Berardius arnuxii</i>	Baleia-bicuda-de-Arnoux	NA	Apêndice I	NA	DD
Kogidae	<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote-pigmeu	NA	Apêndice II	LC	DD
Kogidae	<i>Kogia sima</i>	Cachalote-anão	NA	Apêndice II	LC	DD
Balaenidae	<i>Eubalaena australis</i>	Baleia-franca-austral	EM	Apêndice I	EN	LC
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera musculus</i>	Baleia-azul	CR	Apêndice I	CR	EN
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera physalus</i>	Baleia-fin	EM	Apêndice I	EN	VU
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera borealis</i>	Baleia-sei	EM	Apêndice I	EN	VU
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera edeni</i>	Baleia-de-Bryde	DD	Apêndice I	DD	LC
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Baleia-minke-antártica	DD	Apêndice I	DD	NT
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Baleia-minke-anã	NA	Apêndice I	LC	LC
Balaenopteridae	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Baleia-jubarte	NT	Apêndice I	NT	LC

Categorias segundo MMA (2014), CITES (2017), ICMBio/MMA (2018) e IUCN (2019):

EN (Em perigo) - "Endangered" - Risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo.

VU (Vulnerável) - "Vulnerable" - Alto risco de extinção na natureza em médio prazo.

CR (Criticamente em perigo) - "Critically endangered" - Risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato.

LC (Pouco preocupante) - "Least Concern" - Quando a espécie, tendo sido avaliada, não se enquadra nas categorias acima.

DD (Dados insuficientes) - "Data Deficient" - Quando não existem dados suficientes para se definir uma característica de risco de extinção para a espécie.

NT - (Quase ameaçado) - "Near threatened" - Não se enquadra em nenhuma categoria de ameaça, mas é provável que venha a se enquadrar em um futuro próximo.

NA- Não ameaçado.

NI- Não informado.

Apêndice I - Inclui as espécies ameaçadas de extinção e que são ou podem ser afetadas pelo comércio.

Apêndice II - Inclui as espécies que não se encontram em perigo de extinção, mas podem chegar a esta situação a menos que o comércio de espécimes de tais espécies esteja sujeito a regulamentação rigorosa.



A área de estudo é um importante corredor migratório de baleias-jubarte (*M. novaeangliae*) (Figura II.4.2-32), que se deslocam entre suas áreas de alimentação nas Ilhas Geórgia do Sul e Sandwich do Sul (Zona Polar Antártica) e reprodução no nordeste do Brasil (MARTINS *et al.*, 2001; ZERBINI *et al.*, 2006). Os principais pontos de concentração da espécie no Brasil são a região do Banco dos Abrolhos (BA) (ANDRIOLO *et al.*, 2006) e a Praia do Forte (BA) (WEDEKIN *et al.*, 2010).

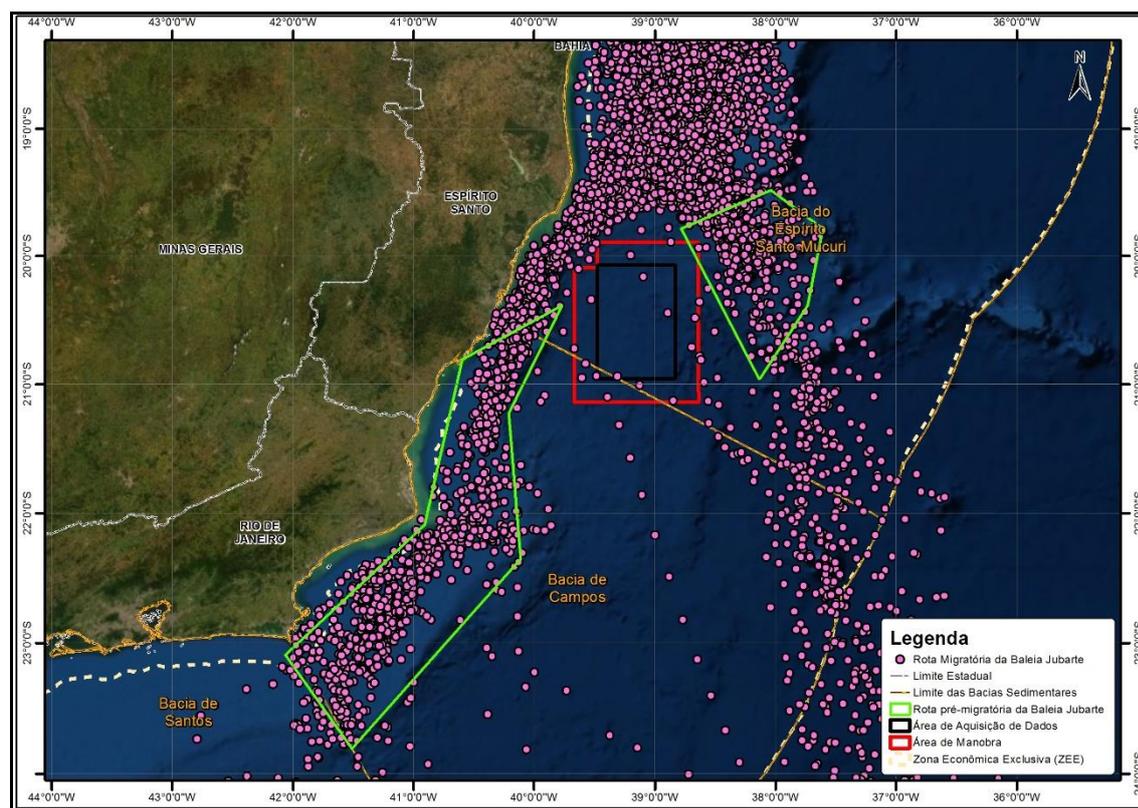


Fonte: PROJETO BALEIA JUBARTE (2019).

Figura II.4.2-32 - Baleia jubarte que migra pelo litoral brasileiro.

Segundo ZERBINI *et al.* (2006; 2014), as baleias-jubarte monitoradas se deslocam por dois caminhos distintos: um deles próximo à costa, sobre a plataforma continental, afastando-se do continente quando chegam próximos à região de Cabo Frio, e outro em águas profundas na região da Cadeia Vitória-Trindade. Os deslocamentos ocorrem em grupos preferencialmente entre os meses de junho a outubro (SICILIANO *et al.*, 2006). Nota-se, pela Figura II.4.2-33, a reduzida ocorrência de baleias-jubarte na área da atividade, em comparação com os registros no entorno. Destaca-se que a figura foi preparada com base nos habitats pré-migratórios publicado por ZERBINI *et al.* (2014) e na base de dados de 2003 a 2018 do Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Marinhos (SIMMAM, 2019). O SIMMAM compila e armazena informações sobre avistagens, capturas acidentais e encalhes de mamíferos aquáticos na costa brasileira.

Destaca-se que a Instrução Normativa Conjunta nº 02 de 21/11/2011 (IBAMA/ICMbio) propõe áreas de restrição periódica para atividades de aquisição de dados sísmicos de exploração de petróleo e gás para *M. novaeangliae* entre 01 de julho até 30 de novembro na região costeira do estado do Espírito Santo, até a isóbata de 500 m.

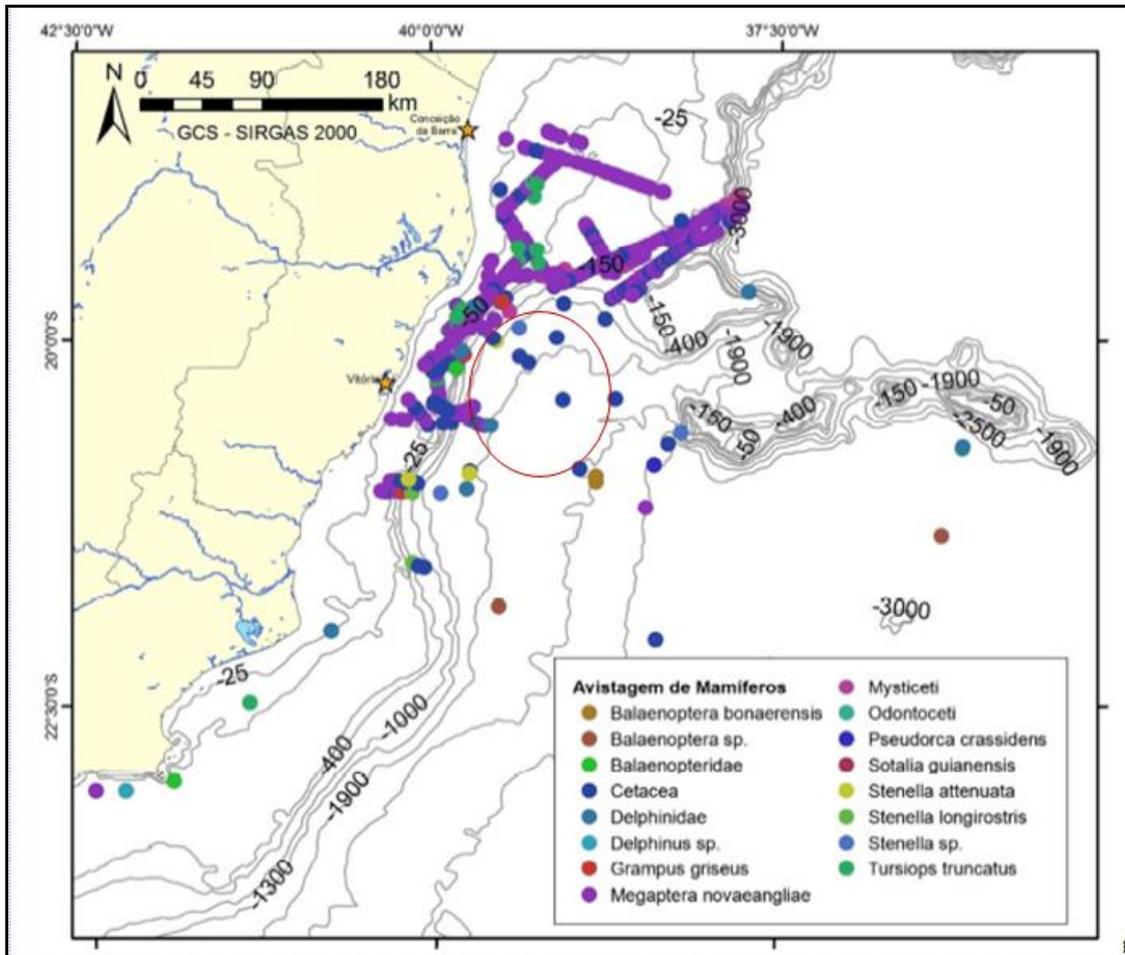


Fonte: modificado de ZERBINI *et al.* (2014) e SIMMAM (2019).

Figura II.4.2-33 - Localização das baleias-jubarte monitoradas indicando dois padrões distintos de migração: um mais costeiro e outro mais oceânico. Os polígonos amarelos indicam os habitats pré-migratórios.

A área de estudo está próxima dos Bancos de Abrolhos, que abriga as maiores formações recifais da costa brasileira, promovendo por consequência elevada produtividade biológica. Segundo Siciliano (2001), apesar da reconhecida importância biológica dos Bancos de Abrolhos, a região abriga poucos elementos da fauna de cetáceos. O autor indica ainda que talvez a maior importância da região seja por abrigar sazonalmente uma das maiores concentrações da baleia-jubarte. Outros organismos que tiveram reduzido número de avistagens em águas mais profundas no entorno dos Bancos são golfinho-pintado-pantropical (*S. attenuata*), golfinho-rotador (*S. longirostris*), orca (*O. orca*) e baleia-franca (*E. australis*). O trabalho de PETROBRAS (2015)

mostra a ocorrência na área de estudo de cetáceos não identificados, *S. attenuata* e *Stenella* sp (Figura II.4.2-34). O Quadro II.4.2-8 sintetiza a sazonalidade de ocorrência e reprodução das espécies identificadas na região.



Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-34 - Registros de avistagem de cetáceos. O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

Coordenador:

Quadro II.4.2-8 - Sazonalidade de ocorrência e reprodução das espécies de cetáceos presentes na área de estudo. Fonte: MAREM (2019).

Espécie	Nome Comum	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<i>Steno bredanensis</i>	Golfinho-de-dentes-rugosos	SI											
<i>Tursiops truncatus</i>	Golfinho-nariz-de-garrafa	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Stenella attenuata</i>	Golfinho-pintado-pantropical	SI											
<i>Stenella frontalis</i>	Golfinho-pintado-do-Atlântico	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Stenella longirostris</i>	Golfinho-rotador	RE	RE	RE	R	R	RE	RE	RE	R	R	RE	RE
<i>Stenella clymene</i>	Golfinho-de-clymene	SI											
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Golfinho-listrado	SI											
<i>Delphinus delphis</i>	Golfinho-comum-de-bico-curto	SI											
<i>Delphinus capensis</i>	Golfinho-comum-de-bico-longo	SI											
<i>Lagenodelphis hosei</i>	Golfinho-de-Fraser	SI											
<i>Peponocephala electra</i>	Golfinho-cabeça-de-melão	SI											
<i>Feresa attenuata</i>	Orca-pigméia	SI											
<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa-orca	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Orcinus orca</i>	Orca	SI											
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Baleia-piloto-de-peitorais-curtas	SI											
<i>Globicephala melas</i>	Baleia-piloto-de-peitorais-longas	SI											
<i>Grampus griseus</i>	Golfinho-de-Risso	SI											
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	SI											
<i>Mesoplodon mirus</i>	Baleias-bicuda-de-True	SI											
<i>Mesoplodon europaeus</i>	Baleia-bicuda-de-Gervais	SI											
<i>Ziphius cavirostris</i>	Baleia-bicuda-de-Cuvier	SI											



Espécie	Nome Comum	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<i>Berardius arnuxii</i>	Baleia-bicuda-de-Arnoux	SI											
<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote-pigmeu	SI											
<i>Kogia sima</i>	Cachalote-anão	SI											
<i>Eubalaena australis</i>	Baleia-franca-austral					RE	R	R	R	R	R	RE	RE
<i>Balaenoptera musculus</i>	Baleia-azul						R	R	R	R	R		
<i>Balaenoptera physalus*</i>	Baleia-fin						R	R	R	R	R		
<i>Balaenoptera borealis</i>	Baleia-sei						R	R	R	R	R		
<i>Balaenoptera edeni</i>	Baleia-de-Bryde	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Baleia-minke-antártica						R	R	R	R	R	R	RE
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Baleia-minke-anã	SI											
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Baleia-jubarte					RE	R	R	R	R	R	RE	

Legenda:

Sazonalidade

	Ocorrência frequente
	Ocorrência irregular/esporádica
	Ocorrência não esperada
	Sem informação sobre sazonalidade

Reprodução

R	Animais em reprodução
RE	Animais em reprodução (esporádica)
SI	Sem informação sobre reprodução

*Ocorrência reportada como irregular/esporádica na Bacia do Espírito Santo e frequente na Bacia de Campos (MAREM, 2019).

Coordenador:



O Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA) apresenta os reportes do Projeto de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e do Espírito Santo referente a monitoramentos nas praias. No Espírito Santo, dos municípios de Linhares até Presidente Kennedy, foram registrados encalhes de uma *B. edeni* (Baleia-de-Bryde), 15 *M. novaeangliae* (baleia-jubare), um *P. electra*, dez *P. blainvillei* (Golfinho-cabeça-de-melão), 66 *S. guianensis* (boto-cinza), três *S. bredanensis* (Golfinho-de-dentes-rugosos) e três *T. truncatus* (Golfinho-nariz-de-garrafa). No Rio de Janeiro, em São Francisco de Itabapoana, foram registrados encalhes de três *M. novaeangliae* (baleia-jubare), sete *S. guianensis* (boto-cinza) e um *T. truncatus* (Golfinho-nariz-de-garrafa) (SIMBA, 2019).

O Anexo II.4.2-2 sintetiza a distribuição dos cetáceos na área de estudo.

II.4.2.4.6 - Ictiofauna

Existem diversos estudos sobre recursos pesqueiros, comunidades de peixes demersais e aspectos biológicos e ecológicos das principais espécies para a costa Sudeste-Sul brasileira, a grande maioria está limitada à região da plataforma continental.

Os padrões de distribuição dos organismos marinhos são influenciados, em linhas gerais, por fatores geomorfológicos e oceanográficos. A Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos possui uma ampla diversidade geomorfológica, incluindo manguezais, rios de grande porte, formações recifais costeiras biogênicas ou rochosas, montes submarinos e planície abissal. No norte do estado do Espírito Santo, a influência do relevo submarino da região dos Abrolhos contribui para a alta diversidade de peixes na região, compreendendo uma área de 35.700 km², tendo como limites o sul da Bahia ao Norte do Espírito Santo os paralelos de 18°20`S (divisa do ES com a BA) e 19°38`S (Linhares/ES), até a isóbata de 100 m. Em frente ao município de Vitória, as cadeias de montanhas submarinas constituídas pelos Bancos Vitória, Banco Eclaiseur, Banco Montagne, Banco Joseur, Banco Davis e o Banco Dogressa, totalizam 5.726 km² de área propícia para existência de espécies recifais e de taludes (SOUZA & OLIVERIA, 2003; INCAPER, 2015; PETROBRAS, 2015).



Quanto aos aspectos oceanográficos, o litoral do Espírito Santo está sobre influência da Corrente do Brasil, cuja porção superficial é formada por águas tropicais relativamente quentes, com influência de águas com temperaturas mais baixas na região Abrolhos-Campos devido ao fenômeno da ressurgência costeira (PETROBRAS, 2015).

Para o presente estudo, devido a localização do empreendimento em águas profundas, foram considerados apenas as espécies descritas na literatura com ocorrência restrita a ambientes de lâmina d'água superior a 1000 m.

Na área de estudo são registradas 49 espécies principais de peixes de interesse comercial (UFES, 2013; PAIVA & ANDRADE-TUBINO, 1998; HAIMOVICI & KLIPPE, 1999; CARVALHO-FILHO, 1999; ÁVILA-DA-SILVA & VAZ-DOS-SANTOS, 2000; MAGRO et al., 2000; PEREZ et al. 2001; 2002; LEITE JR et al. 2005; REVIZEE, 2005; SBEEL, 2005a,b; LIMA & TRAVASSOS, 2009; KOTAS et al., 2009; FREITAS et al., 2011; LESSA et al., 1999; HAZIN et al. 2000; 2002; KOTAS, 2004; SZPILMAN, 2004; AMORIM et al., 2011). Das espécies registradas na área de estudo, 17 estão ameaçadas de extinção a nível nacional e/ou global (**Quadro II.4.2-9**). São elas: *Thunnus obesus* (Albacora-bandolim), *Thunnus thynnus* (Albacora-azul), *Mycteroperca bonaci* (Badejo), *Kajikia álbida* (Aguilhão branco), *Lopholatilus villarii* (Batata), *Polyprion americanus* (Cherne-poveiro), *Carcharhinus obscurus* (Cação-fidalgo), *Carcharhinus perezi* (Cação-coralino), *Carcharhinus plumbeus* (Cação-galhudo), *Carcharhinus signatus* (Cação-noturno), *Negaprion brevirostris* (Tubarão-limão), *Carcharias taurus* (Cação-mangona), *Galeorhinus galeus* (Cação-bico-de-cristal), *Isurus oxyrinchus* (Tubarão-mako), *Sphyrna lewini* (Tubarão-martelo-de-ponta-preta), *Sphyrna tiburo* (Tubarão-cambeva-pata) e *Sphyrna zygaena* (Tubarão-martelo).

Quadro II.4.2-9 - Espécies de peixes teleósteos e cartilaginosos presentes na área de estudo e seus status de conservação.

Família	Espécie	Nome Comum	Status de Conservação			
			MMA (2014)	CITES (2017)	ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2019)
Scombridae	<i>Auxis thazard</i>	Bonito-cachorro	NA	-	LC	LC
Scombridae	<i>Euthynnus alletteratus</i>	Bonito-pintado	NA	-	LC	LC
Scombridae	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Bonito-listrado	NA	-	LC	LC
Scombridae	<i>Sarda sarda</i>	Sarda (Serra)	NA	-	LC	LC
Scombridae	<i>Thunnus alalunga</i>	Albacora-branca	NT	-	LC	NT
Scombridae	<i>Thunnus albacares</i>	Albacora-laje	NA	-	LC	NT
Scombridae	<i>Thunnus atlanticus</i>	Atum-barbatana-negra	NA	-	LC	LC
Scombridae	<i>Thunnus obesus</i>	Albacora-bandolim	NT	-	NT	VU
Scombridae	<i>Thunnus thynnus</i>	Albacora-azul	CR	-	CR	EN
Carangidae	<i>Seriola lalandi</i>	Olhete	NA	-	LC	LC
Carangidae	<i>Caranx hippos</i>	Xáreu	NA	-	LC	LC
Carangidae	<i>Trachurus lathami</i>	Chicharro	NA	-	LC	LC
Carangidae	<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada	NA	-	LC	LC
Congridae	<i>Conger orbignyanus</i>	Congro	DD	-	NI	LC
Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>	Dourado	NA	-	LC	LC
Sciaenidae	<i>Cynoscion guatucupa</i>	Pescada-olhuda	NA	-	LC	NI
Sciaenidae	<i>Cynoscion striatus</i>	Pescada-olhuda	NA	-	NI	NI
Sciaenidae	<i>Cynoscion leiarchus</i>	Pescada-branca	NA	-	LC	LC
Serranidae	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Badejo	VU	-	VU	NT
Istiophoridae	<i>Kajikia albida</i>	Agulhão branco	VU	-	VU	VU
Lophiidae	<i>Lophius gastrophysus</i>	Peixe-sapo	NT	-	NT	LC
Malacanthidae	<i>Lopholatilus villarii</i>	Batata	VU	-	VU	NI
Merlucciidae	<i>Merluccius hubbsi</i>	Merluza	NT	-	NT	NI
Sparidae	<i>Pagrus pagrus</i>	Pargo	DD	-	DD	LC
Polyprionidae	<i>Polyprion americanus</i>	Cherne-poveiro	CR	-	CR	DD
Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i>	Olho-de-cão	NA	-	NI	LC
Pinguipedidae	<i>Pseudoperca numida</i>	Namorado	NT	-	NT	LC
Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	Abrótea	NT	-	NT	NI
Xiphiidae	<i>Xiphias gladius</i>	Espadarte (Agulhão, agulhão-vela)	NT	-	NT	LC
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus acronotus</i>	Cação-focinho-preto	NT	-	NT	NT
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Cação-serra-garoupa	NT	-	NT	NT
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus obscurus</i>	Cação-fidalgo	VU	-	EM	VU
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus brevipinna</i>	Tubarão-galha-preta	DD	-	DD	NT
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus perezii</i>	Cação-coralino	VU	-	VU	NT

Família	Espécie	Nome Comum	Status de Conservação			
			MMA (2014)	CITES (2017)	ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2019)
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	Cação-galhudo	CR	-	CR	VU
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus signatus</i>	Cação-noturno	VU	-	VU	VU
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus leucas</i>	Tubarão-cabeça-chata	NT	-	NT	NT
Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon porosus</i>	Cação-frango	DD	-	DD	LC
Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon lalandii</i>	Cação-frango	NT	-	NT	DD
Carcharhinidae	<i>Prionace glauca</i>	Tubarão-azul (cação-azul)	NT	-	NT	NT
Carcharhinidae	<i>Negaprion brevirostris</i>	Tubarão-limão	VU	-	VU	NT
Odontaspidae	<i>Carcharias taurus</i>	Cação-mangona	CR	-	CR	VU
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos armatus</i>	Cação-viola	NA	-	NI	NI
Triakidae	<i>Galeorhinus galeus</i>	Cação-bico-de-cristal	CR	-	CR	VU
Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Tubarão-mako (Cação-anequim)	NT	-	NT	EN
Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	Tubarão-martelo-de-ponta-preta	CR	Apêndice II	CR	EN
Sphyrnidae	<i>Sphyrna tiburo</i>	Tubarão-cambeva-pata	CR	-	CR	LC
Sphyrnidae	<i>Sphyrna zygaena</i>	Tubarão-martelo (Cação-martelo)	CR	Apêndice II	CR	VU

Categorias segundo MMA (2014), CITES (2017), ICMBio/MMA (2018) e IUCN (2019):

EN (Em perigo) - "Endangered" - Risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo.

VU (Vulnerável) - "Vulnerable" - Alto risco de extinção na natureza em médio prazo.

CR (Criticamente em perigo) - "Critically endangered" - Risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato.

LC (Pouco preocupante) - "Least Concern" - Quando a espécie, tendo sido avaliada, não se enquadra nas categorias acima.

DD (Dados insuficientes) - "Data Deficient" - Quando não existem dados suficientes para se definir uma característica de risco de extinção para a espécie.

NT - (Quase ameaçado) - "Near threatened" - Não se enquadra em nenhuma categoria de ameaça, mas é provável que venha a se enquadrar em um futuro próximo.

NA - Não ameaçado.

NAV - Não avaliado.

Apêndice II - Inclui as espécies que não se encontram em perigo de extinção, mas podem chegar a esta situação a menos que o comércio de espécimes de tais espécies esteja sujeito a regulamentação rigorosa.

Na região da atividade, os peixes têm grande importância econômica, destacando-se o dourado (*Coryphaena hippurus*), os atuns (*Thunnus* spp.), o bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) e o espadarte (*Xiphias gladius*) (WESTERNGECO/ECOLOGY, 2019).

As principais ameaças identificadas para os peixes são a sobreexploração e a captura acidental. Além desses fatores, também podem ser citados atos pesqueiros danosos, como a utilização de redes oceânicas de grandes dimensões e a prática de aproveitamento ilegal de algumas partes dos animais, como as nadadeiras (LESSA *et al.*, 1999).

Coordenador:



As espécies que compõe os recursos pesqueiros da área de estudo são majoritariamente pelágicas, ou seja, nadam continuamente na faixa próxima à superfície da água. Quanto à reprodução, o período de maior atividade acontece entre as estações de primavera e verão, em locais próximos à costa, na maioria dos casos. Vale ressaltar que o comportamento migratório está amplamente associado ao reprodutivo, com a ocorrência de muitas espécies migrando no sentido longitudinal, ou seja, aproximando-se ou se afastando-se da costa (TOTAL/AECOM, 2012 *apud* STATOIL/AECOM, 2015).

Os peixes cartilaginosos - ou elasmobrânquios - são considerados como fauna acompanhante das capturas da pesca oceânica comercial dirigida aos atuns e peixes-de-bico, estando representados pelo tubarão-azul (*Prionace glauca*), o tubarão-mako (*Isurus oxyrinchus*), os tubarões-martelo (*Sphyrna* spp.), entre outros. Próximas ao fundo oceânico ainda podem ser encontradas outras espécies de interesse comercial, como por exemplo o peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) (WESTERNGECO/ECOLOGY, 2019).

Na área de estudo não foram encontrados registros de espécies endêmicas de peixes marinhos. Endemismos de pequena escala (em termos de grandes massas de água) em peixes marinhos são de fato pouco usuais, sendo mais comumente observados em ilhas oceânicas, por exemplo, o que não é o caso da área em avaliação (PETROBRAS, 2015).

Destaca-se que o mapeamento da distribuição da ictiofauna na área de estudo não é aplicável, uma vez que é um recurso biológico de ampla e extensa distribuição na plataforma e talude continental.

II.4.2.4.7 - Avifauna Marinha

As aves constituem um importante componente do ecossistema marinho, retirando dele alimento para seu metabolismo básico, crescimento e reprodução. São boas indicadores da presença de cardumes e da saúde dos ecossistemas, pois mudanças em suas dietas são um reflexo da presença/ausência de presas (NEVES *et al.*, 2006).

As aves marinhas podem ser distribuídas em dois subgrupos: costeiras e oceânicas. O primeiro contém espécies que ocorrem principalmente nas planícies arenosas à beira mar ou mesmo na zona de arrebentação, nunca se afastando muito da linha de costa. Já as oceânicas habitam principalmente o ambiente pelágico, podendo ser encontradas em ilhas, apenas durante o período reprodutivo, e eventualmente na costa, quando carregadas por tempestades (VOOREN &



BRUSQUE, 1999). No presente estudo, foram consideradas como aves marinhas aquelas espécies fortemente dependentes de recursos marinhos, que se alimentam exclusivamente de presas marinhas, que se reproduzem apenas em ilhas ou na costa, e/ou que não forrageiam em terra nem migram sobre áreas continentais (ZOTIER et al., 1999). Em termos taxonômicos, isso inclui todos os representantes das famílias Spheniscidae, Diomedidae, Procellariidae, Hydrobatidae, Phaethontidae, Fregatidae, Sulidae, Stercoraridae, Laridae e Sternidae, com registros na área de estudo (PETROBRAS, 2015).

De forma geral, as aves costeiras são constituídas predominantemente pelos Charadriiformes, representados por espécies residentes e por populações migratórias, em sua maioria por grupos provenientes do hemisfério norte e que visitam o litoral do país no período de setembro a maio (ANTAS, 1984; VALENTE et al., 2011). Por outro lado, a distribuição das aves oceânicas tem sua maior representatividade localizada nas regiões Sudeste e Sul, em consonância com padrões de produtividade marinha, destacando-se as ocorrências de grupos migratórios austrais, principalmente albatrozes, pardelas e petréis (Procellariiformes) e eventualmente pinguins (Sphenisciformes) (VOOREN & BRUSQUE, 1999; SCHREIBER & BURGER, 2001; NEWTON, 2003; NEVES et al., 2006).

A maioria das aves marinhas é composta por espécies migratórias. Seus padrões de distribuição e abundância estão relacionados com a produção primária, a abundância de cardumes e a disponibilidade de locais para nidificação (FASOLA & CANOVA, 1992; WHITEHOUSE et al., 1999; BOURGEOIS et al., 2008; FREDERIKSEN et al., 2008), e por conta disso o litoral da sudeste é uma das principais áreas de ocorrência de aves marinhas no Brasil.

Na área de estudo foram registradas 58 espécies de aves marinhas, como pode ser visto no Quadro II.4.2.4.1-10 (ALVES et al. 2004; NACINOVIC, 2005; SICK, 1997; SIGRIST, 2009; PETROBRAS, 2015). Destas, 25 estão presentes em listas nacionais e globais de espécies ameaçadas de extinção. São elas: *Diomedea exulans* (Albatroz-gigante), *Diomedea dabbenena* (Albatroz-de-tristão), *Diomedea epomophora* (Albatroz-real), *Diomedea sanfordi* (Albatroz-real-do-norte), *Thalassarche chlororhynchos* (Albatroz-de-nariz-amarelo), *Thalassarche chrysostoma* (Albatroz-de-cabeça-cinza), *Pterodroma incerta* (Grazina-de-barriga-branca), *Pterodroma arminjoniana* (Grazina-de-trindade), *Procellaria aequinoctialis* (Pardela-preta), *Procellaria conspicillata* (Pardela-de-óculos), *Puffinus lherminieri* (Pardela-de-Audubon), *Oceanodroma leucorhoa* (Painho-de-cauda-furcada), *Sterna hirundinacea* (Trinta-réis-de-bico-vermelho), *Sterna hirundo* (Trinta-réis-boreal), *Sterna paradisaea* (Trinta-réis-do-ártico), *Sterna trudeaui*

(Trinta-réis-de-coroa-branca), *Sternula superciliaris* (Trinta-réis-anão), *Phaetusa simplex* (Trinta-réis-grande), *Anous stolidus* (Trinta-réis-escuro), *Anous minutus* (Trinta-réis-preto), *Sterna acufavidus eurygnatha* (Trinta-réis-de-bando), *Sterna sandvicensis eurygnatha* (Trinta-réis-de-bico-amarelo), *Thalasseus maximus* (Trinta-réis-real), *Thalasseus acufavidus* (Trinta-réis-de-bando) e *Phaethon aethereus* (Rabo-de-palha-de-bico-vermelho).

O quadro a seguir também mostra a origem das espécies com ocorrência na área de estudo. Ocorre predominância de espécies migrantes do sul, seguida de espécies residentes, migrantes do norte e vagantes, nesta ordem.

Quadro II.4.2-10 - Espécies de aves marinhas presentes na área de estudo, seus *status* de conservação e origem.

Família	Espécie	Nome Comum	Status de Conservação				Origem (PIACENTINI <i>et al.</i> , 2015)
			MMA (2014)	CITES (2017)	ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2019)	
Diomedidae - Albatrozes	<i>Diomedea exulans</i>	Albatroz-gigante	CR	-	CR	VU	VS
Diomedidae - Albatrozes	<i>Diomedea dabbenena</i>	Albatroz-de-tristão	CR	-	CR	CR	VS
Diomedidae - Albatrozes	<i>Diomedea epomophora</i>	Albatroz-real	VU	-	VU	VU	VS
Diomedidae - Albatrozes	<i>Diomedea sanfordi</i>	Albatroz-real-do-norte	EN	-	EN	EN	VS
Diomedidae - Albatrozes	<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatroz-de-sobrancelha	NT	-	NT	LC	VS
Diomedidae - Albatrozes	<i>Thalassarche chlororhynchus</i>	Albatroz-de-nariz-amarelo	EN	-	EN	EN	VS
Diomedidae - Albatrozes	<i>Thalassarche chrysostoma</i>	Albatroz-de-cabeça-cinza	NA	-	NA	EN	VA(S)
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel-gigante	NA	-	LC	LC	VS
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Macronectes halli</i>	Petrel-gigante-do-norte	NA	-	LC	LC	VS
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Fulmarus glacialis</i>	Pardelão-prateado	NA	-	LC	LC	VS
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Daption capense</i>	Pomba-do-cabo	NA	-	LC	LC	VS
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Pterodroma incerta</i>	Grazina-de-barriga-branca	EN	-	EN	EN	VS
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Pterodroma arminjoniana</i>	Grazina-de-trindade	CR	-	CR	VU	R
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Pterodroma mollis</i>	Grazina-mole	NA	-	NA	LC	VS
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Halobaena caerulea</i>	Petrel-azul	NA	-	NA	LC	VS
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Pachyptila vittata</i>	Faigão-de-bico-largo	NA	-	NA	LC	VA(S)

Coordenador:



Família	Espécie	Nome Comum	Status de Conservação				Origem (PIACENTINI <i>et al.</i> , 2015)
			MMA (2014)	CITES (2017)	ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2019)	
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Pachyptila belcheri</i>	Faigão-de-bico-fino	NA	-	LC	LC	VS
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Pachyptila desolata</i>	Faigão-rola	NA	-	LC	LC	VS
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta	VU	-	VU	VU	VS
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Procellaria conspicillata</i>	Pardela-de-óculos	VU	-	VU	VU	VS
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Calonectris diomedea</i>	Bobo-grande	NA	-	NI	LC	-
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Calonectris borealis</i>	Bobo-grande	NA	-	LC	LC	VN
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Calonectris edwardsii</i>	Bobo-de-cabo-verde	NT	-	NT	NT	VN
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Puffinus gravis</i>	Bobo-grande-de-sobre-branco	NA	-	LC	LC	VS
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Puffinus griseus</i>	Bobo-escuro	NA	-	LC	NT	VS
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Puffinus puffinus</i>	Bobo-pequeno	NA	-	LC	LC	VN
Procellariidae - Pardelas e petréis	<i>Puffinus lherminieri</i>	Pardela-de-Audubon	CR	-	CR	LC	R
Hydrobatidae - Painhos	<i>Oceanites oceanicus</i>	Alma-de-mestre	NA	-	LC	LC	VS
Hydrobatidae - Painhos	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Painho-de-cauda-furcada	NA	-	LC	VU	VN
Hydrobatidae - Painhos	<i>Oceanodroma castro</i>	Painho-da-ilha-da-madeira	NA	-	NA	LC	VN
Hydrobatidae - Painhos	<i>Fregatta tropica</i>	Painho-de-barriga-preta	NA	-	LC	LC	VS#

Coordenador:



Família	Espécie	Nome Comum	Status de Conservação				Origem (PIACENTINI <i>et al.</i> , 2015)
			MMA (2014)	CITES (2017)	ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2019)	
Hydrobatidae - Painhos	<i>Fregatta grallaria</i>	Painho-de-barriga-branca	NA	-	LC	LC	VS
Phaethontidae	<i>Phaethon aethereus</i>	Rabo-de-palha-de-bico-vermelho	EN	-	EN	LC	R
Sulidae - Atobás	<i>Sula leucogaster</i>	Atobá-marrom	NA	-	LC	LC	R
Sulidae - Atobás	<i>Sula dactylatra</i>	Atobá-mascarado	NA	-	LC	LC	R
Sulidae - Atobás	<i>Morus serrator</i>	Atobá-australiano	NA	-	NA	LC	VA
Fregatidae - Tesourão ou fragatas	<i>Fregata magnificens</i>	Tesourão	NA	-	LC	LC	R
Spheniscidae - Pinguins	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pinguim-de-magalhães	NT	-	NT	NT	VS
Stercorariidae - Mandriões	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Mandrião-parasítico	NA	-	LC	LC	VN
Stercorariidae - Mandriões	<i>Stercorarius longicaudus</i>	Mandrião-de-cauda-comprida	NA	-	LC	LC	VN
Stercorariidae - Mandriões	<i>Stercorarius pomarinus</i>	Mandrião-pomarino	NA	-	LC	LC	VN
Stercorariidae - Mandriões	<i>Stercorarius skua</i>	Mandrião-grande	NA	-	LC	LC	VN
Stercorariidae - Mandriões	<i>Stercorarius maccormicki</i>	Mandrião-do-sul	NA	-	LC	LC	VS
Laridae - Gaivotas	<i>Larus dominicanus</i>	Gaivotão	NA	-	LC	LC	R
Laridae - Gaivotas	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaivota-maria-velha	NA	-	LC	NI	R
Laridae - Gaivotas	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaivota-de-cabeça-cinza	NA	-	LC	NI	R
Sternidae - Trinta-réis	<i>Sterna hirundinacea</i>	Trinta-réis-de-bico-vermelho	VU	Apêndice I	VU	LC	R
Sternidae - Trinta-réis	<i>Sterna hirundo</i>	Trinta-réis-boreal	NA	Apêndice I	LC	LC	VN
Sternidae - Trinta-réis	<i>Sterna paradisaea</i>	Trinta-réis-do-ártico	NA	Apêndice I	LC	LC	VN
Sternidae - Trinta-réis	<i>Sterna trudeaui</i>	Trinta-réis-de-coroa-branca	NA	Apêndice I	LC	LC	R
Sternidae - Trinta-réis	<i>Sternula superciliaris</i>	Trinte-réis-anão	NA	Apêndice I	LC	LC	R
Sternidae - Trinta-réis	<i>Phaetusa simplex</i>	Trinta-réis-grande	NA	Apêndice I	LC	LC	R

Coordenador:



Família	Espécie	Nome Comum	Status de Conservação				Origem (PIACENTINI <i>et al.</i> , 2015)
			MMA (2014)	CITES (2017)	ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2019)	
Sternidae - Trinta-réis	<i>Anous stolidus</i>	Trinta-réis-escuro	NA	Apêndice I	LC	LC	R
Sternidae - Trinta-réis	<i>Anous minutus</i>	Trinta-réis-preto	NA	Apêndice I	LC	LC	R
Sternidae - Trinta-réis	<i>Sterna acufilavidus eurygnatha</i>	Trinta-réis-de-bando	NA	Apêndice I	NI	NI	-
Sternidae - Trinta-réis	<i>Sterna sandvicensis eurygnatha</i>	Trinta-réis-de-bico-amarelo	NA	Apêndice I	NI	NI	-
Sternidae - Trinta-réis	<i>Thalasseus maximus</i>	Trinta-réis-real	EN	Apêndice I	EN	LC	R
Sternidae - Trinta-réis	<i>Thalasseus acufilavidus</i>	Trinta-réis-de-bando	NA	Apêndice I	LC	NI	R

Categorias segundo MMA (2014), CITES (2017), ICMBio/MMA (2018) e IUCN (2019):

EN (Em perigo) - “*Endangered*” - Risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo.

VU (Vulnerável) - “*Vulnerable*” - Alto risco de extinção na natureza em médio prazo.

CR (Criticamente em perigo) - “*Critically endangered*” - Risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato.

LC (Pouco preocupante) - “*Least Concern*” - Quando a espécie, tendo sido avaliada, não se enquadra nas categorias acima.

DD (Dados insuficientes) - “*Data Deficient*” - Quando não existem dados suficientes para se definir uma característica de risco de extinção para a espécie.

NT - (Quase ameaçado) - “*Near threatened*” - Não se enquadra em nenhuma categoria de ameaça, mas é provável que venha a se enquadrar em um futuro próximo.

NA- Não ameaçado.

NAV - Não avaliado.

Apêndice I - Inclui as espécies ameaçadas de extinção e que são ou podem ser afetadas pelo comércio.

NI - Não informado.

Origem segundo Piacentini *et al.* (2015):

R - Residente.

VS - Visitante do sul.

VN - Visitante do norte.

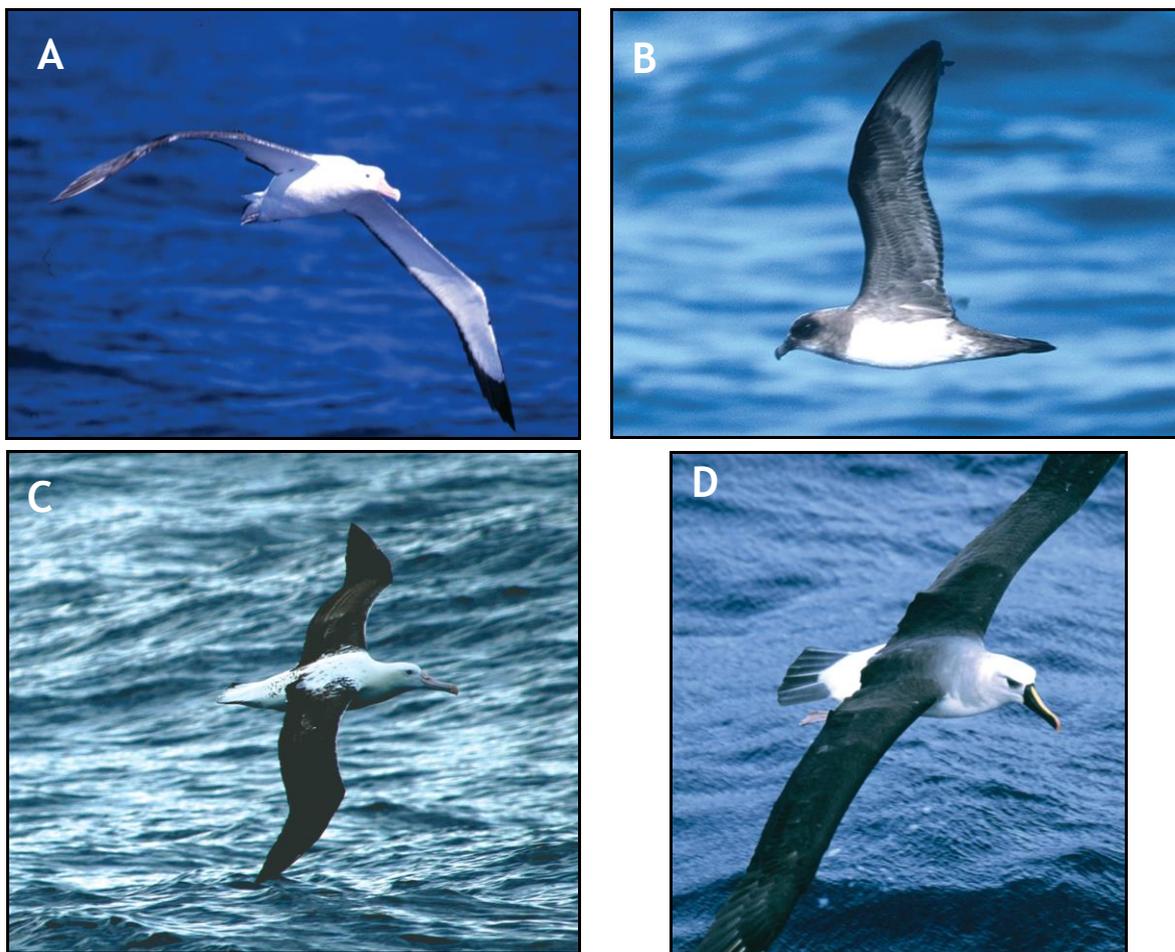
VA - Visitante vagante, com ocorrência irregular

VA(S) - Visitante vagante, com ocorrência irregular, podendo ser migrante regular vindo do sul.

- Status presumido, não confirmado.

Coordenador:





Fonte: NEVES *et al.* (2006).

Figura II.4.2-35 - Aves marinhas comuns na área de estudo. A - *Diomedea exulans* (Albatroz-gigante), B - *Pterodroma incerta* (Grazina-de-barriga-branca), C - *Diomedea epomophora* (Albatroz-real), D - *Thalassarche chlororhynchos* (Albatroz-de-nariz-amarelo).

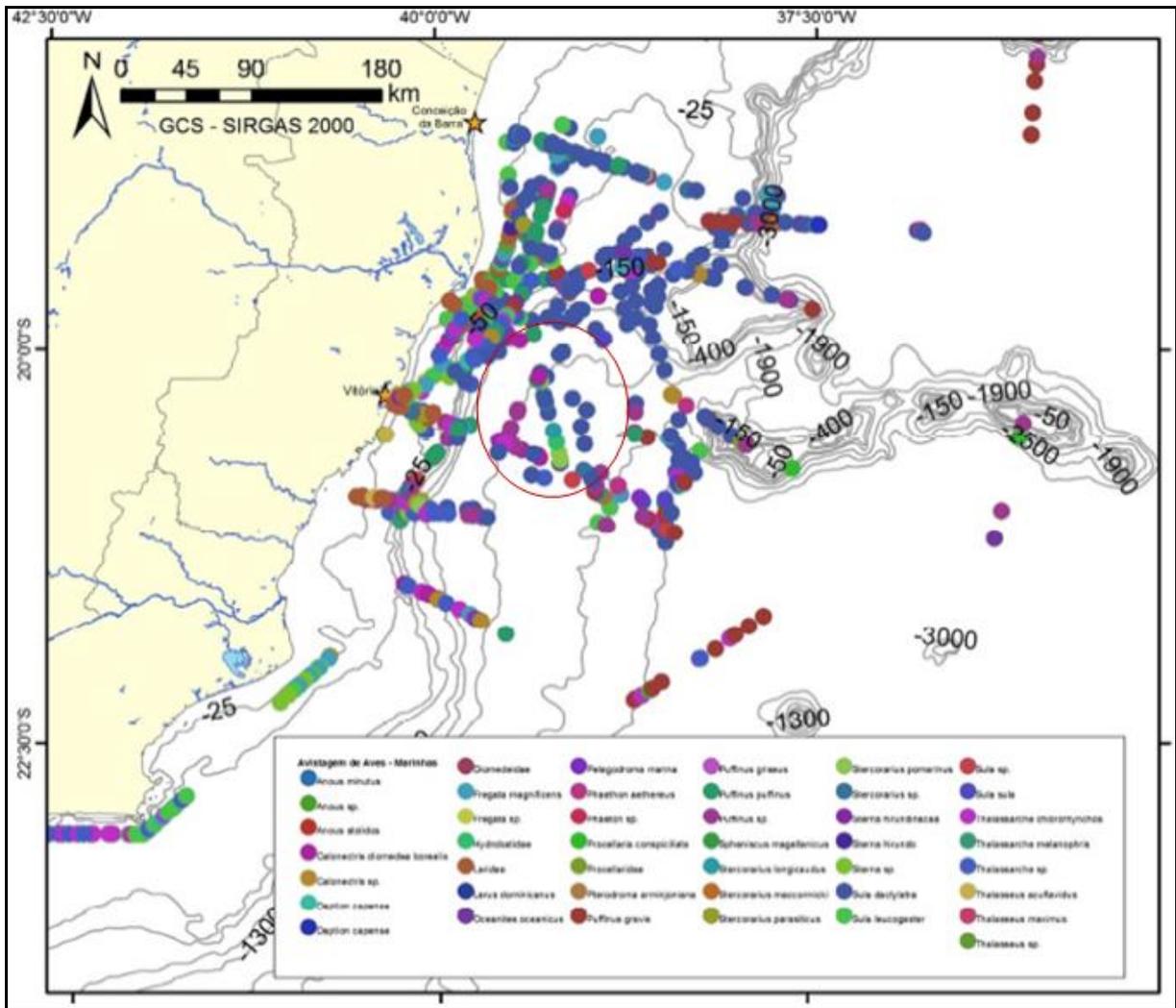
As ilhas e ilhotes existentes no litoral capixaba e norte fluminense têm fundamental importância para a reprodução/nidificação, alimentação e descanso de várias espécies de aves marinhas, tanto residentes quanto migratórias (ALVES *et al.*, 2004; EFE, 2004; FONSECA-NETO, 2004; LUIGI *et al.*, 2009). Atualmente, o Espírito Santo é considerado o maior sítio reprodutivo de *Thalasseus acutiflavus* (trinta-réis-de-bando) em todo o Atlântico Sul, além de também abrigar ninhos de *Sterna hirundinacea* (trinta-réis-de-bico-vermelho), ambos no período entre maio e setembro, e *Puffinus lherminieri* (pardela-de-asa-larga), no período de julho a dezembro (VOOREN & BRUSQUE, 1999; EFE, 2004; GHERARDI & CABRAL, 2010). A reprodução dessas espécies já foi igualmente registrada para o estado do Rio de Janeiro, assim como de *Sula leucogaster* (atobá-marrom) e *Fregata magnificens* (tesourão) (ALVES *et al.*, 2004). O Anexo II.4.2-2 mostra a

Coordenador: 

distribuição da avifauna marinha na área de estudo. Destaca-se que a Ilha de Trindade é um importante sítio reprodutivo, mas não foi considerado no mapa por estar muito distante da área da atividade (cerca de 950 km).

O trabalho de PETROBRAS (2015), que promoveu intenso esforço de avistagens na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos, realizou 1.288 registros de avistagem de aves marinhas, totalizando 5.084 indivíduos, representantes de 28 espécies, 10 famílias e 5 ordens. Das espécies identificadas, 42,9% foram residentes, 32,1% visitantes do hemisfério sul, 21,4% visitantes do hemisfério norte e 3,6% de espécie vagante. O elevado percentual de espécies residentes deve-se à proximidade entre a área de estudo e importantes sítios reprodutivos/de nidificação desses organismos, como o Arquipélago de Abrolhos, a Ilha de Trindade e outras ilhas e ilhotas no litoral capixaba e norte fluminense. Houve predomínio dos Suliformes (famílias Fregatidae e Sulidae) em relação ao número de registros de avistagem, e dos Charadriiformes (famílias Stercorariidae, Laridae e Sternidae) em relação ao número de organismos avistados. Espécies numericamente expressivas foram *Sula dactylatra*, *Fregata magnificens*, *Sula leucogaster*, *Thalassarche chlororhynchos*, *Puffinus gravis* e *Puffinus puffinus*. Em termos de número de organismos, também destacam-se: *Thalasseus acufavidus*, *Puffinus gravis*, *Sula leucogaster* e *Fregata magnificens*. A figura a seguir ilustra os registros realizados.





Fonte: modificado de PETROBRAS (2015).

Figura II.4.2-36 - Registros de avistagens de avifauna marinha.
O círculo vermelho indica a localização aproximada da área da atividade.

Coordenador:

II.4.2.5 - Referências Bibliográficas

Apresentação

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2007. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2019. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/>. Acessado em 5/10/2019.

NELSON, WA. 2009. Calcified macroalgae: critical to coastal ecosystems and vulnerable to change: a review. *Mar Freshw Res.* 60:787-801.

PETROBRAS, 2015. Relatório Final do Projeto de Caracterização Ambiental Regional da Bacia do Espírito Santo e parte norte da Bacia de Campos (PCR-ES).

Plâncton

BANSE, K. Grazing and zooplankton production as key controls of phytoplankton production in the open ocean. *Oceanography*, 7:13-20, 1994.

DAVISON, P., LARA-LOPEZ, A., KOSLOW, J.A., 2015. Mesopelagic fish biomass in the southern California current ecosystem. *Deep-Sea research II* 112, 129-142.

HOUDAN, A.; PROBERT, I.; ZATYLN, C.; VÉRON, B.; BILLARD, C. *Aquat. Microb. Ecol.*, v. 44, p. 291-301. 2006.

HUDSON, J.M., STEINBERG, D.K., SUTTON, T.T., GRTAVES, J.E., LATOUR, R.J., 2014. Myctophid feeding ecology and carbon transport along the northern Mid-Atlantic Ridge. *Deep-Sea Research I* 93, 104-116.

JIMÉNEZ, M.P., Sánchez-Leal, R.F., González, C., García-Isarch, E., García, A., 2015. Oceanographic scenario and fish larval distribution off Guinea-Bissau (north-west Africa). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 95(3), 435-452.

KETCHUM, B. H. Regeneration of nutrients by zooplankton. *Cons. int. Explor. Mer*, 153:142-147. 1962.

KIØRBOE, T.; NIELSEN, T.G. Regulation of zooplankton biomass and production in a temperate, coastal ecosystem. *Limnology and Oceanography*, 39: 493-507. 1994.

KIRK, J. T. O. *Light and Photosynthesis in Aquatic Ecosystems*. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.

LEGENDRE, L.; RIVKIN, R. B. Fluxes of carbon in the upper ocean: regulation by food-web control nodes. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 242:95-109. 2002.

LONGHURST, A. R.; HARRISON, W. G. The biological pump: profiles of plankton production and consumption in the upper ocean. *Prog. Oceanogr.*, 22:47-123. 1989.

MACHADO, R.C.A.; FEITOSA, F.A.N.; KOENING, M.L. & FLORES MONTES, M.J. 2017. Spatial and seasonal variation of the phytoplankton community structure in a reef ecosystem in North-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*: 1-10.

MAGALHÃES, F. dos S. 2012. Utilização do fitoplâncton como instrumento de avaliação em programas de monitoramento nos ecossistemas aquáticos costeiros. Estudo de caso: Laguna de Araruama/RJ. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 160 p.

MARGALEF, R., *Ecologia*. Barcelona, 1989. 951p.

MUELBERT, J.H. et al. Biological, physical and chemical properties at the Subtropical Shelf Front Zone in the SW Atlantic Continental Shelf. *Continental Shelf Research*, v. 28, n. 13, p. 1662-1673, 2008.

MUÑIZ, O.; RODRÍGUEZ, J.G.; REVILLA, M.; LAZA-MARTÍNEZ, A.; SEOANE, S. & FRANCO, J. 2018. Seasonal variations of phytoplankton community in relation to environmental factors in an oligotrophic area of the European Atlantic coast (southeastern Bay of Biscay). *Regional Studies in Marine Science* 17: 59-72.

PEARL, H. W. Marine plankton. In: WHITTON, B. A.; POTTS, M. (Ed.). *The Ecology of Cyanobacteria: Their Diversity in Time and Space*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. p. 121-148. 2000.

PETROBRAS/CEPEMAR, 2010. Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 4D nas Áreas dos Campos de Golfinho, Canapu, Camarupim, Camarupim Norte, Peroá e Cangoá, na Bacia do Espírito Santo.

RODRIGUES, S.V.; MARINHO, M.M.; JONCK, C.C.A.C.; CORREA, R.M.; OLIVEIRA, A.C.L.; GONÇALVES, E.S.; SANTOS, M.C.; BRANT, V.F.; & BRANDÃO, F.P. 2017. Composição do fitoplâncton a partir da avaliação de pigmentos marcadores (carotenoides e clorofilas). In: Falcão, A.P.C. & Moreira, D.L. (Eds.). Ambiente pelágico: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste. Rio de Janeiro: Elsevier. Habitats 5: 89-125.

RODRIGUEZ, J.M.; CABREO, A.; GAGO, J.; GUEVARA-FLETCHER, C.; HERRERO, M.; HERNANDEZ DE ROJAS, A.; GARCIA, A.; LAIZ-CARRION, R.; VERGARA, A.R.; ALVAREZ, P.; PIÑEIRO, C.; SABORIDO-REY, F. 2015. Vertical distribution and migration of fish larvae in the NW Iberian upwelling system during the winter mixing period: implications for cross-shelf distribution. Fisheries Oceanography, 24(3): 274-290.

SARKER, S.; LEMKE, P. & WILTSHIRE, K.H. 2018. Does ecosystem variability explain phytoplankton diversity? Solving an ecological puzzle with long-term data sets. Journal of Sea Research 135: 11-17.

WANG, L.; OU, L.; HUANG, K.; CHAI, C.; WANG, Z.; WANG, X. & JIANG, T. 2017. Determination of the spatial and temporal variability of phytoplankton community structure in Daya Bay via HPLC-CHEMTAX pigment analysis. Chinese Journal of Oceanology and Limnology: 1-11.

Comunidades Bentônicas

LAVRADO, H.P.; IGNACIO, B.L. Biodiversidade bentônica da costa central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2006. 389 p.

LAVRADO, H.P., OMENA, E.P., BERNARDINO, A.F. Macrofauna bentônica do talude continental e cânions da Bacia de Campos. 2017. In: Falcão, A.P.C., Lavrado, H.P., editoras. Ambiente Bentônico: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste. Rio de Janeiro: Elsevier. Habitats, v. 3. p. 259-306.

LEVIN, L.A., ETTER, R.J., REX, M.A., GOODAY, A.J., SMITH, C.R., PINEDA, J., STUART, C.T., HESSLER, R.R., PAWSON, D. 2001. Environmental influences on regional deep-sea species diversity. Annual Review of Ecology and Systematics. 32:51-93.



PETROBRAS/BIODINAMICA. 2011. 1º Campanha de Monitoramento Ambiental de Pré-Perfuração da Localização BFRPS-02. Relatório de Campanha. Projeto de Monitoramento Ambiental Específico de Perfuração (PMAEPer) na Área Geográfica da Bacia do Espírito Santo.

SOARES-GOMES, A. & FIGUEIREDO JUNIOR, A.G. 2002. O ambiente marinho. In *Biologia marinha* (R.C Pereira. & A. Soares-Gomes, orgs.). Interciência, Rio de Janeiro.

Corais de Águas Profundas

CAIRNS S.D., 2007. Deep-water corals: an overview with special reference to diversity and distribution of deep-water scleractinian corals. *Bulletin of Marine Science* 81, 311-322.

CAVALCANTI, G.H., ARANTES, R.C.M., FALCÃO, A.P.C., CURBELO-FERNANDEZ, M.P., SILVEIRA, M.A.S., POLITANO, A.T., VIANA, A.R., HERCOS, C.M., BRASIL, A.C.S. 2017. Ecosistemas de corais de águas profundas da Bacia de Campos. In: Curbelo-Fernandez, M.P., Braga, A.C., editoras. *Comunidades Demersais e Bioconstrutores: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste*. Rio de Janeiro: Elsevier. *Habitats*, v. 4. p. 43-85.

DORE, M.P.; SILVA, L.A.F.; OLIVEIRA, D.M.; SILVA, S.C.; BARBOSA, L.H.C. 2015. Georreferenciamento de dados de corais de águas profundas em WebGIS como instrumento de gestão. 1º Simpósio Brasileiro de Corais de Águas Profundas. Rio de Janeiro.

KITAHARA, M. V., 2007. Species richness and distribution of azooxanthellate scleractinia in Brazil. *Bull. Mar. Sci.*, 81 (3): 497-518.

MORTENSEN, P.B., ROBERTS, J.M.; R.C. SUNDT. 2000. Video-assisted grabbing: a minimallydestructive method of sampling azooxanthellate coral banks. *J.Mar. Biol. Ass. .K.*, 80: 365-366.

PIRES, D.O. 2007. The azooxanthellate coral fauna of Brazil. In: GEORGE, R. Y. & CAIRNS, S. D. eds. *Conservation and adaptive management of seamount and deep-sea coral ecosystems*. Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami. p.265-272.

PIRES, D.O.; SEABRA, N.A. & SILVA, J.V.C. 2015. Recifes de Coral de Profundidade: Corais Construtores e sua Distribuição no Brasil. *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.* 19(3).

ROARK, E.B.; GUILDERSON, T.P.; DUNBAR, R.B. & INGRAM, B.L. 2006. Radiocarbon-based ages and growth rates of Hawaiian deep-sea corals. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 327: 1-14.

ROBERTS, J. M., WHEELER, A., FREIWALD, A.; CAIRNS, 2009. *Cold-water Corals. The Biology and Geology of deep - sea coral habitats.* Cambridge University Press, 334 pp.

Quelônios Marinhos

ALMEIDA, A. P.; SANTOS, A. J. B.; THOMÉ, J. C. A.; BELINI, C. BAPTISTOTTE; C. MARCOVALDI; M. A.; SANTOS, A. S.; LOPES, M., 2011a. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira, Ano I (1):*12-19.

ALMEIDA, A. P.; THOMÉ, J. C. A.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S.; LOPEZ, M., 2011b. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira, Ano I (1):* 37-44.

CASTILHOS, J. C.; COELHO, C. A.; ARGOLO, J. F.; SANTOS, E. A. P.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S.; LOPEZ, M., 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira, Ano I (1):* 28-36.

CITES (CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA), 2019. Disponível em: <http://www.cites.org/>. Acesso em outubro de 2019.

ICMBio/MMA (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2011. Plano de ação nacional para conservação das tartarugas marinhas. Brasília, DF.

ICMBio/MMA (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / 1. ed. Brasília, DF.

IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE), 2019. Red List of Threatened Species. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em outubro de 2019.

LIMA, E. H. S. M. Alguns dados sobre desovas de tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*) no litoral leste do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 24, 2002, Itajaí. Resumos. Itajaí: UNIVALI, p. 426, 2002.



MARCOVALDI, M. A.; LOPEZ, G. G.; SANTOS, A. J. B.; BELLINI, C.; SANTOS, A. S.; LOPEZ, M., 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, Ano I (1): 20-27.

MAREM. Mapeamento Ambiental para Resposta à Emergência no Mar. 2019. Disponível em: <http://www.marem-br.com.br/>. Acesso em outubro de 2019.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE), 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria MMA nº 444 e Portaria MMA nº 445 de 17 de dezembro de 2014. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-deespecies.html?start=250>. Acesso em outubro de 2019.

SALES, G., GIFFONI, B.G., BARATA, P.C.R., 2008. Incidental catch of sea turtles by the Brazilian pelagic longline fishery. J. Mar. Biol. Assoc. UK 88, 853-864.

SANTOS, A. S.; SOARES, L. S.; MARCOVALDI, M. A.; MONTEIRO, D. S.; GIFFONI, B. & ALMEIDA, A. P., 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, Ano I (1): 3-11.

SANTOS, C. H. & FERREIRA-JÚNIOR, P. D., 2009. Influência do local da desova na incubação de *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761 (Testudines: Dermochelyidae) na Reserva Biológica de Comboios, norte do estado do Espírito Santo, Brasil. Bioneotropica, 9(3): 413-418.

SIMBA. Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática. Disponível em: <https://segurogis.petrobras.com.br/simba/web/>. Acesso em outubro de 2019.

THOMÉ, J. C.; BAPTISTOTTE, C.; MOREIRA, L. M. P.; SCALFONI, J. T.; ALMEIDA, A. P.; RIETH, D.; BARATA, P. C. R. Nesting biology and conservation of the leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*) in the State of Espírito Santo, Brazil. Chelonian Conservation and Biology. Massachusetts, v. 6, n. 1, p. 15-27, 2007.

WESTERNGECO/ECOLOGY. 2019. Estudo Ambiental de Sísmica. Pesquisa Sísmica Marítima 3D Wide Azimuth nas Bacias de Santos e Campos.

Cetáceos

ANDRIOLO, A.; KINAS, P. G.; ENGEL, M. H.; MARTINS, C. C. A., 2006. Monitoring Humpback Whale (*Megaptera novaeangliae*) Population in the Brazilian Breeding Ground, 2002 To 2005. Rep Int. Whal. Commn. SC/58/SH 15.

ENGEL, M.; ROCHA-CAMPOS, C.; CÉSAR, F. B. & MARINI-FILHO, O. J., 2006. Brazil progress report on cetacean research, march 2005 to february 2006, with statistical data for the calendar season 2005/06. Disponível em: <https://iwc.int/private/downloads/3wuc6xe6w46cgwoo8o4oowoww/SC-58-ProgRepBrazil.pdf>. Acesso em janeiro de 2015.

ICMBio/CMA. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/Centro Nacional e Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos. 2019. Guia de Ilustrado de Identificação de Cetáceos e Sirênios do Brasil. ICMBio/CMA ed. - Brasília, DF. 70p.

LODI, L. & BOROBIA, M., 2013. Baleias, Botos e Golfinhos do Brasil: Guia de Identificação. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. V. 1. 479p.

MARTINS, C. C. A. ; MORETE, M. E.; ENGEL, M. H. FREITAS, A. C., SECCHI, E. R.; KINAS, P. G., 2001. Aspects of habitat use patterns of humpback whales in the Abrolhos Bank, Brazil, breeding ground. *Memoirs of the Queensl Museum*, 47(2): 563-570.

PROJETO BALEIA JUBARTE. 2019. Disponível em: <https://www.baleiajubarte.org.br>. Acesso em outubro de 2019.

SICILIANO, S. 2001. Uma abordagem biogeográfica os cetáceos na costa brasileira. Tese (doutorado). UFRJ, Museu Nacional, Programa de Pós-Graduação em Zoologia. Rio de Janeiro.

SICILIANO, S., MORENO, I. B., SILVA, E. D. & ALVES, V. C., 2006. Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos. Série (Guias de Campo Fauna Marinha da Bacia de Campos). ENSP/FIOCRUZ. 100 p.

SIMMAM. Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Marinhos. Disponível em: simmam.acad.univali.br. Acesso em 2019.

STATOIL/AECOM. 2015. Estudo Ambiental de Perfuração - EAP. Atividade de Perfuração nos Blocos ES-M-598, ES-M-671, ES-M-673 e ES-M-743 - Bacia do Espírito Santo.



WEDEKIN, L. L., 2011. Ecologia populacional da baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae* Borowski, 1871) em sua área reprodutiva na costa do Brasil, Oceano Atlântico Sul. 2010. Tese em Zoologia. Universidade Federal do Paraná. 144 p.

WORMS. World Register of Marine Species. 2019. Disponível em: www.marinespecies.org. Acesso em outubro de 2019.

ZERBINI, A. N.; ANDRIOLO, A.; DANILEWICZ, D.; CASTRO, F.; SUCUNZA, F & GEYER, Y., 2014. Identifying environmentally sensitive areas for humpback whales in Campos and Espírito Santo Basins (Southeastern Brazil) using satellite telemetry. Anais da Rio Oil & Gas Expo and Conference 2014.

ZERBINI, A. N.; ANDRIOLO, A.; HEIDE-JORGENSEN, M. P.; PIZZORNO, J. L.; MAIA, Y. G.; VANBLARICOM, G. R.; DEMASTER, D. P.; SIMÕES-LOPES, P. C.; MOREIRA, S.; BETHLEM, C., 2006. Satellite-monitored movements of humpback whales *Megaptera novaeangliae* in the Southwest Atlantic Ocean. Marine Ecology Progress Series, 313: 295-304.

ZERBINI, A. N.; SICILIANO, S.; PIZZORNO, J. L. A., 1999. Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: diagnóstico para mamíferos marinhos.

Ictiofauna

AMORIM, A. F.; DELLA-FINA, N.; PIVA-SILVA, N., 2011. Hammerheads sharks, *Sphyrna lewini* and *S. zygaena* caught by longliners off southern Brazil, 2007-2008. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 66(5): 2121-2133.

ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; VAZ-DOS-SANTOS, A. M., 2000. Análise das capturas de atuns e afins pelos métodos de varas de isca viva e corrico realizadas pelo N/Pq Malacostraca de 1980 a 1991. Boletim do Instituto da Pesca, 26 (2), 211-221p.

CARVALHO-FILHO, A., 1999. Peixes: costa brasileira. São Paulo, Melro. 3ª Ed. 320 p.

FREITAS, M. O.; MOURA, R. L.; FRANCINI-FILHO, R. B.; MINTE-VERA, C. V., 2011. Spawning patterns of commercially important reef fish (*Lutjanidae* and *Serranidae*) in the tropical western South Atlantic. Scientia Marina, 75(1): 135-146.

HAIMOVICI, M. & KLIPPEL, S., 1999. Diagnóstico da Biodiversidade dos Peixes Teleósteos Demersais Marinhos e Estuários do Brasil. Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO, Subprojeto “Avaliação e Ações Prioritárias para a Zona Costeira e Marinha”, área temática “Peixes Demersais”, FURG, Rio Grande, RS. 79p.

HAZIN, F. H. V.; LUCENA, F. M.; SOUZA, T. S. A. L.; BOECKMAN, C. E.; BROADHURST, M. K. & MENNI, R. C., 2000. Maturation of the night shark, *Carcharhinus signatus*, in the southwestern equatorial Atlantic ocean. *Bulletin of marine science*, 66(1), 2000. 173-185p.

HAZIN, F. H. V.; ZAGAGLIA, J. R.; HAMILTON, S.; VASKE-JÚNIOR, T., 2002. Nécton - grandes teleósteos pelágicos. In: Workshop para avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha do Brasil. Relatório técnico (CD-ROM). Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília.

INCAPER (INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL), 2015. Disponível em: http://www.incaper.es.gov.br/pedeag/setores15_02.htm. Acesso em agosto de 2015.

KOTAS, J. E., 2004. Dinâmica de populações e pesca do tubarão-martelo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834), capturado no mar territorial e zona econômica exclusiva do sudeste-sul do Brasil. Tese (Doutorado em Ciência da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo, SP. 419 p.

KOTAS, J. E.; LIN, C. F.; ALBANEZ, F.; SANTOS, S., 2009. Monitoramento biológico de espadarte, tubarões e afins na ZEE do sudeste-sul do Brasil. Itajaí, SC. 74 p.

LEITE JR., N. O.; MARTINS, A. S.; ARAÚJO, J. N., 2005. Idade e crescimento de peixes recifais na região central da Zona Econômica Exclusiva entre Salvador-BA e o Cabo de São Tomé-RJ (13° S a 22° S). In: COSTA, P. A. S.; MARTINS, A. S.; OLAVO, G. (Eds.) Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 203-216 p. (Série Livros n.13).

LESSA, R.; SANTANA, F. M.; RINCÓN, G.; GADIG, O. B. F.; EL-DEIR, A. C. A., 1999. Biodiversidade de elasmobrânquios do Brasil. MMA/PROBIO. Recife, PE.

LIMA, M. A. & TRAVASSOS, P., 2009. Revisão da biologia e pesca da albacora laje *Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788) no oceano atlântico. Recife, PE.



MAGRO, M.; CERGOLE, M.C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 2000. Síntese do conhecimento dos principais recursos pesqueiros costeiros potencialmente explotáveis na costa sudeste-sul do Brasil: peixes. REVIZEE. MMA/CIRM.

PEREZ, J. A. A.; PEZZUTO, P. R.; ANDRADE, H. A.; SCHWINGEL, P. R.; RODRIGUES-RIBEIRO, M. & WAHRLICH, R., 2002. O ordenamento de uma nova pescaria direcionada ao peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) no sudeste e sul do Brasil. Notas Téc. FACIMAR, 6, 2002. 65-83p.

PEREZ, J. A. A.; PEZZUTO, P. R.; RODRIGUES, L. F.; VALENTINI, H.; VOOREN, C. M., 2001. Relatório da reunião técnica de ordenamento da pesca de arrasto nas regiões sudeste e sul do Brasil. Notas Téc. FACIMAR, 5: 1-34.

REVIZEE, 2005. Alimentação e Relações Tróficas de Peixes Demersais da Plataforma Continental Externa e Talude Superior da Região Sudeste-Sul do Brasil. Série Documentos Revizee: Score Sul. [S.l.]: [s.n.]. p. 64.

SBEEL (SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DE ELASMOBRÂNQUIOS), 2005a. Plano de Ações para Conservação e Manejo dos Estoques dos Recursos Pesqueiros. 100 p.

SBEEL (SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DE ELASMOBRÂNQUIOS). 2005b. Plano Nacional de Ação para a Conservação e o Manejo dos Estoques de Peixes Elasmobrânquios no Brasil. SBEEL, Recife. 100 p.

SOUZA, A. C. C.; OLIVEIRA, J. C. 2003. Plano estratégico da agricultura capixaba - Estudo Temático - volume 14 - Pesca. Vitória, ES. 34p.

UFES. Universidade Federal do Espírito Santo. 2013. Boletim estatístico da pesca do Espírito Santo - Ano 2011. Programa de estatística pesqueira do Espírito Santo. Vitória, ES.

PAIVA, M. P.; ANDRADE-TUBINO, M. E., 1998. Distribuição e abundância de peixes bentônicos explotados pelos linheiros ao largo do Sudeste do Brasil (1986-1995). Ver. Brasil. Biol., 58 (4): 619-632.

SZPILMAN, M., 2004. Tubarões no Brasil - Guia Prática de Identificação. Ed. Aqualittera e Mauad Editora. Rio de Janeiro.

Avifauna Marinha

ALVES, V. S.; SOARES, A. B. A.; COUTO, G. S., 2004. Aves marinhas e aquáticas das ilhas do litoral do Estado do Rio de Janeiro. In: Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora: UNIVALI. Itajaí, SC. p. 83-100.

ANTAS, P.T.Z., 1984. Migration of nearctic shorebirds (Charadriidae and Scolopacidae) in Brazil - flyways and their different seasonal use. Wader Study Group Bull. 39, 52-56.

BOURGEOIS, K., VIDAI, E., COMOR, V., LEGRAND, J., DROMZEE, S., 2008. Colony-site selection drives management priorities for Yelkouan Shearwater populations. J. Wildl. Manag. 72, 1188- 1193.

EFE, M. A., 2004. Aves marinhas das ilhas do Espírito Santo. p.101-118 In: Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora: UNIVALI, Itajaí, SC.

FASOLA, M., CANOVA, L., 1992. Nest habitat selection by eight syntopic species of Mediterranean Gulls and Terns. Colon. Waterbirds 15, 169- 178.

FONSECA-NETO, F.P., 2004. Aves marinhas da Ilha Trindade, in: Branco, J.O. (Org.), Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação. Editora da UNIVALI, Itajaí, SC, pp.119-146.

FREDERIKSEN, M., JENSEN, H., DAUNT, F., MAVOR, R.A., WANLESS, S., 2008. Differential effects of a local industrial Sand Lance fishery on seabird breeding performance. Ecol. Appl. 18, 701- 710.

GHERARDI, D.F.M., CABRAL, A.P., 2010. Atlas de sensibilidade ambiental ao óleo da Bacia Marítima do Espírito Santo. Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental, Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

LUIGI, G., BUGONI, L., FONSECA-NETO, F.P., TEIXEIRA, D.M., 2009. Biologia e conservação do petrelde-trindade, *Pterodroma arminjoniana*, na Ilha da Trindade, Atlântico Sul, in: MOHR, L.V., CASTRO, J.W.A., COSTA, P.M.S., ALVES, R.J.V. (Eds.), Ilhas oceânicas brasileiras: da pesquisa ao manejo. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, pp.223-263.



NACINOVIC, J. B. Aves marinhas na Bacia de Campos. Série Guias de Campo: Fauna Marinha da Bacia de Campos. Rio de Janeiro, GEMM Lagos. FIOCRUZ, 60p. 2005.

NEVES, T.S., OLMOS, F., PEPES, F., MOHR, L.V., 2006. Plano de ação nacional para a conservação de albatrozes e petréis. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília.

NEWTON, I., 2003. The speciation and biogeography of birds. Academic Press, London.

PIACENTINI, V.Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; MAURÍCIO, G.N.; PACHECO, J.F.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L.F.; BETINI, G.S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A.C.; LIMA, L.M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F.R.; BENCKE, G.A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L.F.A.; STRAUBE, F.C.; CESARI, E. 2015. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Revista Brasileira de Ornitologia, 23(2), 91-298.

SCHREIBER, E., BURGER, J., 2001. Biology of marine birds. CRC Press, Boca Raton, Florida.

SICK, H., 1997. Ornitologia brasileira: uma introdução. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 912 p.

SIGRIST, T., 2009 Guia de campo avis brasilis - Avifauna Brasileira: descrição das espécies. São Paulo: Avis Brasilis. 600 p.

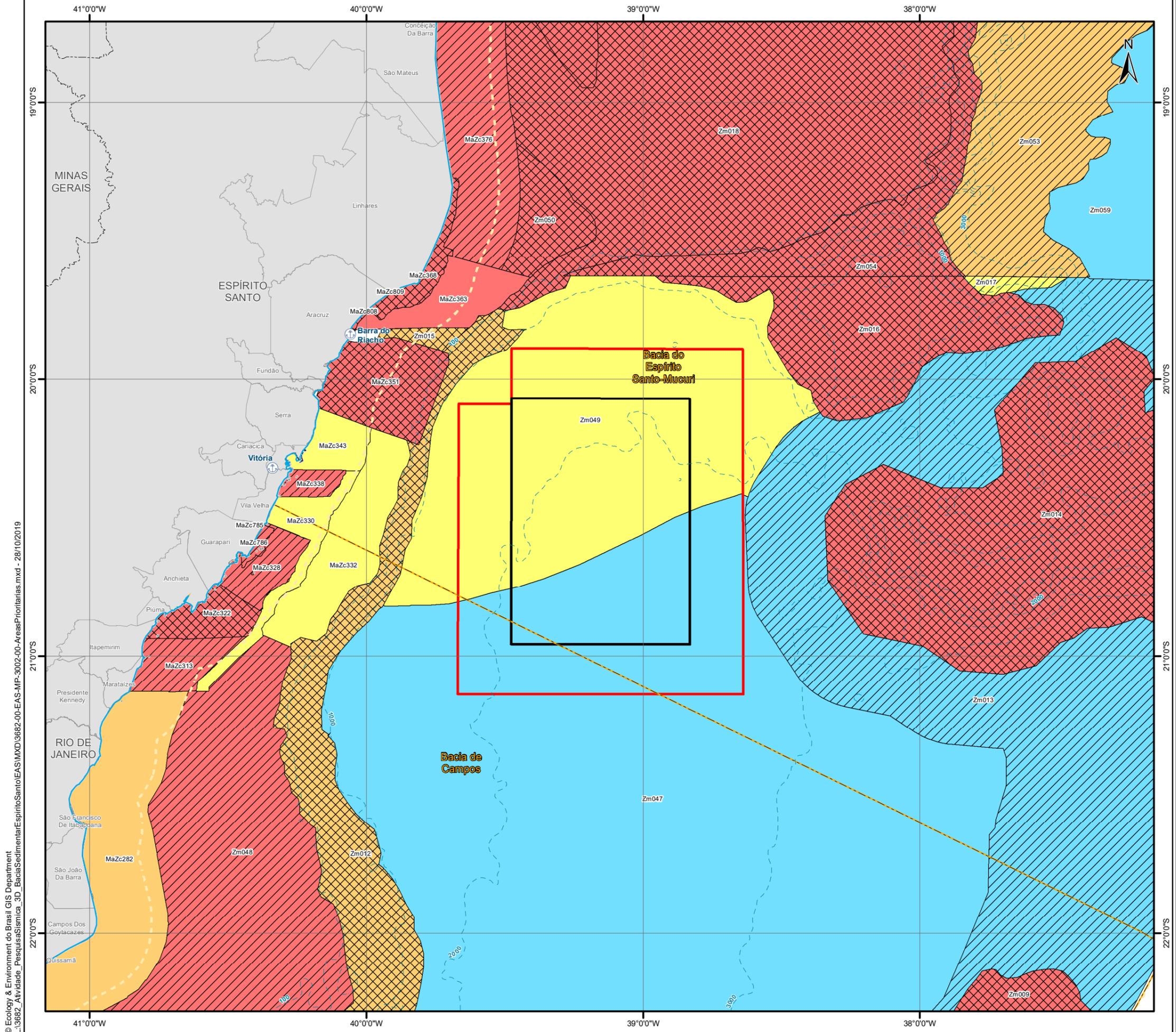
VALENTE, R.M., SILVA, J.M.C., STRAUBE, F.C., NASCIMENTO, J.L.X., 2011. Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil. Conservação Internacional, Belém, PA.

VOOREN, C. M. & BRUSQUE, L. F., 1999. As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, RS.

WHITEHOUSE, M.J., PRIDDLE, J., BRANDON, M.A., SWANSON, C., 1999. A comparison of chlorophyll/nutrient dynamics at two survey sites near South Georgia, and the potential role of planktonic nitrogen recycled by land-based predators. Limnol. Oceanogr. 44, 1498-1508.

ZOTIER, R., BRETAGNOLLE, V., THIBAUT, J.C., 1999. Biogeography of the marine birds of a confined sea, the Mediterranean. J. Biogeogr. 26, 297-313.

Anexo II.4.2-1 - Mapa das Áreas Prioritárias
- 3682-00-EAS-MP-3002



Convenções Cartográficas

- Porto
- Linha da Costa
- Limite dos Municípios Costeiros
- Limite Estadual
- Isóbata
- Limite das Bacias Sedimentares
- Zona Econômica Exclusiva (ZEE)

Legenda

- Área de Aquisição de Dados
- Área de Manobra

Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Prioridade

- Alta
- Muito Alta
- Extremamente Alta

Importância

- Extremamente Alta
- Muito Alta
- Alta
- Insuficientemente Conhecida

Mapa de Situação

Escala Gráfica

Escala: 1:1.500.000

0 15 30 60 90
Quilômetros

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Sistema de Referência Geocêntrico para América do Sul 2000

Referência

- Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade - MMA, 2007;
- Bacias Sedimentares - EPE, 2017;
- Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 - IBGE, 2017;
- Batimetria - Projeto Batimetria - CPRM, 2013;
- Estruturas de Projeto - Spectrum, Julho de 2019;
- Malha Municipal Digital - IBGE, 2018.

Execução

Cliente

Projeto

ESTUDO AMBIENTAL DE SÍSMICA (EAS)
PESQUISA SÍSMICA MARÍTIMA 3D
NA BACIA SEDIMENTAR DO ESPÍRITO SANTO

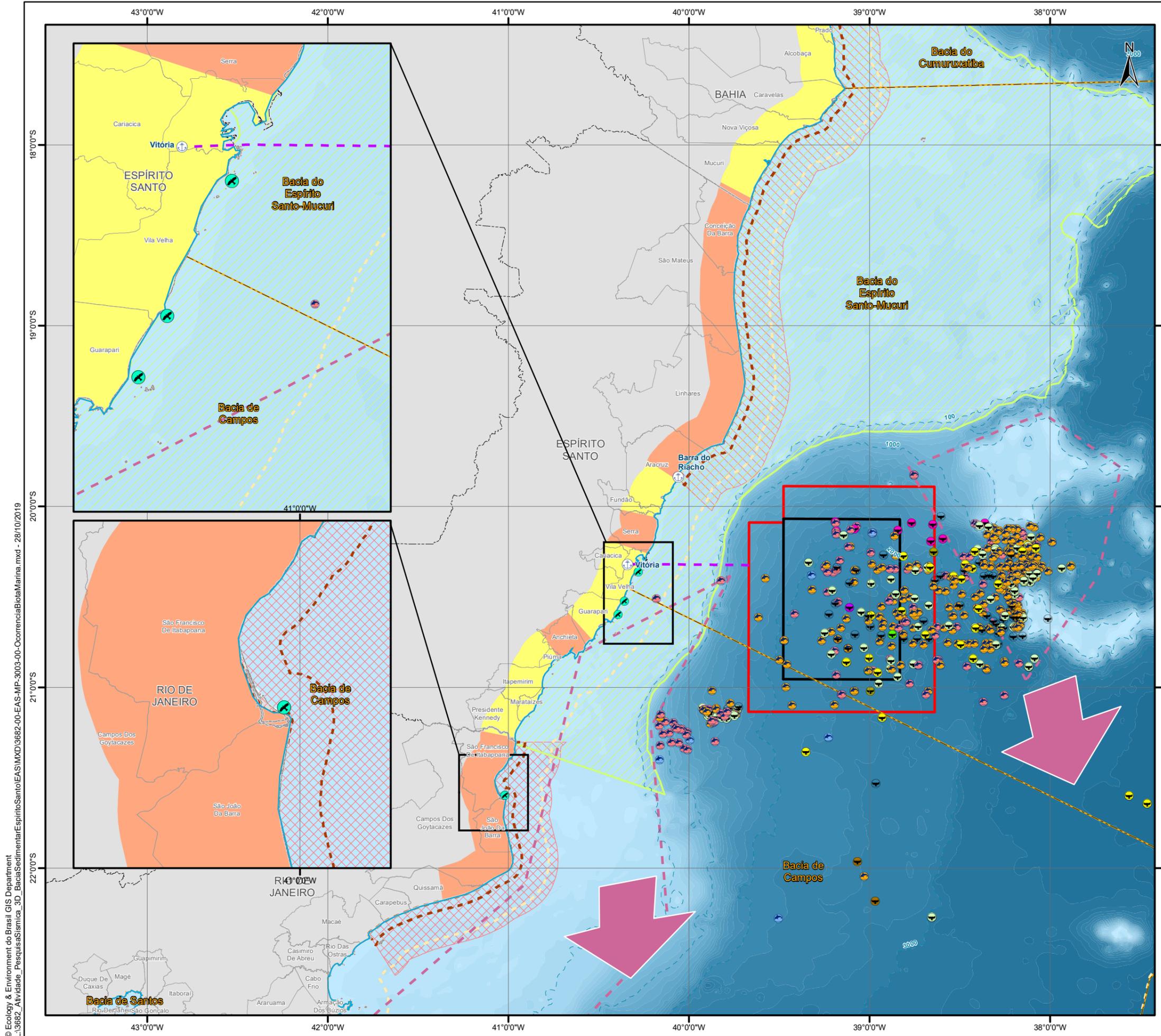
Título

MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS

Elab.: Elenice Rodrigues	Visto:	Aprovado:
Responsável Técnico: Marina Dore	Data: outubro de 2019	
Mapa n°: 3682-00-EAS-MP-3002	Revisão: 00	

© Ecology & Environment do Brasil GIS Department
L:\3682_Atividade_PesquisaSismica_3D_BaciaSedimentarEspíritoSanto\EAS\MP-3002-00-ÁreasPrioritárias.mxd - 28/10/2019

Anexo II.4.2-2 - Mapa de ocorrência de biota marinha
- 3682-00-EAS-MP-3003



Convenções Cartográficas

- Porto
- Linha da Costa
- Limite dos Municípios Costeiros
- Limite Estadual
- Limite das Bacias Sedimentares
- Isóbata
- Zona Econômica Exclusiva (ZEE)

Legenda

- Rota de Navegação (70,16 km)
- Área de Aquisição de Dados
- Área de Manobra

Avifauna

- Área de alimentação e reprodução da Avifauna

Quelônios

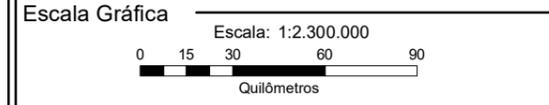
- Áreas Prioritárias de Desovas
- Áreas de Ocorrência de Desovas
- Área de Restrição de Quelônios (3 Milhas Náuticas)
- Área de Restrição de Quelônios (15 Milhas Náuticas)

Mamíferos Marinhos

- Rota Pré Migratória da Baleia Jubarte
- Área de Restrição de Baleia Jubarte

Ocorrência de Mamíferos Marinhos (2014, 2015 e 2016)

- Balaenoptera acutorostrata (Baleia-minke-anã)
- Balaenoptera bonaerensis (Baleia-minke-antártica)
- Balaenoptera edeni (Baleia-de-Bryde)
- Balaenoptera musculus (Baleia-azul)
- Eubalaena australis (Baleia-franca-austral)
- Physeter macrocephalus (Cachalote)
- Balaenoptera physalus
- Balaenopteridae
- Balaenoptera
- Cetacea
- Delphinidae
- Mysticeti
- Odontoceti
- Stenella
- Ziphiidae



SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Sistema de Referência Geocêntrico para América do Sul 2000

Referência

- Área de Restrição de Sísmica - Instrução Normativa Conjunta nº 1 de 27/05/2011 (IBAMA/ICMbio);
- Avaliação do Estado de Conservação das Tartarugas Marinhas - ICMbio, 2011;
- Bacias Sedimentares - EPE, 2017;
- Base Cartográfica Continua, 1:250.000 - IBGE, 2017;
- Batimetria - Projeto Batimetria - CPRM, 2013;
- Estruturas de Projeto - Spectrum, Julho de 2019;
- Malha Municipal Digital - IBGE, 2018;
- Área de Alimentação e Reprodução de Avifauna, Alves et al 2004; CEMAVE/ICMbio, 2014; Efe 2004; VOOREN & BRUSQUE, 1999; CEMAVE/ICMbio, 2014;
- Ocorrência de Mamíferos Marinhos - SIMMAM, 2014 a 2016; acesso em 2019;
- Rota Pré-Migratória da Baleia-Jubarte - ZERBINI, 2014; SIMMAM, 2019;
- Zona Econômica Exclusiva (ZEE) - MMA, 2009;

Execução

Cliente

Projeto

ESTUDO AMBIENTAL DE SÍSMICA (EAS)
PESQUISA SÍSMICA MARÍTIMA 3D
NA BACIA SEDIMENTAR DO ESPÍRITO SANTO

Título

MAPA DA BIOTA MARINHA

Elab.: Elenice Rodrigues	Visto:	Aprovado:
Responsável Técnico: Marina Dore	Data: outubro de 2019	
Mapa n°: 3682-00-EAS-MP-3003	Revisão: 00	