



Atividades Sísmicas no Bloco 4, São Tomé e Príncipe

Estudo de Impacto Ambiental, Social e
de Saúde (EIASS)

ELABORADO PARA:



KE STP Company

DATA

3 de dezembro de 2025

REFERÊNCIA

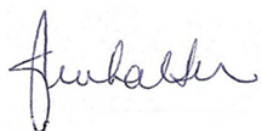
0788957



Atividades Sísmicas no Bloco 4, São Tomé e Príncipe

Estudo de Impacto Ambiental, Social e de Saúde (EIASS)

0788957



Elizabeth Penhalber

Sócia Responsável



Viviane Severiano

Gerente do Projeto



Lodney Nazaré

Sócio L&R Nazaré

ERM Brasil

Edifício Thera Corporate
Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini,
105, Sala 171
Cidade Monções – 04571-010
São Paulo – SP
T: +55 11 5095 7900

© Copyright 2025 by The ERM International Group Limited and/or its affiliates ('ERM'). All Rights Reserved.
No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior written permission of ERM.

SUMÁRIO

IDENTIFICAÇÃO DOS PROPONENTES DO PROJETO	1
KE STP COMPANY	1
ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT, ERM	1
GRUPO L&R NAZARÉ	1
1. INTRODUÇÃO	2
1.1 OBJETIVO	2
1.2 HISTÓRICO DO PROJETO	2
1.3 APRESENTAÇÃO DO PROPONENTE	4
1.4 APRESENTAÇÃO DA CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELO ESHIA	6
1.5 PROPÓSITO DO EIA/SS	6
1.6 ESTRUTURA DO RELATÓRIO	7
2. QUADRO POLÍTICO, JURÍDICO E ADMINISTRATIVO	8
2.1 INTRODUÇÃO	8
2.2 QUADRO INSTITUCIONAL	8
2.3 ESTRUTURA REGULAMENTAR NACIONAL	9
2.4 ACORDOS E CONVENÇÕES INTERNACIONAIS	18
2.5 DIRETRIZES NACIONAIS RELEVANTES	20
2.5.1 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LEVANTAMENTOS SÍSMICOS OFFSHORE NA ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA (ZEE)	20
2.5.2 REGULAMENTAÇÃO EM MATÉRIA DE SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE DAS ATIVIDADES PETROLÍFERAS COM BASE NA LEI-QUADRO SOBRE OPERAÇÕES PETROLÍFERAS APLICÁVEL NA ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA (ZEE)	20
2.6 DIRETRIZES INTERNACIONAIS RELEVANTES	20
2.6.1 DIRETRIZES JNCC	20
2.6.2 DIRETRIZES IPIECA, IOGP E IAGC	21
2.6.3 OUTRAS DIRETRIZES COMPLEMENTARES	24
2.7 POLÍTICAS E DIRETRIZES INTERNAS DA SHELL	25
3. DESCRIÇÃO DO PROJETO	27
3.1 INTRODUÇÃO	27
3.2 CALENDÁRIO DE LEVANTAMENTO E PERÍODO	29
3.3 DESCRIÇÃO DO LEVANTAMENTO DE AQUISIÇÃO SÍSMICA	29
3.3.1 PRINCÍPIOS DE AQUISIÇÃO SÍSMICA 3D	29

3.3.2	PRINCÍPIOS DE EMISSÃO DO SINAL ACÚSTICO	29
3.4	LEVANTAMENTO SÍSMICO DO BLOCO 4 STP	30
3.4.1	LEVANTAMENTO DA FROTA	30
3.4.2	DETALHES OPERACIONAIS	33
3.5	EMISSIONES ACÚSTICAS, EMISSIONES ATMOSFÉRICAS, DESCARGAS MARÍTIMAS, RESÍDUOS E MANIPULACIÓN DE MATERIAIS PERIGOSOS	35
3.5.1	ALTERAÇÕES ACÚSTICAS	35
3.5.2	EMISSIONES ATMOSFÉRICAS	35
3.5.3	DESCARGA DE LÍQUIDO	35
3.5.4	RESÍDUOS SÓLIDOS NÃO PERIGOSOS E PERIGOSOS	37
3.6	PROCEDIMENTOS DE SSMA	39
4.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	40
4.1	AREA DE ESTUDO	41
4.2	MEIO FÍSICO	44
4.2.1	ASPECTOS FÍSICOS E GEOESTRUTURAIS DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE	44
4.2.2	CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA	50
4.2.3	QUALIDADE DO AR	56
4.2.4	CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS	59
4.3	MEIO BIÓTICO	64
4.3.1	Plâncton	69
4.3.2	Habitats Bentônicos	70
4.3.3	Ictiofauna	80
4.3.4	Mamíferos Marinhos	92
4.3.5	Tartarugas marinhas	102
4.3.6	Aves Marinhas	111
4.4	ÁREAS SENSÍVEIS	117
4.4.1	Áreas Nacionalmente Protegidas	117
4.4.2	Áreas Internacionalmente Reconhecidas	126
4.5	SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS	132
4.5.1	Águas profundas	132
4.5.2	Zona costeira E de transição	133
4.6	MEIO SOCIOECONÔMICO	135
4.6.1	Introdução	135
4.6.2	Metodologias de Coleta de Dados	135
4.6.3	Histórico de Ocupação	137
4.6.4	Política e Governança	139
4.6.5	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	141
4.6.6	Demografia	143
4.6.7	Organização Social	147
4.6.8	Economia	150
4.6.9	Tráfego e Navegação Marítima	155
4.6.10	Caracterização da Atividade Pesqueira	158
4.6.11	Infraestruturas e Serviços Públicos	187
4.6.12	Atividade Petrolífera e de Gás Natural	197
4.6.13	Aspectos Sociais	197
4.6.14	Educação	199
4.6.15	Sector da Saúde	202
4.6.16	Património Cultural	204
5.	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	207

5.1	INTRODUÇÃO	207
5.2	OBJETIVO DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	207
5.3	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	207
5.3.1	Avaliação da magnitude do impacto	208
5.3.2	Avaliação da sensibilidade do recetor	210
5.3.3	Avaliação de Significância	211
5.3.4	Incerteza	213
5.4	IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	213
5.5	IMPACTOS DEVIDO A EVENTOS DE ROTINA	216
5.5.1	IMPACTOS NO MEIO FÍSICO	216
5.5.2	IMPACTOS NO MEIO biótico	224
5.5.3	IMPACTOS NO MEIO SOCIOECONÓMICO	253
5.6	IMPACTOS DEVIDO A POTENCIAIS EVENTOS ACIDENTAIS (DERRAMES DE ÓLEO COMBUSTÍVEL)	269
5.7	IMPACTOS CUMULATIVOS	276
5.8	IMPACTOS TRANSFRONTEIRIÇOS	277
6.	PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL (PGAS)	295
6.1	INTRODUÇÃO	295
6.1.1	OBJETIVOS DO PGAS	295
6.2	CONTROLOS OPERACIONAIS E PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO	296
6.2.1	PADRÕES SHELL	296
6.2.2	OUTROS PADRÕES, DIRETRIZES E CONVENÇÕES INTERNACIONAIS	296
6.2.3	CONSULTAS E NOTIFICAÇÕES	296
6.2.4	ESTRUTURA DE MITIGAÇÃO	296
6.3	IMPACTOS POTENCIAIS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	297
6.4	RESPONSABILIDADES	301
6.4.1	FUNÇÃO E RESPONSABILIDADE DA SHELL	301
6.5	MONITORAMENTO E RELATÓRIOS	301
6.6	GESTÃO DE MUDANÇAS	302
6.7	RESUMO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO A SEREM IMPLEMENTADAS COMO PARTE DO PROJECTO	303
7.	CONCLUSÃO	314
8.	REFERÊNCIAS	316
ANEXO A	MODELAGEM ACÚSTICA SUBMARINA	333

SIGLAS E ABREVIATURAS

Sigla	Descrição
ACCOBAMS	Acordo sobre a conservação dos cetáceos no Mar Negro, no Mar Mediterrâneo e na Zona Atlântica Contígua
AI	Avaliação de Impacto
AMN	Autoridade Marítima Nacional
ANP STP	Agência Nacional do Petróleo São Tomé e Príncipe
AOC	Acordo Operacional Conjunto
AST	Acordo de Serviços Técnicos
BP	British Petroleum
CH₄	metano
CNP	Conselho Nacional do Petróleo
CNUDM	Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar
CO	Monóxido de carbono
CO₂	Dióxido de carbono
COLREG	Convenção sobre o Regulamento Internacional para a Prevenção de Colisões no Mar
COV	Compostos Orgânicos Voláteis
DAAC	Direção do Ambiente e Acção Climática
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DP	Desempenho Social
EBS	Levantamento da Situação de Referência Ambiental
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIASS	Estudo de Impacto Ambiental, Social e de Saúde
ENAPORT	Empresa Nacional de Administração dos Portos
ESMP	Plano de Gestão Ambiental e Social (em inglês Environmental and Social Management Plan)
FOLU	Florestas e Outros Usos do Solo (do inglês Forests and Other Land Uses)
GCLME	Grande Ecossistema Marinho da Corrente da Guiné
GEE	Gases de Efeito Estufa
H₂S	gás sulfureto de hidrogénio
HSE	Saúde, Segurança e Meio Ambiente (em inglês Health, Safety and Environment)
HYCOM	Modelo Oceânico de Coordenadas Híbridas (em inglês, Hybrid Coordinate Ocean Model)
IAGC	Associação Internacional de Empreiteiros Geofísicos
IMAP	Instituto Marítimo e Portuário

Sigla	Descrição
IMO	Organização Marítima Internacional
IOGP	Associação Internacional de Produtores de Petróleo e Gás
IPIECA	Associação Global da Indústria de Petróleo e Gás para Questões Ambientais e Sociais
IWC	Convenção Internacional para a Regulação da Atividade Baleeira
JNCC	Comitê Conjunto de Conservação da Natureza
MAP	Monitorização Acústica Passiva
MARPOL	Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios
MNR	Ministério de Recursos Naturais.
N₂O	Óxido nitroso
NO₂	Dióxido de azoto
NOAA	Administração Nacional Oceânica e Atmosférica
OD	Oxigénio Dissolvido
OMI	Convenção da Organização Marítima Internacional
OMM	Observadores De Mamíferos Marinhos
PEPMB	Plano de Emergência para Poluição Marinha a Bordo
PEPOB	Plano de Emergência para Poluição por Óleo a Bordo (em inglês Shipboard Oil Pollution Emergency Plan)
PES	Plano de Engajamento de Stakeholders
PGAL	Plano de Gestão da Água de Lastro
PGAS	Plano de Gestão Ambiental e Social (em inglês Environmental and Social Management Plan)
PGASS	Plano de Gestão Ambiental, Social e de Saúde
PGR	Plano de Gestão de Resíduos
PRE	Plano de Resposta a Emergências
PSC	Contrato de Compartilhamento de Produção
QHSE	Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente (em inglês Quality, Health, Safety and Environment)
SMA	Sistema de Autoridade Marítima
SMS	Saúde, Segurança e Meio Ambiente (em inglês Health, Safety and Environment)
SO₂	Dióxido de enxofre
SOPEP	Plano de Emergência para Poluição por Óleo a Bordo (em inglês Shipboard Oil Pollution Emergency Plan)
SPM	Matéria particulada em suspensão
SRDN	Procedimento de resposta a derrames do navio

Sigla	Descrição
SSSMA & DS	Saúde, Segurança, Segurança Patrimonial, Meio Ambiente e Desempenho Social
STP	São Tomé & Príncipe
ToR	Termos de Referência
TR	Termo de Referência
ZDC	Zona de Desenvolvimento Conjunta
ZEE	Zona Econômica Exclusiva

IDENTIFICAÇÃO DOS PROPONENTES DO PROJETO

KE STP COMPANY

Desenvolvedor do projeto

Nome	KE STP Company
Número de Registo	Ap. N. 9707/20230803 – 9707/2020
Número de Identificação Fiscal (NIF)	N.I.F.: 517696692
Endereço / Contacto	Pestana São Tomé, Av. Marginal 12 de Julho, São Tomé Tel. +239 2222040
Representante Legal	Andrew Hepburn
Pessoa de Contacto	Nelson Assunção E-mail: nelson.assuncao@shell.com Tel. +239 986 7610

ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT, ERM

Consultor Internacional Ambiental e Social

Nome	ERM Brasil
Número de Identificação Fiscal	65.456.832/0001-62
Número do Certificado ANP	00012ZEE/2025
Endereço / Contacto	Edifício Thera Corporate Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105, Sala 171 Cidade Monções – 04571-010 São Paulo – SP T: +55 11 5095 7900
Representante Legal	Felipe Deppe
Pessoa de Contacto	Viviane Severiano, Gerente do Projeto Email: viviane.severiano@erm.com Tel. +552139581585

GRUPO L&R NAZARÉ

Consultor Santomense Ambiental e Social

Nome	Grupo L&R Nazaré Lda.
Número de Registo	A-10009/2018
Número de Identificação Fiscal (NIF)	517 049 824
Número do Certificado Ambiental	Nº 1/2019
Endereço / Contacto	Campo de Milho, 84 São Tomé (São Tomé e Príncipe) Tel: + 239 990 3215 Email: lodney@hotmail.com
Representante Legal	Lodney Coelho Nazaré
Pessoa de Contacto	Lodney Coelho Nazaré

1. INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVO

Este documento contém o Estudo de Impacto Ambiental, Social e Saúde (EIASS) realizado para as atividades de levantamento sísmico 3D no Bloco 4 e área adjacente, em São Tomé e Príncipe ("o Projeto") proposta pela Shell KE STP Company (doravante "Shell").

Este documento foi elaborado pela ERM Brasil S.A. (doravante denominada "ERM") e pelo Grupo L & R Nazaré (doravante denominado "L&R Nazaré").

Em conformidade com o processo regulatório de São Tomé aplicável ao EIASS, este documento foi desenvolvido de acordo com o Termo de Referência (TR) protocolado em setembro de 2025 e em análise pela Direção do Ambiente e Acção Climática (DAAC) de STP.

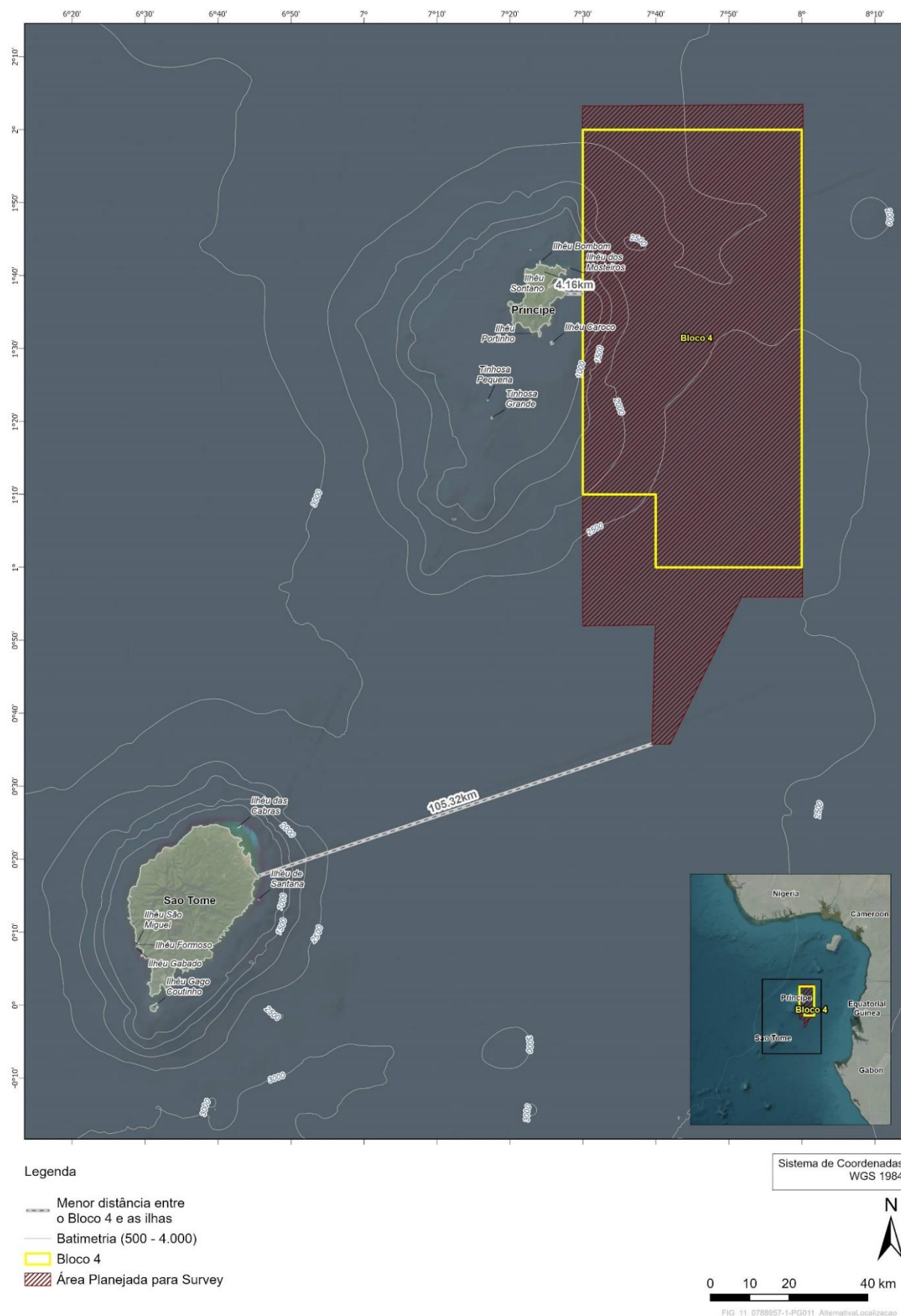
1.2 HISTÓRICO DO PROJETO

A Shell planeja realizar uma campanha de levantamento sísmico na Zona Económica Exclusiva (ZEE) de São Tomé e Príncipe no Bloco 4 e área adjacente, sendo necessário o desenvolvimento de um Estudo de Impacto Ambiental, Social e de Saúde (EIASS) e um Plano de Gestão Ambiental, Social e de Saúde (PGASS) associado antes das atividades de levantamento sísmico. O objetivo do estudo é garantir que todos os impactos ambientais, sociais e de saúde associados tenham sido identificados e reduzidos ao mínimo razoavelmente praticável.

O processo de Avaliação de Impacto (AI) será realizado em conformidade com a legislação e orientação nacional da STP e se alinhará com as normas internacionais de boas práticas (como os Padrões de Desempenho da *International Finance Corporation* - IFC, Princípios do Equador) e os padrões e requisitos corporativos da Shell (Controle de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Desempenho Social).

A área de levantamento proposta no Bloco 4 e adjacências (**Figura 1.1**) encontra-se a aproximadamente 105 km da Ilha de São Tomé e a 4,16 km da Ilha do Príncipe, em águas profundas que variam de 100 a 2.700 metros de profundidade. A Shell planeja realizar o levantamento de aquisição sísmica no primeiro semestre de 2026.

FIGURA 1.1 LOCALIZAÇÃO DO BLOCO 4 E ÁREA PLANEJADA PARA PESQUISA SÍSMICA.



Fonte: Shell, 2025

1.3 APRESENTAÇÃO DO PROPONENTE

A Shell atua em São Tomé e Príncipe (doravante denominada 'STP') desde 2019, quando a Shell São Tomé e Príncipe B.V. adquiriu participações em dois contratos de partilha de produção com o governo para os Blocos 6 e 11, localizado em águas profundas.

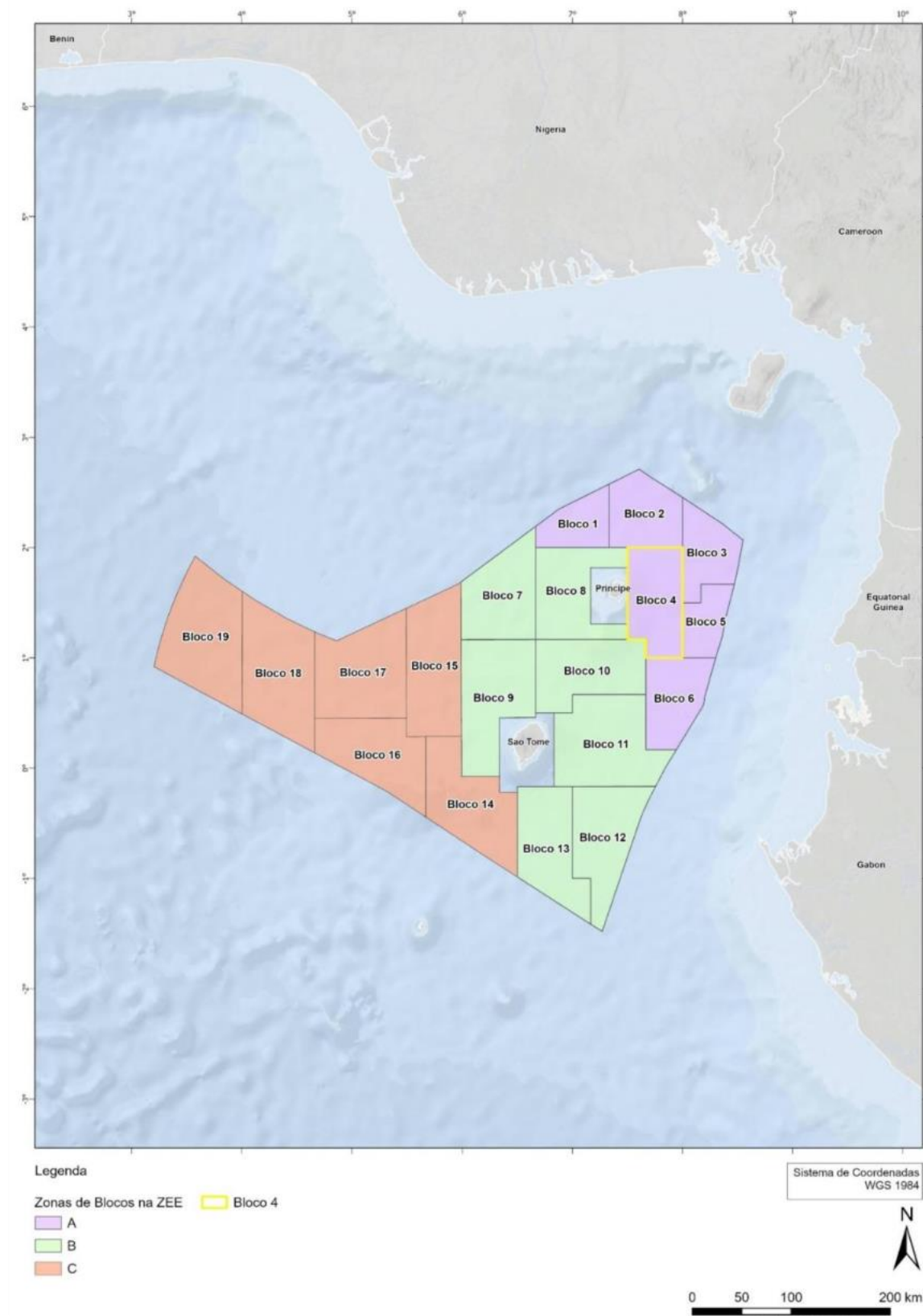
Em dezembro de 2020, a Shell adquiriu a KE STP Company, que se tornou parte do Grupo Shell. Após a aquisição, a KE STP Company tornou-se a operadora do Bloco 11, continuando a explorar os Blocos 6 (operado pela Galp), 10 e 13.

Em 2022, a Shell perfurou o poço "Jaca-1" no Bloco 6 sob um contrato de serviços técnicos com a operadora Galp. O poço - o primeiro na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) - foi perfurado no início de 2022 e faz parte de uma grande campanha de perfuração no Atlântico.

Adicionalmente, a Shell KE STP gerenciou pesquisas sísmicas nos Blocos 10 e 13 como operador técnico sob o Acordo de Operação Conjunta (AOC). Ainda em 2022, a Shell assumiu a operação dos Blocos 10 e 13 da *British Petroleum* (bp). As operações de perfuração no Bloco 10 receberam autorização formal da Agência Nacional do Petróleo (ANP) e estão programadas para começar no segundo semestre de 2025.

O objeto deste estudo é o Bloco 04 e adjacências, adquirido pela Shell em 2024, que está representado na **Figura 1.2** com todos os Blocos offshore de STP.

FIGURA 1.2 MAPA DOS BLOCOS OFFSHORE DE STP.



Fonte: ANP-STP, 2015.

1.4 APRESENTAÇÃO DA CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELO ESHIA

Este documento foi desenvolvido pela ERM Brasil Ltda, que faz parte do Grupo ERM, em colaboração com a consultoria local Santomean, Grupo L&R Nazaré Lda.

A ERM é uma empresa internacional de consultoria em sustentabilidade que emprega aproximadamente 8.000 pessoas em 38 países. A ERM opera exclusivamente nos domínios da sustentabilidade, ambiente, social e saúde, riscos e segurança e a maioria dos seus clientes são clientes industriais privados ou clientes do sector público de natureza industrial. A ERM opera no continente africano há várias décadas, principalmente a partir de seus escritórios africanos e europeus na África do Sul, Quênia, Moçambique, Tanzânia, Senegal, Espanha, Itália, França, Bélgica, Alemanha, Portugal e Reino Unido. A experiência da ERM abrange vários setores, em particular petróleo e gás, mineração e energia.

A ERM tem uma vasta experiência em projetos em ambientes offshore em várias geografias ao redor do mundo, incluindo o Golfo da Guiné. A ERM desenvolveu Estudos de Avaliação de Impacto Offshore para sismos, perfuração ou desenvolvimento de Petróleo e Gás na STP, e em outros países da África como Gabão, Gana, Guiné Equatorial, Angola, Marrocos, Mauritânia, Argélia, Líbia, Egito e República do Congo.

O Grupo L&R Nazaré Lda é uma empresa de consultoria ambiental sediada em STP, capaz de tratar dos vários aspectos da legislação e estudos ambientais em STP, monitorização das condições ambientais e actividades sujeitas a licenciamento. Sua ação é voltada para a redução de impactos ambientais negativos alinhados com os regulamentos atuais, bem como a aplicação das mais recentes técnicas de estudos ambientais e biodiversidade.

1.5 PROPÓSITO DO EIASS

O objetivo do EIASS é documentar os efeitos potenciais do Projeto e recomendar medidas para gerenciar e monitorar esses efeitos. Os principais objetivos são:

- Definir o âmbito do Projeto e as potenciais interações das atividades do Projeto com o ambiente natural e social (incluindo socioeconômico e saúde) que devem ser definidas e avaliadas durante o EIASS;
- Avaliar a legislação, normas e diretrizes nacionais e internacionais aplicáveis, de modo a permitir que as várias etapas do projeto proposto levem em consideração o requisito da legislação STP, bem como as políticas e normas do Quadro de Controle de Saúde, Segurança, Segurança Patrimonial, Meio Ambiente e Desempenho Social (SSSMA & DS) da Shell, juntamente com as diretrizes ambientais internacionalmente aceitas;
- Fornecer uma descrição das atividades do projeto propostas e o ambiente físico, biológico, socioeconômico e humano existente com que essas atividades podem interagir. Avaliar os potenciais impactos ambientais e sociais decorrentes das atividades do Projeto e identificar medidas de mitigação viáveis e práticas e ações de gestão que sejam projetadas para evitar, reduzir, remediar ou compensar quaisquer impactos adversos ambientais e sociais significativos; e quando possível, para maximizar potenciais impactos positivos e oportunidades que possam surgir devido ao Projeto; e
- Fornecer os meios pelos quais as medidas de mitigação serão implementadas, e os impactos residuais gerenciados, através da provisão de um Plano de Gestão Ambiental e Social (PGASS).

1.6 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

A estrutura do EIASS segue os requisitos do Decreto nº 10/1990 de São Tomé e Príncipe e do Decreto nº 37/1990-03 relativos às avaliações de impacto ambiental, bem como os regulamentos de São Tomé e Príncipe sobre petróleo de 2003 e o Tratado sobre a Exploração Conjunta de Recursos Petrolíferos e Outros. São também tidas em consideração as orientações para a Avaliação do Impacto Ambiental dos Levantamentos Sísmicos Offshore na Zona Económica Exclusiva estabelecidas pela Agência Nacional de Petróleo de São Tomé e Príncipe (ANP-STP). A **Tabela 1.1** fornece uma breve descrição dos capítulos que estão contidos no EIASS; as subseções seguintes abordam características específicas dos principais capítulos do EIASS.

TABELA 1.1 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

Seção	Capítulos	Descrição
	Acrónimos e abreviaturas	Uma lista de siglas e abreviaturas usadas no EIASS.
1	Introdução	Este presente Capítulo, apresenta uma clara declaração do propósito e escopo do EIASS, juntamente com informações de base sobre o projeto e os proponentes.
2	Enquadramento político, jurídico e administrativo	Esta seção fornece uma síntese da legislação Santomense atual, da legislação regional aplicável e das diretrizes internacionais, bem como as políticas e diretrizes de HSSE & SP dos proponentes. Conforme necessário, inclui outras áreas de competência geridas por outras instituições Santomenses responsáveis pela pesca, turismo, transporte e legislação.
3	Descrição do projeto	Fornece uma descrição técnica do projeto, sua localização e antecedentes, detalhando embarcações, tecnologia sísmica empregada, uso de recursos e emissões/descargas/resíduos.
4	Diagnóstico	Fornece uma descrição e análise dos dados de base relativos ao ambiente natural e socioeconômico/de saúde existente. Identificação das sensibilidades ambientais que podem ser potencialmente afetadas pelo Projeto.
5	Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais	Fornece pormenores sobre a metodologia de avaliação de impactos e identifica e descreve os impactos do projeto e potenciais receptores físicos/biológicos/sociais e de saúde; com base em uma metodologia comprovada, fornece uma descrição das medidas de mitigação do projeto para fazer face aos impactos.
6	PGAS	Fornece uma descrição de como as medidas de mitigação previamente identificadas serão incorporadas ao projeto e implementadas ao longo da duração do Projeto.
7	Conclusão	Apresenta a conclusão sobre os resultados do EIASS.
8	Referências	Lista de referências e fontes bibliográficas utilizadas no relatório
	Anexo	Os anexos incluem informações relevantes para o EIASS, como por exemplo o estudo de modelagem do som subaquático.

2. QUADRO POLÍTICO, JURÍDICO E ADMINISTRATIVO

2.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo fornece detalhes sobre o quadro institucional de STP, as autoridades relevantes e o quadro regulamentar aplicável. Também descreve o Quadro de Controlo de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Desempenho Social (SSSMA & DS) da Shell, relevante para o contexto, bem como as diretrizes ambientais amplamente reconhecidas e aceitas internacionalmente.

2.2 QUADRO INSTITUCIONAL

A Constituição da República Democrática da STP (assinada em 1975) é a legislação de base do país. De acordo com a Constituição, o governo define e executa as políticas administrativas gerais do país. O poder legislativo é exercido pela Assembleia Nacional (parlamento unicameral) e pelo Governo. O Presidente da República é o Chefe de Estado, e o Primeiro-Ministro é o chefe do Governo e exerce a função executiva na gestão das tarefas do Estado.

Existem quatro órgãos de soberania: o Presidente da República, a Assembleia Nacional, o Governo e os Tribunais. O Presidente é eleito por sufrágio universal direto para um mandato de cinco anos. A Assembleia Nacional é unicameral, composta por 55 deputados eleitos por voto direto para mandatos de quatro anos. O Primeiro-Ministro e Chefe do Governo é nomeado pelo Presidente da República com base nos resultados eleitorais, e os demais membros do Governo são nomeados pelo Presidente sob proposta do Chefe do Governo. Os tribunais são independentes do poder político.

Atualmente, o XIX Governo Constitucional é composto por 10 Ministérios, cujas funções e competências estão definidas no Decreto Presidencial nº 5/2025 de 13 de janeiro de 2025. A principal instituição ambiental do país é o Ministério do Ambiente, Juventude e Turismo sustentável. É o órgão responsável pela gestão, conservação e proteção dos recursos naturais e do meio ambiente, incluindo a gestão ambiental dos recursos internos e a aprovação de todos os EIAS. A execução dessa política está a cargo da Direção do Ambiente e Acção Climática (DAAC), responsável pela execução da política governamental para o ambiente e pela emissão das licenças ambientais.

Além disso, o Conselho Nacional do Ambiente, criado pela Lei nº 10/99, atua como órgão consultivo em matérias ambientais, incluindo legislação e planos nacionais.

O principal órgão regulador da indústria petrolífera é a Agência Nacional do Petróleo de São Tomé e Príncipe (ANP-STP), instituição sob controlo do Ministério de Recursos Naturais (MRN), criada pelo Decreto-Lei nº 5/2004 e alterada pelo Decreto-Lei nº 07/2014. De acordo com o seu regulamento, em conjunto com a Lei 16/2009 (Lei da Exploração do Petróleo), a ANP-STP é responsável pelo licenciamento, monitorização e cumprimento das operações de petróleo e gás e também negocia contratos de petróleo em nome do governo. Além disso, o Conselho Nacional do Petróleo (CNP), criado pelo Decreto-Lei n. 03/2004, estabelece as políticas gerais do Estado em matéria de hidrocarbonetos.

Outras organizações relevantes para o projeto são:

- Direção Geral de Recursos Naturais e Energia, sob a Tutela do Ministério de Infraestruturas e Recursos Naturais, responsável pelas licenças relacionadas com o uso de recursos, tais como minerais, areia e cascalho, licenciamento industrial e propriedade intelectual;

- Direção de Florestas e Biodiversidade (Direcção das Florestas sob a Tutela do Ministério do Ambiente, Juventude e Turismo Sustentável, é responsável pelas questões da biodiversidade;
- Direcção das Pescas e Aquacultura, sob a tutela do Ministério da Agricultura, Pescas e Desenvolvimento Rural, lida com questões relacionadas com as pescas, gestão de projectos de pesca artesanal, registo de pescadores artesanais ou industriais, registo estatístico e de vigilância dos navios industriais;
- ENAPORT - Empresa Nacional de Administração dos Portos: Esta empresa estatal de administração portuária é responsável pela gestão das duas instalações portuárias das ilhas de São Tomé e Príncipe. Nos portos de São Tomé, a ENAPORT é responsável pela Segurança Portuária; e
- Instituto Marítimo e Portuário (IMAP): Criado pelo Decreto-Lei n. 32/2007, sob orientação do MNR foi instituído ao abrigo da Lei de Segurança Marítima e Prevenção da Poluição. As suas principais responsabilidades são o registo e a certificação de navios, a regulamentação da navegação, a certificação dos marítimos, a implementação das convenções da Organização Marítima Internacional (IMO) e todas as outras questões marítimas definidas pela lei.

2.3 ESTRUTURA REGULAMENTAR NACIONAL

A **Tabela 2.1** abaixo descreve as leis e regulamentos aplicáveis relacionados às atividades do Projeto e os aspectos ambientais relevantes sob análise, bem como as licenças aplicáveis.

TABELA 2.1 REGULAMENTOS APLICÁVEIS DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

Título	Descrição
Petróleo	
Lei No. 16/2009 Lei de Operação de Petróleo	Regular o acesso, exercício e condução das operações petrolíferas. A lei contém dezoito capítulos e oitenta e cinco artigos, estabelecendo as regras de acesso, exercício e condução das Operações Petrolíferas em todo o Território. Os capítulos I e II são dedicados à definição de termos e expressões, estabelecendo o seu âmbito de aplicação, declarando o Estado como proprietário dos depósitos petrolíferos e definindo a ANP STP como a instituição a quem devem ser apresentadas todas as questões relacionadas com o petróleo. O Capítulo III especifica os diferentes tipos de Autorizações como (a) Prospeção - que consiste na concessão de direitos para a realização de levantamentos geológicos, geofísicos e geoquímicos na Área Autorizada (b) Contratos Petrolíferos, celebrados pela Agência Nacional do Petróleo após aprovação do Governo, com base no modelo de "Contrato de Partilha de Produção" ou sob a forma de "Contrato de Serviço de Risco". Os Capítulos IV e V definem o procedimento de convite, concurso e participação do Estado. O Capítulo VI define as regras básicas, direitos e obrigações de todas as partes relacionadas com a condução das Operações Petrolíferas. O Capítulo VII (Contratos Petrolíferos) define os termos, condições, conteúdo e diferentes formas de rescisão, com base no "contrato de partilha de produção", para todos os contratos petrolíferos. O Capítulo VIII (Desenvolvimento das Operações Petrolíferas) impõe ao contratante algumas obrigações no desenvolvimento das operações petrolíferas. Note-se que, mediante autorização, o contratante pode efetuar estudos do potencial petrolífero nas áreas adjacentes. A Lei promove o recrutamento nacional, a utilização de produtos e serviços santomenses e os investidores santomenses no Capítulo X. O Capítulo XI determina que o Estado, através da ANP STP, é declarado proprietário de todos os dados e informações, em bruto, derivados, processados, interpretados ou analisados, obtidos ao abrigo de qualquer Autorização ou adquiridos no decurso das Operações Petrolíferas abrangidas por uma Autorização. O Capítulo XII define a ANP STP como responsável pelo acompanhamento, supervisão e inspeção de todas as atividades das Pessoas Autorizadas e seus Associados, podendo ainda (a) ordenar a suspensão da Operação Petrolífera; (b) ordenar a retirada de todas as pessoas dos locais considerados perigosos, em coordenação com as Autoridades Estatais competentes; e/ou (c) ordenar a suspensão do uso de quaisquer máquinas ou equipamentos que possam pôr em risco a vida de pessoas ou a preservação do meio ambiente. O Capítulo XIII obriga as Pessoas Autorizadas e os seus Associados a assegurar o cumprimento das normas de higiene e segurança durante as Operações Petrolíferas. Têm também de tomar todas as medidas necessárias para a prevenção ou eliminação de qualquer fonte de perigo que as Operações Petrolíferas possam causar, de acordo com a prescrição legal e regulamentos aplicáveis, e aderir aos regulamentos que regem o ambiente, saúde, segurança, proteção e higiene do pessoal e instalações relacionadas com as Operações Petrolíferas implementadas pela administração do Estado. O Capítulo XIV obriga as Pessoas Autorizadas e os seus Associados a tomarem todas as precauções necessárias à proteção do ambiente, à preservação do mesmo, nomeadamente no que respeita à saúde, à água, ao solo e subsolo, ao ar, à preservação da biodiversidade, da flora e da fauna, dos ecossistemas, da paisagem, da atmosfera e dos valores culturais, do património arqueológico e artístico.

Título	Descrição
	Inclui-se ainda, nos prazos legalmente previstos, a apresentação dos planos exigidos pela legislação aplicável, especificando as medidas práticas que devem ser tomadas para evitar danos no ambiente, incluindo estudos e auditorias de impacto ambiental, planos de reabilitação da paisagem e de estruturas ou mecanismos contratuais e planos permanentes de gestão e auditoria ambiental. O EIA (Estudo de Impacto Ambiental) deve incluir, entre outros aspetos, a avaliação dos efeitos diretos e indiretos das Operações Petrolíferas propostas no equilíbrio ecológico da Área Autorizada e de quaisquer áreas vizinhas, no estilo e qualidade de vida das populações e no ambiente em geral. O Capítulo XV, estabelece que todos os contratos estão sujeitos a princípios de transparência. O Capítulo XVI identifica que o Estado tem o poder de solicitar ao Contratante que forneça a uma entidade designada pela ANP STP no ponto de entrega, a partir da quota-parte do Contratante na produção, uma quantidade de Petróleo destinada a satisfazer as necessidades de consumo interno de STP. O Capítulo XVIII estabelece as normas relativas aos regimes fiscal e aduaneiro.
Regulamentos de Operações de São Tomé e Príncipe (2010 - 28º Supl., DR No. 114)	Define os tipos, termos e condições dos contratos, as operações petrolíferas e práticas, incluindo a gestão de recursos, saúde, segurança e proteção ambiental, bem como a apresentação, pelos titulares de direitos de realização de Operações Petrolíferas, de planos, relatórios, dados, amostras e outras informações, no âmbito do disposto no Artigo 3 da Lei-Quadro das Operações Petrolíferas, Lei n.º 16/2009, que estabelece igualmente as regras para a atribuição do direito de realizar tais atividades, de modo a garantir que as mesmas sejam executadas de forma sistemática e em termos que permitam a sua fiscalização abrangente e coordenada. A aprovação é feita pelo Conselho Diretivo da ANP STP no âmbito dos termos do artigo 78º da Lei Fundamental das Operações Petrolíferas, Lei n.º 16/2009.
Lei No. 8/2004 Lei das Receitas do Petróleo	Regula os mecanismos estabelecidos para uma gestão e investimento efetivos das receitas do petróleo.
Decreto No. 11/2008 - Modelo de Contrato de Partilha de Produção	Cria o modelo de contrato de partilha de produção como base para as negociações com os contratantes.
Decreto-Lei No 47/2022	Primeira Emenda ao Decreto No. 11/2008, de 7 de maio, que adota o modelo de Contrato de Compartilhamento de Produção (PSC) para servir de base às negociações com as empresas petrolíferas adjudicadas.
Decreto-Lei No 22/2022	Enquadramento Jurídico para a Prestação de Serviços à Indústria Petrolífera Nacional
Lei No. 15/09 Lei de Tributação do Petróleo	Cria regulamentos fiscais específicos para operações de petróleo.

Título	Descrição
Decreto-Lei No. 57/09	Organiza a Zona Econômica Exclusiva em zonas de exploração e blocos petrolíferos.
Decreto No. 4/2014	Aprova o modelo de autorização para prospecção de hidrocarbonetos.
Regulamentos de SMS da ANP	Regulação de Saúde, Segurança e Meio Ambiente em Atividades Petrolíferas com base na Lei Fundamental das Operações Petrolíferas Aplicáveis dentro da Zona Econômica Exclusiva (ZEE)
Diretrizes ANP, Novembro de 2015	Avaliação do Estudo de Impacto Ambiental para levantamento sísmico offshore na Zona Econômica Exclusiva (ZEE)

Quadro Geral do Meio Ambiente

Lei No. 10/1999 Lei do Ambiente	Esta lei constitui a legislação de base em matéria de proteção do ambiente e de desenvolvimento sustentável. A lei define os objetivos e as medidas a aplicar no âmbito da política ambiental nacional, bem como as competências relacionadas com a proteção do ambiente. O artigo 41º estabelece que a produção, o transporte e a eliminação de resíduos e efluentes estão sujeitos a autorização prévia, devidamente titulada por uma guia de remessa/transferência de resíduos que indique a sua origem e destino. Os resíduos e efluentes devem ser recolhidos, armazenados, transportados, eliminados ou reutilizados de forma a não causarem perigo imediato ou potencial para a saúde ou para o ambiente. Além disso, os resíduos e efluentes só podem ser eliminados num local autorizado e determinado para o efeito pela autoridade competente. O artigo 42º estabelece a necessidade de adotar normas relativas aos níveis de ruído e regimes de licenciamento para as fontes de ruído, a fim de manter a saúde e o bem-estar da população. O artigo 45º estabelece que os planos, projetos, atividades e ações que possam causar um impacto no ambiente, no território ou na qualidade de vida das populações devem cumprir a regulamentação ambiental e estão sujeitos à elaboração de um EIA. O artigo 45º estabelece ainda o conteúdo mínimo do EIA e especifica que a aprovação ambiental é efetuada pelo Ministério responsável pelo Ambiente. Nos termos do artigo 46.º, antes do exercício de qualquer atividade suscetível de poluir ou contaminar o ambiente, é obrigatório obter uma licença ambiental. Os artigos 57.º e 58.º estabelecem que o agente causador do dano ambiental tem a obrigação de compensar pelo dano, mesmo que a ação respeite a regulamentação em vigor, e que as atividades sujeitas a um risco elevado para o ambiente requerem um seguro de responsabilidade civil*. *A companhia de seguros deve ser aprovada pela ANP STP, em nome das Partes e com limites de responsabilidade não inferiores aos exigidos de acordo com as boas práticas. O prémio para essas apólices será incluído nos Custos Operacionais do Projeto. Todas as apólices devem nomear a Agência Nacional do Petróleo como cossegurador com uma renúncia de direitos de sub-rogação a favor do Contratante. Esse seguro cobrirá (entre outros ou mais riscos específicos de acordo com a ANP STP) Danos às instalações; Danos causados por poluição; Responsabilidade civil; Remoção de sucata e limpeza após acidentes; Seguro de trabalho para todos os empregados do Operador e pessoas envolvidas nas atividades.

Título	Descrição
Decreto-Lei No. 04/2025	Criação do Fundo Climático e Ambiental de São Tomé e Príncipe com a finalidade mobilizar e acelerar o financiamento de investimentos com impacto climático e ambiental relevante.
Avaliação de Impacto Ambiental	
Decreto No. 37/1999	Define as regras e os princípios aplicáveis ao processo de avaliação de impacto ambiental, que se aplica aos projetos enumerados no seu anexo I. Isto inclui a extração, armazenamento, transporte e processamento de combustíveis fósseis e produtos relacionados, bem como projetos que podem causar impacto direto ou indireto em áreas sensíveis. O artigo 4.º determina que os proponentes do projeto devem apresentar uma breve descrição das atividades do projeto, uma descrição de todo o projeto (contendo os objetivos, o programa de trabalho previsto, a área pretendida, os recursos técnicos e financeiros e o orçamento previsional, para além de outras informações que o proponente considere relevantes para o efeito) e um estudo de viabilidade. O artigo 5º estabelece o conteúdo do estudo emitido pelas autoridades, que tem por objetivo determinar os pormenores e os termos de referência específicos para orientar o proponente. O artigo 6.º define os conteúdos mínimos do EIA, que são a localização e a descrição das atividades; o diagnóstico ambiental da área e a identificação de todos os possíveis efeitos no ambiente resultantes da atividade, relativamente: a todos os recursos naturais; impacto social e económico sobre o ser humano; bens materiais e património cultural; emissão de resíduos e poluentes, bem como os níveis de odores e ruído; avaliações de risco de acidentes graves, respetivas medidas preventivas e planos de emergência; efeitos potenciais fora do território de soberania e respetivas medidas de controlo e redução de efeitos; medidas de redução e eliminação de efeitos negativos, descrevendo os sistemas de controlo e monitorização de impactos no território nacional; breve descrição das soluções técnicas ou métodos alternativos, incluindo o cenário de não prosseguimento da atividade e os fundamentos da opção; resumo das dificuldades (deficiências técnicas, de informação ou de conhecimento) eventualmente encontradas na compilação da informação requerida; metodologia adotada e fontes utilizadas para a compilação da informação; e programa e base de monitorização propostos. O artigo 7º estabelece que deve ser efetuada uma consulta pública como parte do processo de EIA. O período de consulta pública não pode ser inferior a 30 dias. O artigo 11º estabelece que o EIA será analisada no prazo de 60 dias. A notificação da necessidade de atualizar o EIA é apresentada no prazo de 7 dias. Se não for necessária qualquer atualização, a aprovação é concedida 7 dias após a revisão do EIA. O artigo 14º estabelece que a licença ambiental caduca ao fim de 2 anos se a atividade não tiver sido executada.
Gestão de resíduos	
Decree No. 36/1999	Regula os requisitos de eliminação de resíduos sólidos, incluindo autorizações associadas à coleta, transporte, armazenamento, disposição ou reutilização de resíduos sólidos. Estabelece as bases para a criação de um sistema de registo obrigatório de resíduos (que ainda não foi criado) e define as responsabilidades pela gestão de riscos. Este regulamento aplica-se apenas aos resíduos gerados e geridos dentro do país. Para os resíduos gerados offshore e geridos em outro país MARPOL e as regulamentações do país receptor.
Lei n.º 14/2003	Define os princípios e as regras aplicáveis à gestão dos resíduos derivados do material de embalagem, tendo em vista a prevenção e a reciclagem de resíduos.

Título	Descrição
Espécies e Áreas Protegidas	
Despacho No.11/2012	Cria o Comitê Nacional de Acompanhamento das Atividades relacionadas à Estratégia Nacional e ao Plano de Ação para a Proteção da Biodiversidade. Define a composição, atribuições e competências da referida Comissão, a quem compete: avaliar qualquer atividade a implementar com vista à atualização da Estratégia Nacional e do Plano de Ação para a Biodiversidade; supervisionar o processo de recolha e tratamento de dados sobre a biodiversidade no terreno e em diferentes sectores da administração central e local; organizar workshops e definir temas a desenvolver; organizar ações de sensibilização no terreno e junto dos órgãos de comunicação nacionais; analisar e validar documentos produzidos no âmbito da referida atualização da Estratégia Nacional e do Plano de Ação.
Lei No. 11/1999	Fornece a estrutura para a proteção da flora e fauna e a criação de áreas protegidas. Também fornece uma lista de espécies protegidas. As áreas marinhas protegidas não são consideradas nesta lei.
Lei n.º 4/2003	Regula a proteção e a gestão do património cultural e natural e regulamenta o seu registo.
Lei n.º 6/2006 E 7/2006	A lei cria o Parque Natural de Obô, define as suas coordenadas geográficas e regulamenta as medidas de proteção, bem como o zonamento. A lei prevê sanções e penalidades.
Decreto-lei n.º 6/2014	Este decreto estabelece o quadro de proteção das espécies de tartarugas marinhas e dos seus produtos, incluindo a proibição da sua captura e comercialização.
Plano de Ação da Estratégia Nacional para a Biodiversidade	Para além dos textos regulamentares acima enumerados, STP desenvolveu um Plano de Ação da Estratégia Nacional para a Biodiversidade (PAENB) 2015-2020, que considera as principais questões ambientais, incluindo, entre outras, a captura de espécies ameaçadas (por exemplo, tartarugas), a poluição marinha causada por navios e as descargas ilegais no mar. O PAENB também inclui um anexo com espécies de flora/fauna de interesse para a conservação local, onde estão incluídas algumas espécies de tartarugas marinhas e aves marinhas.
Pesca	
Decreto No. 28/2012	O decreto aprova o Regulamento Geral das Pescas. Este regulamento, composto por 40 artigos e 5 anexos, estabelece os requisitos a satisfazer para o exercício da atividade de pesca nas águas sob jurisdição santomense, de acordo com a Lei das Pescas n.º 9/2001, de 31 de dezembro de 2001. Regula os seguintes sectores: pesca de subsistência, pesca comercial, pesca artesanal, pesca semi-industrial, industrial e desportiva e aplica-se igualmente às atividades de investigação e científicas. Prevê igualmente taxas de pesca, procedimentos administrativos para a obtenção de licenças de pesca, especifica o tipo de licença, a proibição, o regime jurídico e as sanções aplicáveis às atividades de pesca ilegais. Define as artes e os métodos de pesca, a autoridade competente para efetuar inspeções e emitir autorizações de pesca, os comités de parceiros locais, as medidas de proteção da pesca destinadas a proteger as espécies aquáticas, os requisitos aplicáveis aos navios de pesca artesanal e industrial para a obtenção de uma autorização de pesca, o registo e as atividades relacionadas com a pesca. A lista de anexos inclui os formulários de pedido de licença de pesca, as marcas de identificação dos navios, as espécies de peixes autorizadas, o tamanho e a quantidade permitida de capturas.

Título	Descrição
Lei Nº 9/2022	Estabelece a legislação de base sobre as pescas, definindo os princípios fundamentais relacionados com a conservação, utilização e gestão das pescas, com o objetivo de assegurar a diversidade biológica, a proteção das espécies e, simultaneamente, o desenvolvimento sustentável do sector e estabelece o regime jurídico de proteção, exploração e gestão dos recursos marinhos. Apesar de ser direcionado para as pescas, o Capítulo II regula a "conservação, exploração e gestão de outros recursos aquáticos vivos". O artigo 9º estabelece que "nenhuma atividade humana, qualquer que seja a sua natureza, e ainda que desenvolvida ao abrigo de qualquer autorização legal, pode comprometer, direta ou indiretamente, o equilíbrio dos ecossistemas ou provocar a morte de espécies biológicas, causar a degradação ou poluição das zonas costeiras, do meio marinho, dos rios e dos lagos, ou a contaminação imediata ou progressiva das espécies piscícolas e humanas" e no artigo onze são definidas algumas das atividades suscetíveis de causar danos ambientais. No entanto, o parágrafo 3 do artigo nono estabelece também que a exploração dos recursos marinhos e costeiros está sujeita a legislação especial.
Património Cultural e Natural	
Decreto Presidencial No. 6/2005	Este decreto ratifica a Convenção da UNESCO de 1972 para a proteção do património natural e cultural.
Navegação e poluição	
Lei No. 13/2007	Legislação básica para regular a segurança dos mares e prevenir a poluição marinha. Cria e regula o Sistema Nacional de Segurança dos Mares e estabelece as responsabilidades e deveres relacionados com a proteção marinha.
Decreto-Lei No. 30/09 - Regulamento Geral de Matrícula e Segurança dos Navios	Regula o registo e a segurança dos navios, e nos Capítulos XII e XIII especifica as regras para a "Certificação ao abrigo da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição do Mar" (artigos 154 e seguintes) e para a "Convenção sobre o Regulamento Internacional para a Prevenção de Colisões no Mar" (artigos 171 e seguintes).
Trabalho	
Lei No. 6/2019 Lei de segurança, higiene e saúde	A lei estabelece medidas para garantir a segurança, higiene e saúde dos trabalhadores em seu local de trabalho, definindo as obrigações do empregador e dos trabalhadores sobre essas questões. É aplicável a todos os setores - público, privado, cooperativo e social - com exceção dos serviços militares, policiais e de proteção civil. A "Inspeção Geral do Trabalho" e a Autoridade de Saúde são responsáveis pelo controlo do cumprimento das disposições desta lei. Aos infratores podem ser aplicadas coimas variáveis de dois a dez salários mínimos mensais.
Proteção Hídrica e Marítima	
Lei No. 7/2018	Estabelece o quadro legal para a gestão dos recursos hídricos. Destina-se a gerir e proteger os recursos hídricos interiores de domínio público, sejam eles superficiais, transitórios, costeiros ou subterrâneos. Tem por objetivo a gestão e proteção dos recursos hídricos interiores de domínio público, quer se trate de águas superficiais, de transição, costeiras ou subterrâneas, a fim de: a) evitar uma maior degradação e proteger e melhorar o estado dos ecossistemas

Título	Descrição
	aquáticos, terrestres e das zonas húmidas diretamente dependentes dos ecossistemas aquáticos em relação às suas necessidades de água; b) promover a utilização sustentável da água, com base na proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis; c) assegurar uma maior proteção e melhoria do ambiente aquático, em especial através de medidas específicas para a redução gradual e a eliminação progressiva dos resíduos, emissões e perdas de substâncias prioritárias; d) assegurar a redução gradual da poluição das águas subterrâneas e evitar o seu agravamento; e) atenuar os efeitos das inundações e das secas; f) Garantir o abastecimento de águas superficiais e subterrâneas de boa qualidade em quantidade suficiente para uma utilização sustentável, equilibrada e equitativa da água; g) Proteger as águas marinhas, incluindo as águas territoriais; h) Garantir o cumprimento dos objetivos dos acordos internacionais pertinentes, incluindo os destinados a prevenir e eliminar a poluição no meio marinho; i) Garantir que a água seja utilizada pelas gerações atuais e futuras de forma racional e com padrões satisfatórios de qualidade e de proteção da biodiversidade; j) harmonizar a utilização da água com os objetivos estratégicos de promoção social, de desenvolvimento regional, distrital e de sustentabilidade ambiental; k) implementar e assegurar a prevenção e definir medidas contra danos ambientais, fenómenos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso da água; l) assegurar a distribuição equitativa e justa dos encargos e benefícios pelo uso da água; m) promover e reforçar os princípios da cidadania, da autodeterminação dos povos e da solidariedade para a construção de uma sociedade sustentável. Além disso, a Lei institui a Política Nacional da água, cujos objetivos são: a) assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respetivos usos; b) promover a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte por via aquática, com vistas ao desenvolvimento sustentável; c) prevenir e defender de fenómenos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. A Lei está dividida da seguinte forma: Disposições Gerais (Cap. I); Quadro Institucional e competências (Cap. II); Política Nacional da Água (Cap. III); Instrumentos de Política (Cap. IV); Utilização dos Recursos Hídricos (Cap. V); Programas de medidas de proteção e valorização (Cap. VI); Monitorização, Vigilância e Inspeção da Água (Cap. VII); Regime Económico e Financeiro (Cap. VIII); Quantidade e Qualidade da Água (Cap. IX); Procedimento Administrativo e Penal (Cap. X); Estado de Emergência (Cap. XII); Disposições Finais e Transitórias (Cap. XIII).
Decreto-Lei No. 2/2018	Estabelece o quadro legal para a segurança marítima. Proclama os objetivos estratégicos para três fins gerais principais: A) Fortalecer a governança marítima; B) Otimizar a economia azul e C) Reforçar a segurança e proteção marítimas. Além disso, determina como objetivos para domínios específicos: a) Jurídico: Avaliar e divulgar toda a legislação relevante relacionada com o mar e garantir a aplicação da legislação existente; b) Económico: Atrair investimentos nacionais e internacionais para o programa "Economia Azul"; c) Ambiental: Desenvolver planos de controlo e combate à poluição marítima; assegurar a realização de estudos de impacto ambiental nas atividades relacionadas com o desenvolvimento de infraestruturas no espaço marítimo; d) Técnico-científico: Desenvolver um programa de inventariação dos recursos vivos e não vivos da ZEE de STP; estimular e reforçar parcerias internacionais para a formação de atores públicos e privados em assuntos do mar; estabelecer mecanismos de normalização e articulação da comunicação interagências e criar um centro de formação vocacionado para os assuntos do mar; e) Defesa: estimular e reforçar as parcerias internacionais, regionais e bilaterais para garantir a presença continuada de meios navais no espaço estratégico de interesse nacional; estabelecer programas de angariação de fundos junto da comunidade internacional para aquisição de meios técnicos e navais; dissuadir a concentração de forças hostis/infratores nas águas jurisdicionais santomenses; garantir o acompanhamento e controlo das embarcações nacionais e estrangeiras nas águas jurisdicionais santomenses; assegurar a mobilidade e a presença efetiva dos meios navais da Guarda Costeira em todas as águas territoriais santomenses; desenvolver as capacidades dos recursos humanos envolvidos nos assuntos do mar; assegurar a

Título	Descrição
	interoperabilidade das Forças Armadas, das Instituições de Segurança e do Ministério Público; assegurar a interoperabilidade dos organismos governamentais na ligação ao mar; preparar pessoal para o combate aos crimes ambientais e para a garantia da Lei e da Ordem; estabelecer, manter e ampliar continuamente a capacidade de atender aos compromissos internacionais de busca e salvamento (em Inglês SAR); adequar a Guarda Costeira para o cumprimento das responsabilidades do Estado nos assuntos relacionados ao mar; transformar a Guarda Costeira em instrumento de integração com os parceiros internacionais nos assuntos do mar. Por fim, estabelece as linhas de ação para a consecução desses objetivos e metas.
Decreto-Lei No. 03/2018	Cria o Sistema de Autoridade Marítima (SMA), um quadro institucional formado por entidades, organismos ou serviços da administração pública a nível central, regional ou local, que, com funções de coordenação, executivas, consultivas ou de polícia, exercem o poder público nos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional, traduzido na execução dos atos do Estado, dos procedimentos administrativos e do registo marítimo, no exercício da fiscalização e do policiamento, no cumprimento das leis e regulamentos aplicáveis nos espaços marítimos sob jurisdição nacional.
Decreto-Lei No. 4/2018	Criação da Autoridade Marítima Nacional (AMN). A NMA é a entidade responsável pela coordenação das atividades nacionais a serem realizadas pela Guarda Costeira e pela Autoridade Portuária nas áreas de jurisdição e no quadro das atribuições definidas no Sistema de Autoridade Marítima, em conformidade com as orientações definidas pelo Ministro responsável pela Defesa. É constituído por um Conselho Consultivo e pela Guarda Costeira.
Decreto-Lei No. 5/2018	Estabelece o quadro legal para os delitos nas áreas sob jurisdição marítima.

2.4 ACORDOS E CONVENÇÕES INTERNACIONAIS

A STP assinou e/ou ratificou vários acordos e convenções, muitos dos quais relacionados com a protecção do ambiente. A **Tabela 2.2** abaixo dá uma visão geral das atividades relevantes para o projeto.

TABELA 2.2 ACORDOS E CONVENÇÕES ASSINADOS POR SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE E APLICÁVEIS AO PROJETO

Nome da Convenção	Status no país
Ar e atmosfera	
Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (1997)	Assinado em 25 de abril de 2008 e entrou em vigor em 24 de julho de 2008
Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio (1985) e Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio (1987)	Aderido em 19 de novembro de 2001
Acordo de Paris sobre mudança climática (2015)	Ratificado em 2 de novembro de 2016 e entrou em vigor em 2 de dezembro de 2016
Produtos químicos e resíduos	
Convenção de Bamako sobre a proibição de importação para a África e o controle de movimentação transfronteiriça e gestão de resíduos perigosos na África (1991)	Assinada em 1º de fevereiro de 2010 (ainda não ratificada)
Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (2001)	Assinada em 3 de abril de 2002 e ratificada em 12 de abril de 2006
Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Descarte (Convenção de Basileia, 1989)	Aderido em 12 de novembro de 2013 e entrou em vigor em 10 de fevereiro de 2014
Flora, fauna e áreas protegidas	
Memorando de Entendimento sobre Medidas de Conservação das Tartarugas Marinhas da Costa Atlântica da África (1999)	Assinado em 9 de maio de 2002
Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional (Convenção de Ramsar, 1971)	Aderido em 21 de agosto de 2006
Convenção Africana para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (Argélia, 1968)	Assinada em 1º de fevereiro de 2010 (ainda não ratificada)
Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (1973)	Aderido em 9 de agosto de 2001 e entrou em vigor em 7 de novembro de 2001
Convenção sobre a Conservação de Espécies Migratórias (Convenção de Bonn, 1979)	Entrou em vigor em 1º de dezembro de 2001
Convenção sobre Diversidade Biológica (Rio, 1992)	Assinada em 12 de junho de 1992 e ratificada em 29 de setembro de 1999
Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – UNFCCC (1992)	Assinada em 12 de junho de 1992, ratificada em 29 de setembro de 1999 e entrou em vigor em 28 de dezembro de 1999

Nome da Convenção	Status no país
Convenção Internacional para a Regulação da Atividade Baleeira (IWC)	Adesão em 17 de maio de 2018
Convenção Internacional para a Conservação dos Atuns do Atlântico	Parte contratante desde 15 de setembro de 1983
Poluição Marinha	
Convenção MARPOL de 1973 para a prevenção da poluição por navios (alterada pelo Protocolo de 1978), com excepção do anexo VI. - Anexo I sobre a prevenção da poluição por óleo e água oleosa; - Anexo II relativo ao controlo da poluição por substâncias líquidas nocivas a granel; - Anexo III relativo à prevenção da poluição causada por substâncias nocivas transportadas no mar em embalagens; - Anexo IV sobre a poluição por águas residuais provenientes de navios; - Anexo V sobre a poluição por lixo dos navios.	Ratificada em 29 de outubro de 1998 As datas de entrada em vigor dos anexos são: 29 de janeiro de 1999 29 de janeiro de 1999 29 de janeiro de 1999 27 de setembro de 2003 29 de janeiro de 1999
Convenção Internacional sobre a Responsabilidade Civil por Danos causados pela Poluição por Óleos (CLC, 1992) e seu protocolo (Altera a Convenção de 1969 no que diz respeito ao método de cálculo para a limitação da responsabilidade)	Ratificada em 29 de outubro de 1998 e entrou em vigor em 27 de janeiro de 1999
Segurança marítima	
Convenção Internacional para a Segurança da Vida Humana no Mar (SOLAS, 1960)	Acessado em 29 de outubro de 1998
Convenção sobre o Regulamento Internacional para a Prevenção de Colisões no Mar (COLREGs, 1972)	Acessado em 29 de outubro de 1998
Recursos Marinhos	
Tratado entre a República Federal da Nigéria e a República Democrática de São Tomé e Príncipe sobre o desenvolvimento conjunto de petróleo e outros recursos, no que diz respeito às Zonas da Zona Económica Exclusiva dos dois estados	Assinado em fevereiro de 2001
Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM; 1982)	Assinado em 13 de julho de 1983 e ratificado em 3 de novembro de 1987
Convenção da Organização Marítima Internacional (OMI; 1948)	Aceite em 9 de julho de 1990
Convenção de Cooperação para a Protecção e o Desenvolvimento do Ambiente Marinho e Costeiro da Região da África Ocidental, Central e Austral (Convenção de Abidjan) (1984)	Estado-membro da convenção mas em processo de ratificação
Arqueologia e Património Cultural	
Convenção relativa à protecção do património mundial cultural e natural (Paris, 1972)	Ratificada em 25 de julho de 2006

Fonte: ERM, 2024

2.5 DIRETRIZES NACIONAIS RELEVANTES

2.5.1 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LEVANTAMENTOS SÍSMICOS OFFSHORE NA ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA (ZEE)

A Agência Nacional do Petróleo (ANP-STP) desenvolveu uma diretriz para a preparação das avaliações de impacto ambiental para atividades sísmicas offshore. Define as medidas de mitigação recomendadas para evitar danos às espécies faunísticas devido ao ruído subaquático e os critérios de avaliação para a AIA, que incluem: tipo de impacto, natureza do impacto, extensão do impacto, duração do impacto, magnitude do impacto e probabilidade de ocorrência. As classificações associadas às medidas de impacto e mitigação acima mencionadas são: benéfico, negligenciável, menor, significativo e severo.

As diretrizes também recomendam a modelação acústica para determinar o alcance e a dispersão do ruído subaquático gerado pelo tipo de ruído sísmico da descarga de ar proposta para este levantamento. A modelação deverá mostrar a distância e a intensidade do ruído que pode ser detectado acima da área de levantamento atual e, portanto, ajudará a definir a área total afetada ou o ambiente receptor a ser analisado na Avaliação de Impacto Ambiental.

2.5.2 REGULAMENTAÇÃO EM MATÉRIA DE SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE DAS ATIVIDADES PETROLÍFERAS COM BASE NA LEI-QUADRO SOBRE OPERAÇÕES PETROLÍFERAS APLICÁVEL NA ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA (ZEE)

A Agência Nacional do Petróleo (ANP-STP) estabeleceu esta diretriz para:

- Garantir medidas para cumprir os requisitos e atingir os objetivos estabelecidos na legislação sobre saúde, segurança e meio ambiente;
- Reforçar a observância e aplicação das normas internacionais relativas à saúde, ao ambiente e à segurança nas atividades petrolíferas; e
- Continuar a desenvolver e melhorar as normas em matéria de saúde, ambiente e segurança.

A diretriz define resíduos perigosos, enumera os produtos químicos que são considerados resíduos perigosos e determina que os resíduos perigosos também incluem resíduos de fontes não especificadas e produtos químicos comerciais descartados listados como resíduos perigosos agudos e resíduos tóxicos. Estes produtos químicos são tóxicos, reativos, inflamáveis ou corrosivos.

A diretriz estabelece requisitos para os operadores relacionados à proteção da saúde, segurança, propriedade e meio ambiente, incluindo requisitos para planos específicos de programas de desenvolvimento de campo, medidas específicas para garantir o uso da melhor tecnologia disponível e mais segura (BAST – *best available and safest technology*), a exigência de notificação imediata às autoridades de situações acidentais, o estabelecimento de medidas de preparação para emergências, disposições para atividades de descomissionamento e disposições para promover conteúdo local.

2.6 DIRETRIZES INTERNACIONAIS RELEVANTES

2.6.1 DIRETRIZES JNCC

O Comitê Conjunto de Conservação da Natureza (na sigla em inglês - *Joint Nature Conservation Committee* - JNCC) é um organismo público que presta aconselhamento ao governo e à

administração do Reino Unido sobre a conservação da natureza a nível nacional e internacional. As diretrizes do JNCC para minimizar o risco de lesões a mamíferos marinhos de levantamentos geofísicos foram atualizadas em agosto de 2017 para incluir diretrizes para procedimentos de arranque suave a serem usados durante operações de aquisição sísmica. O levantamento sísmico proposto seguirá estas diretrizes como mínimo e poderá implementar medidas mais rigorosas em linha com as normas internacionais.

2.6.2 DIRETRIZES IPIECA, IOGP E IAGC

A Associação Internacional de Produtores de Petróleo e Gás (IOGP - *International Association of Oil and Gas Producers*), a Associação Internacional de Empreiteiros Geofísicos (IAGC - *International Association of Geophysical Contractors*) e a Associação Global da Indústria de Petróleo e Gás para Questões Ambientais e Sociais (IPIECA - *Global Oil and Gas Industry Association for Environmental and Social Issues*) desenvolveram diretrizes relevantes para o projeto. A **Tabela 2.3** fornece uma breve descrição das diretrizes aplicáveis.

TABELA 2.3 DIRETRIZES IPIECA, IOGP E IAGC APLICÁVEIS

TÍTULO DAS DIRETRIZES	DESCRIÇÃO
IPIECA, "Associação Global da Indústria de Petróleo e Gás para Questões Ambientais e Sociais" O IPIECA é uma associação sem fins lucrativos que oferece um fórum para incentivar a melhoria contínua do desempenho da indústria. O IPIECA é a única associação global que envolve a indústria de petróleo e gás, tanto a montante como a jusante. É também o principal canal de comunicação com as Nações Unidas. O IPIECA promove operações ambientalmente responsáveis em todo o setor de petróleo e gás, enquanto suas empresas-membro continuam a atender às demandas da sociedade por combustíveis e produtos petrolíferos. O IPIECA reúne a indústria e as partes interessadas para trabalhar em questões ambientais, incluindo preparação e resposta a derrames de petróleo, biodiversidade e serviços ecossistêmicos e gestão dos recursos hídricos.	
IPIECA (2017) - Aspectos fundamentais da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos (BSE - Biodiversidade e serviços ecossistêmicos).	O Documento de Orientação dos Fundamentos do BES que reúne as informações essenciais para informar a estratégia de desenvolvimento e tomada de decisão do BSE em nível corporativo e nas principais etapas do ciclo de vida de um ativo em relação a qualquer tipo de operação ou contexto ambiental.
IPIECA (2011) - Orientação aos serviços ecossistêmicos: Guia para a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos. (BSE - Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos).	As indústrias de petróleo e gás dependem da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos (BSE) e têm um impacto sobre eles. Estas listas de verificação abrangem cinco fases do ciclo de vida do petróleo e gás para seis tipos genéricos de habitat, <i>onshore</i> e <i>offshore</i> .
IOGP, "Associação Internacional dos Produtores de Petróleo e Gás" A Associação Internacional de Produtores de Petróleo e Gás é a voz da indústria global <i>upstream</i>. O petróleo e o gás continuam a fornecer uma proporção significativa da energia mundial para atender às crescentes demandas de aquecimento, luz e transporte. Os membros da IOGP produzem 40% do petróleo e gás do mundo. Operam em todas as regiões de produção: nas Américas, África, Europa, Oriente Médio, Mar Cáspio, Ásia e Austrália. A IOGP serve os reguladores da indústria como um parceiro global para melhorar a segurança, o desempenho ambiental e social. Também atuam como um fórum com uma posição única na indústria <i>upstream</i>, onde os membros da IOGP identificam e compartilham conhecimento e boas práticas para alcançar melhorias em saúde, segurança, meio ambiente, proteção e responsabilidade social.	
IOGP No. 576 (2017) Levantamentos sísmicos e mamíferos marinhos (IOGP/IAGC <i>Joint Position Statement Document</i>)	Este documento centra-se no som introduzido no ambiente marinho como resultado de levantamentos sísmicos marinhos. Discute potenciais interações com a vida marinha, como medidas de mitigação amplamente adotadas podem reduzir o impacto na vida marinha e como os esforços de pesquisa contribuem para melhorar a compreensão de técnicas eficazes para evitar quaisquer efeitos negativos do som sobre a vida marinha.
IOGP No. 579 (2017) Medidas recomendadas para o monitoramento e mitigação de cetáceos durante operações geofísicas de levantamentos sísmicos marinhos)	Esta diretriz apresenta as medições recomendadas para uso durante todos os levantamentos sísmicos usando conjuntos de fonte de ar comprimido. Estas medidas de monitorização e mitigação recomendadas destinam-se a ser implementadas apenas para cetáceos (baleias, golfinhos e botos).

TÍTULO DAS DIRETRIZES	DESCRIÇÃO
IOGP No. 475 (2012) Gestão das atividades de petróleo e gás nas áreas costeiras	Este documento apresenta considerações e recomendações para os ambientes de desenvolvimento offshore de petróleo e gás. Destaca questões-chave para tomadores de decisão e seus consultores, gerentes de projeto e profissionais de SS&A (Saúde, Segurança e Meio Ambiente) no planejamento, design, avaliação de impacto e gestão das atividades de petróleo e gás nessas áreas.
IOGP No. 432 (2009) Saúde, segurança e gestão ambiental em um contrato geofísico	Este relatório apresenta um quadro em que as melhores práticas e padronização no gerenciamento de SS&A em operações geofísicas são compartilhadas. Abrange os aspectos de saúde e segurança ocupacional, proteção física, responsabilidade social e ambiental dos contratos da indústria geofísica.
IOGP No. 389 (2007) Processo de gestão do impacto dos riscos ambientais/sociais/de saúde	Este relatório é projetado para fornecer valor adicional aos projetos de petróleo e gás, melhorando a qualidade, consistência e alinhamento com o setor, bem como integrando boas práticas sociais, ambientais e de saúde no sistema de gerenciamento de SS&A e no processo geral de tomada de decisão do projeto.
IOGP No. 254 (1997) Gestão ambiental na exploração e produção de petróleo e gás	O relatório fornece uma visão geral das questões ambientais e as abordagens técnicas e de gestão para alcançar um alto nível de desempenho ambiental nas atividades necessárias para a exploração e produção de petróleo e gás. São descritos os sistemas e práticas de gestão, tecnologias e procedimentos que previnem e minimizam o impacto.
IAGC, "Associação Internacional de Empreiteiros Geofísicos" A Associação Internacional de Empreiteiros Geofísicos (IAGC - <i>International Association of Geophysical Contractors</i>) é a associação comercial global que representa todos os segmentos da indústria geofísica e de exploração. Os membros do IAGC incluem operadores de levantamentos sísmicos <i>onshore</i> e <i>offshore</i> e empresas de aquisição de dados, fornecedores de dados e processamento, empresas de exploração e produção, fabricantes de equipamentos geofísicos e <i>software</i>, fornecedores da indústria, consultores de geociências, e prestadores de serviços de saúde, segurança e meio ambiente. O IAGC trabalha em nome de seus membros para proteger a licença da indústria para operar suas operações. O IAGC envolve governos e partes interessadas globalmente em questões centrais para operações geofísicas e acesso à exploração. O IAGC apoia e promove regulamentações baseadas na ciência e no risco que sejam consistentes com as práticas existentes, comprovadamente ambientalmente responsáveis, eficazes e operacionalmente viáveis.	
Diretriz para Embarcação de Apoio 2017	O objetivo desta Diretriz é fornecer orientações para apoiar os operadores de embarcações, operadores sísmicos, empresas sísmicas e seus clientes sobre os requisitos mínimos para embarcações sísmicas e outras embarcações que auxiliam em projetos sísmicos, bem como desenvolver os sistemas que devem ser posicionados para gerenciar esses navios de forma eficaz.
Manual ambiental da IAGC para Operações Geofísicas ao Nível Mundial - 2013	Este manual fornece informações úteis para a indústria de petróleo e gás para conduzir operações geofísicas de campo de uma maneira ambientalmente sensível.

2.6.3 OUTRAS DIRETRIZES COMPLEMENTARES

Existem várias outras diretrizes que abordam a questão do som em ambientes marinhos, as quais, quando aplicáveis, serão usadas como referência para este projeto:

União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN)

O documento 'Estratégias de planejamento eficazes para gerenciar os riscos ambientais associados a levantamentos geofísicos e outros levantamentos de imagens (Nowacek e Southall, 2016) fornece orientações práticas para o planejamento efetivo e ambientalmente responsável de levantamentos geofísicos e outras formas de imagens ambientais, particularmente no que diz respeito a mamíferos marinhos, embora os princípios e práticas possam ser aplicados a qualquer espécie protegida e sensível, conforme definido pela IUCN e/ou jurisdição local ou nacional. A maior parte do foco (e exemplos) refere-se ao planejamento e implementação de levantamentos de tiro em grande escala, dada a natureza relativamente intensa e de baixa frequência da fonte acústica e seu uso global. Também é considerado aqui o planejamento responsável de outras formas de levantamentos de imagem ambiental (por exemplo, certos tipos de sistemas de sonar multifeixe) que são frequentemente associados à exploração offshore e produção de energia ou mapeamento batimétrico subaquático. Este documento fornece uma avaliação estrutural e um quadro para a tomada de decisões que se destina a complementar as recomendações existentes para melhores práticas ambientais desenvolvidas principalmente pela indústria e outros (por exemplo, IAGC, IPIECA, JNCC).

Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA)

O documento 'Orientação Técnica para a Avaliação dos Efeitos dos Sons Antropogênicos na Audição de Mamíferos Marinhos (Versão 2.0): Limites Acústicos Subaquáticos para o Estabelecimento de Limites Permanentes e Temporários (NOAA, 2018) fornece orientação técnica para avaliar os efeitos dos sons subaquáticos antropogênicos (feitos pelo homem) na audição de espécies de mamíferos marinhos (como aplicado aos encontrados em águas sob jurisdição dos EUA). Especificamente, identifica os níveis recebidos, ou limiares acústicos, nos quais se prevê que os mamíferos marinhos individuais experimentem alterações na sua sensibilidade auditiva (temporária e permanente) para exposição aguda acidental a fontes sonoras subaquáticas antropogênicas. Esta Orientação Técnica destina-se a ser utilizada por analistas/gestores do NMFS e outros proponentes/stakeholders de outras ações relevantes, incluindo outras agências federais, quando procuram determinar se e como as suas atividades são esperadas para resultar em impactos potenciais na audição de mamíferos marinhos através da exposição acústica.

Acordo sobre a conservação dos cetáceos no Mar Negro, no Mar Mediterrâneo e na Zona Atlântica Contígua (ACCOBAMS)

O ACCOBAMS é um tratado internacional regional que vincula seus Estados Partes à conservação de cetáceos em seus territórios. O Acordo visa reduzir as ameaças aos cetáceos no mar Mediterrâneo e no mar Negro, bem como na zona atlântica contígua a oeste do estreito de Gibraltar. O documento "Diretrizes para a abordagem do impacto do ruído antropogénico nos cetáceos na zona ACCOBAMS (2020)" e "Guia metodológico: Orientações sobre medidas de atenuação do ruído subaquático (v 3.0; 2019)" fornece orientação técnica sobre práticas e procedimentos estabelecidos e novos para reduzir o impacto do ruído subaquático em cetáceos (como aplicado aos encontrados nas águas jurisdicionais indicadas no tratado).

2.7 POLÍTICAS E DIRETRIZES INTERNAS DA SHELL

A Shell tem como objetivo minimizar o impacto ambiental de novos projetos e operações existentes e se envolver com partes interessadas potencialmente afetadas, como comunidades locais e organizações não-governamentais para entender e responder às suas perguntas e preocupações. Os padrões da Shell são definidos em sua Estrutura de Controle de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Desempenho Social (SSMA & DS), de acordo com seu Compromisso e Política.

O EIASS será realizado de acordo com os requisitos da Estrutura de Controle de SSMA & DS da Shell, em particular os seguintes manuais e diretrizes:

- Manual e guia de avaliação de impacto (2021);
- Manual e Guia de Gestão do Risco (2022);
- Manual e Guia de Desempenho Social (2016 e 2018, respectivamente);
- Manual e Guia de Biodiversidade e Ecossistemas (SEAM, 2024); e
- Documento de orientação ambiental "Respeitando a natureza" (2021).

Os princípios operacionais gerais da Shell STP são sustentados por um enfoque deliberado na segurança e na proteção ambiental. As aspirações do Objetivo Zero da Shell STP, que incluem Regras de Salvamento da IOGP e outras iniciativas, captam o seu objetivo de operar sem danos para as pessoas e sem fugas para o ambiente nas suas operações diárias.

A Shell STP incorporou um compromisso com os direitos humanos na sua estrutura de gestão, inclusive em seus Princípios Gerais de Negócio, Código de Conduta e Estrutura de Controle de HSSE & SP. A abordagem de gestão de direitos humanos consagrada na estrutura de gestão da Shell STP fundamenta-se nas várias orientações e boas práticas internacionais, incluindo a Declaração Universal dos Direitos Humanos da ONU, os Princípios Orientadores da ONU sobre Negócios e Direitos Humanos e nos Padrões de Responsabilidade Ambiental e Social da Corporação Financeira Internacional.

Espera-se que as *joint ventures*, contratados e fornecedores alinhem e adiram às normas e princípios da Shell STP. Os Princípios para Fornecedores da Shell STP incluem expectativas específicas na gestão do trabalho e dos direitos humanos. O Código de Conduta da Shell STP para o seu pessoal e fornecedores inclui disposições, entre outras, sobre saúde e segurança, suborno e corrupção, direitos humanos e igualdade de oportunidades.

A Shell STP reporta anualmente, de forma voluntária, a responsabilidade ambiental das operações em conformidade com normas como o Guia para a elaboração de relatórios de sustentabilidade e Iniciativa Global de Elaboração de Relatórios da IPIECA (IPIECA *Sustainability Reporting Guidance* e a *Global Reporting Initiative*). Estes princípios estão alinhados com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e o progresso em relação a eles, bem como exemplos de contribuições da Shell STP, são divulgados e disponibilizados *on-line*.

Todas as operações relacionadas com o Projeto terão de cumprir, no mínimo, a legislação santomense, o direito internacional e as normas internas da Shell STP. Caso estes difiram, aplicar-se-á o requisito mais rigoroso. A Shell STP também exigirá que os seus contratados demonstrem que possuem sistemas de gestão de SSA compatíveis com estas normas e que estejam empenhados na sua implementação. A Shell STP implementa um programa de

certificação para verificar se os contratados operam de acordo com as expectativas estabelecidas.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo fornece uma descrição técnica do levantamento sísmico proposto pela Shell e apresenta as principais características do Projeto. Ele apresenta:

- Os limites geográficos da pesquisa;
- O período previsto para a aquisição sísmica;
- Uma descrição da metodologia de aquisição sísmica;
- Especificações genéricas do tipo de embarcações utilizadas;
- Descrição das atividades de apoio ao levantamento (p. ex., transporte por helicóptero, reabastecimento/operações de mudança de tripulação, etc.);
- Estimativa das emissões, resíduos e materiais perigosos gerados durante o levantamento; e
- Procedimentos de gestão de saúde, segurança e meio ambiente implementados para este Projeto.

O projeto consiste em uma prospectiva campanha de aquisição sísmica 3D no Bloco 4, e partes dos Blocos 6 e 10, a aproximadamente 105,32 km da Ilha de São Tomé e a 4,10 km da Ilha do Príncipe, em águas cuja profundidade variam entre 100 e 2.700 metros, conforme mostrado na **Figura 3.1-1**. A aquisição sísmica Tridimensional (3D) em um bloco de exploração de petróleo é essencial para obter imagens subsuperficiais de alta resolução, permitindo uma caracterização mais precisa de estruturas geológicas e reservatórios de hidrocarbonetos. Essa tecnologia reduz a incerteza no delineamento prospectivo, suporta o planejamento preciso do local de perfuração e minimiza o risco de poços não produtivos. Ao fornecer informações espaciais detalhadas sobre estratigrafia, falhas e armadilhas, os levantamentos sísmicos 3D melhoram a estimativa de recursos e otimizam as estratégias de desenvolvimento de campo. Adicionalmente, os dados adquiridos contribuem para um planejamento operacional mais eficiente, redução de custos e mitigação dos impactos ambientais associados às atividades exploratórias.

As informações do projeto em termos de cronograma, consumo de recursos e detalhes da operação do projeto relatados nesta seção também são fornecidas.

FIGURA 3.1-1 BLOCO 4 E ÁREA DE LEVANTAMENTO SÍSMICO PLANEJADA



3.2 CALENDÁRIO DE LEVANTAMENTO E PERÍODO

A Shell planeia realizar o levantamento sísmico durante o primeiro semestre de 2026 (março a junho). Dependendo das condições meteorológicas, a duração estimada do levantamento pode variar de 80 a 120 dias, operando continuamente 24 horas por dia, 7 dias por semana. A frota sísmica funcionará 24 horas por dia; no entanto, deve-se notar que a fonte sísmica é normalmente ativa apenas quando as embarcações sísmicas estiverem navegando ao longo das linhas de aquisição de dados pré-definidas (aproximadamente 18 horas por dia).

3.3 DESCRIÇÃO DO LEVANTAMENTO DE AQUISIÇÃO SÍSMICA

3.3.1 PRINCÍPIOS DE AQUISIÇÃO SÍSMICA 3D

A aquisição sísmica 3D é uma técnica geofísica que utiliza energia acústica e sismologia para mapear as estruturas geológicas abaixo do fundo do mar. Uma imagem tridimensional da subsuperfície marinha é adquirida e usada para estabelecer um modelo para melhor entender a estrutura das rochas subsuperficiais e sua história para apoiar a exploração de potenciais depósitos de hidrocarbonetos.

A técnica de aquisição sísmica 3D utiliza fontes de energia sísmica e serpentinas. Estes são implantados atrás de um navio sísmico de última geração e contêm uma série de microfones submarinos, conhecidos como hidrófones. Normalmente, 12 a 14 serpentinas (**Figura 3.3-1**) de até 10 km de comprimento são rebocadas a uma profundidade entre 8 e 20 m abaixo da superfície do mar; elas são implantadas em paralelo e separadas umas das outras a uma distância entre 100 e 150 metros. O navio que reboca este equipamento opera continuamente durante a pesquisa, cobrindo a área de interesse de forma sistemática ao longo das linhas de navegação pré-definidas. O sinal acústico é emitido em intervalos regulares (por exemplo, a cada 7 segundos de gravação ou aproximadamente 16 m ao longo de linhas de navegação predefinidas) e os dados são gravados. Uma boia de marcador flutuante (boia da cauda) é anexada à extremidade de cada *streamer*, com cada um identificado por uma luz estroboscópica branca e um refletor de radar.

FIGURA 3.3-1 PRINCÍPIOS DE EMISSÃO DO SINAL ACÚSTICO



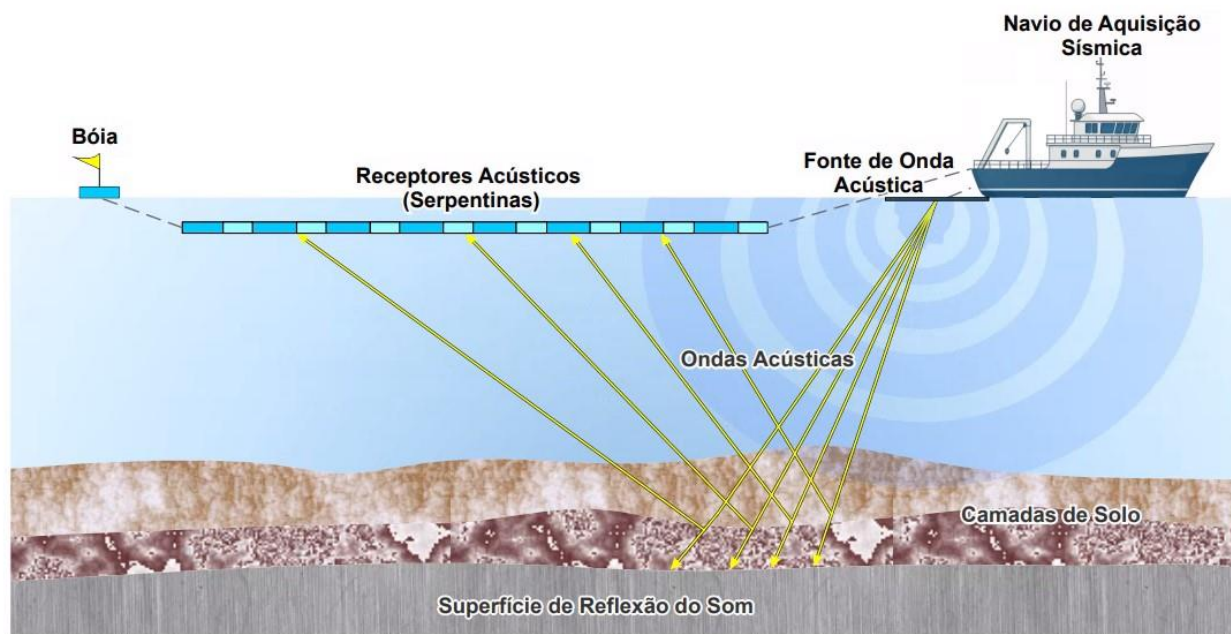
Fonte: ERM, 2016.

3.3.2 PRINCÍPIOS DE EMISSÃO DO SINAL ACÚSTICO

O sinal acústico é gerado por uma fonte de energia sísmica. A fonte de energia sísmica gera um sinal acústico de baixa frequência liberando instantaneamente ar comprimido na água, que por

sua vez gera uma onda acústica de baixa frequência (3Hz - 300Hz), também conhecida como "onda sísmica", que se propaga através da água e até o subsolo marinho (**Figura 3.3-2**). As fontes de energia sísmica são projetadas para concentrar um máximo de energia verticalmente para baixo (limitando assim a propagação lateral da onda acústica). O sinal acústico emitido na coluna de água penetra no fundo do mar e é refletido pelas camadas rochosas da subsuperfície. Ao seu retorno, é gravado através dos hidrofones localizados nas serpentinas.

FIGURA 3.3-2 PRINCÍPIOS DA AQUISIÇÃO SÍSMICA 3D



3.4 LEVANTAMENTO SÍSMICO DO BLOCO 4 STP

3.4.1 LEVANTAMENTO DA FROTA

A frota final de embarcações ainda não foi confirmada, portanto esta seção apresenta especificações técnicas genéricas das embarcações sísmicas mais comuns disponíveis no mercado. Pode haver pequenas variações na configuração final, mas as informações devem ser tomadas como referência para as atividades a serem realizadas.

A identificação de aspectos ambientais e sociais relevantes para avaliar os potenciais impactos decorrentes das atividades do Projeto é baseada em uma frota genérica.

A Shell está considerando o uso de dois tipos de fontes sísmicas. As fontes serão colocadas em duas embarcações separadas, com apenas uma das embarcações rebocando os *streamers* sísmicos. Além dos receptores nas serpentinas, existe a possibilidade de instalar alguns nós no fundo do mar.

A frota sísmica (**Tabela 3.4-1**) será apoiada por navios de apoio 1-2, cujas tarefas principais serão alertar/evitar que outros navios interfiram com o progresso dos navios e *streamers* de aquisição sísmica. Um navio de abastecimento ajudará com o reabastecimento e a mudança da tripulação (se necessário) e entregará suprimentos aos navios sísmicos no mar durante toda a duração do projeto. Até dois navios de segurança (sempre presentes no local) também podem apoiar o projeto, aguardando uma avaliação formal de risco.

Durante o levantamento, as embarcações sísmicas operarão 24 horas por dia e navegarão a uma velocidade média variando de 4 a 5 nós. As fontes de energia sísmica funcionarão quando as embarcações sísmicas estiverem navegando em linhas de pesquisa pré-determinadas e permanecerão silenciosas quando as embarcações sísmicas estiverem navegando fora dessas linhas. As características da frota planejada são mostradas nas **Tabelas 3.4-1, 3.4-2 e 3.4-3**, e na **Figura 3.4-1, Figura 3.4-2 e Figura 3.4-3**.

TABELA 3.4-1 NAVIO SÍSMICO GENÉRICO E CARACTERÍSTICAS

Navio sísmico	Características típicas do navio
Comprimento	92 m
Largura	21 m
Tonelagem (bruta)	7.709t
Tonelagem (líquida)	2.313t
Capacidade (alojamento)	60 pessoas
Capacidade de combustível	1.867 m ³
Velocidade máxima	14,5 nós (trânsito) 4.3 nós (operações)
Resistência operacional	40 dias (aproximadamente)
Consumo de combustível (eco velocidade)	~25 m ³ por dia (~22,3 toneladas/dia)
Consumo de combustível (velocidade máxima)	~45 m ³ por dia (~40,1 toneladas/dia)

Fonte: ERM, 2019a,b.

FIGURA 3.4-1 CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS GENÉRICAS



Fonte: ERM, 2019a,b.

TABELA 3.4-2 EMBARCAÇÃO DE APOIO E CARACTERÍSTICAS

Navio de Apoio	Características típicas da embarcação
Comprimento	59 m
Largura	15 m

Navio de Apoio	Características típicas da embarcação
Tonelagem (bruta)	1.678t
Tonelagem (líquida)	503t
Capacidade (alojamento)	25 pessoas
Capacidade de combustível	911 m ³
Velocidade máxima	13 nós (trânsito) 4,3 nós (operações)
Resistência operacional	40 dias (aproximadamente)
Consumo de combustível (eco velocidade)	~6 m ³ por dia (~5,3 toneladas/dia)
Consumo de combustível (velocidade máxima)	~16 m ³ por dia (~14,2 toneladas/dia)

Fonte: ERM, 2019b.

FIGURA 3.4-2 EMBARCAÇÃO DE APOIO GENÉRICA E CARACTERÍSTICAS



Fonte: ERM, 2019b.

TABELA 3.4-3 EMBARCAÇÃO DE SEGURANÇA/ABASTECIMENTO E CARACTERÍSTICAS

Navio de Segurança/Suprimento	Características típicas da embarcação
Comprimento	40 m
Largura	7,60 m
Tonelagem (bruta)	279t
Tonelagem (líquida)	83t
Capacidade (alojamento)	42 pessoas
Capacidade de combustível	86 m ³
Velocidade máxima	28 nós (trânsito) 4,3 nós (operações)
Resistência operacional	30 dias (aproximadamente)
Consumo de combustível (eco velocidade)	~765 L / h
Consumo de combustível (velocidade máxima)	~878 L / h

Fonte: ERM, 2019b.

FIGURA 3.4-3 EMBARCAÇÃO DE SEGURANÇA/SUPRIMENTOS



Fonte: ERM, 2019b.

Durante a aquisição sísmica, os navios sísmicos devem manter uma velocidade média entre 4 e 5 nós. O navio sísmico tem manobrabilidade limitada devido à implantação de múltiplas boias, cada uma com até dez quilômetros de comprimento, que devem permanecer em posição relativa umas às outras. Para garantir a segurança do navio de aquisição sísmica e de outros navios na área, e para limitar a necessidade de manobras repentinas por parte do navio sísmico, será estabelecida uma zona de exclusão em torno do navio e do equipamento rebocado.

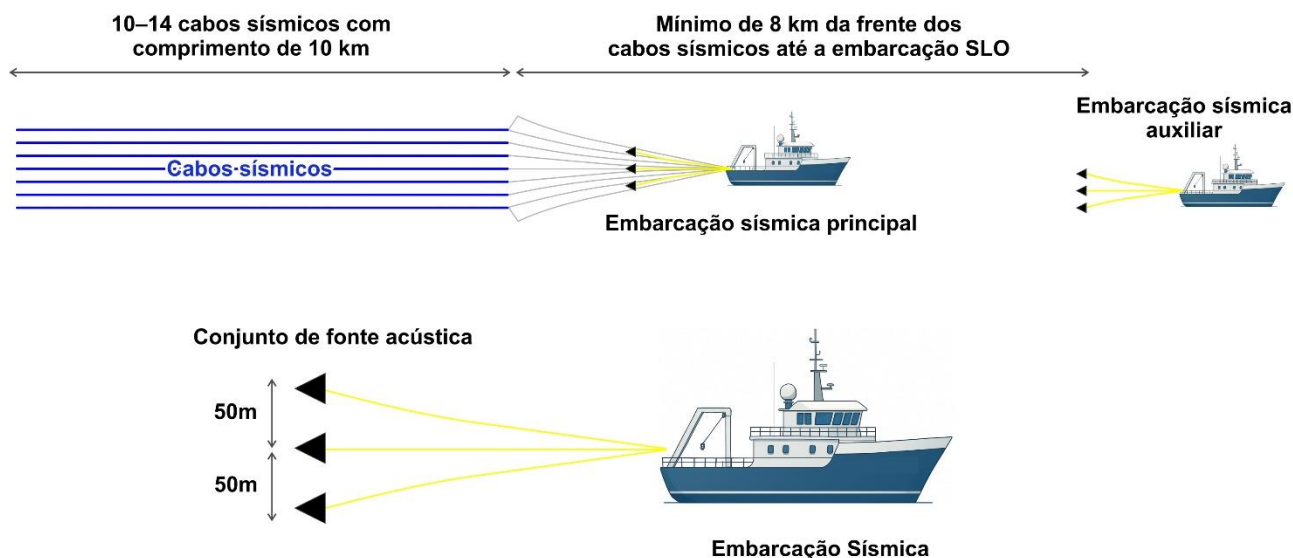
Para manter a integridade da zona de exclusão, serão utilizados 1-2 navios de patrulha. Suas principais tarefas serão alertar/evitar que outros navios interfiram no progresso do navio de aquisição sísmica e dos *streamers*. Esses navios de patrulha garantirão a manutenção da zona de exclusão, protegerão os *streamers* do tráfego marítimo, ajudarão a evitar o emaranhamento dos *streamers* e monitorizarão quaisquer obstáculos que possam impedir o progresso do levantamento (como redes de pesca ou detritos flutuantes). As embarcações de patrulha permanecerão próximas à embarcação de aquisição sísmica e viajarão a velocidades variáveis, normalmente entre 4 e 10 nós.

Além das embarcações, um helicóptero poderá ser temporariamente estacionado em São Tomé. Este helicóptero poderá ser utilizado para mudanças de tripulação nas embarcações sísmicas e fornecerá cobertura de avaliação médica (evacuação médica – MEDVAC).

3.4.2 DETALHES OPERACIONAIS

A **Figura 3.4-4** abaixo demonstra como a operação será realizada, utilizando duas embarcações que possuem um conjunto de três fontes de canhões de ar, com apenas uma das embarcações rebocando os hidrofones (*streamers*).

FIGURA 3.4-4 REPRESENTAÇÃO DA OPERAÇÃO COM DUAS EMBARCAÇÕES SÍSMICAS



A **Tabela 3.4-4** mostra as principais características esperadas do levantamento sísmico.

TABELA 3.4-4 CARACTERÍSTICAS DA OPERAÇÃO DE LEVANTAMENTO SÍSMICO

Tipo de fonte sísmica	Conjuntos de canhões de ar sintonizados
Profundidade de reboque do conjunto de canhões de ar	8m
Volume da fonte	<3.500 polegadas cúbicas fonte de canhão a ar convencional ou 8.000 polegadas cúbicas fonte de baixa frequência.
Fonte/pressão de operação	Máximo de 2,000 psi
Número de serpentinas de hidrofones	10-14
Tipo de serpentina	Sólido
Profundidade do cabo do hidrofone	Tipicamente entre 10 e 30 m
Comprimento do streamer	Aproximadamente 10.000 m
Separação do Streamer	Entre 112,5 m e 150 m
Orientação à vela	Norte-Oeste

Fonte: Shell, 2025.

Os navios sísmicos chegarão ao país com os tanques cheios. Considerando a duração prevista da pesquisa (80 a 120 dias) e a autonomia operacional típica de um navio sísmico entre operações de reabastecimento, é muito provável que o reabastecimento ocorra no mar por meio do navio de abastecimento. A transferência de combustível seguirá os protocolos de transferência em linha ou lado a lado e as medidas de segurança.

Os procedimentos detalhados para as operações de reabastecimento durante o curso da pesquisa, quando o navio estiver no alto mar, estarão em conformidade com os requisitos da Associação Internacional de Empreiteiros Geofísicos (IAGC) e da Associação Internacional de Produtores de Petróleo e Gás (IOGP) Diretriz 432-01 (outubro de 2009), bem como com as medidas de mitigação específicas definidas nesta EIASS, considerando as sensibilidades ambientais da área.

3.5 EMISSÕES ACÚSTICAS, EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, DESCARGAS MARÍTIMAS, RESÍDUOS E MANIPULAÇÃO DE MATERIAIS PERIGOSOS

3.5.1 ALTERAÇÕES ACÚSTICAS

As principais fontes de emissões acústicas (1-3 em cada embarcação sísmica) serão as fontes de emissão sísmica de baixa frequência de aproximadamente 3230 polegadas cúbicas (cu.in) ou 8000 polegadas cúbicas, que operam quando a embarcação sísmica estiver adquirindo dados. O nível máximo esperado da fonte de zero a pico para a matriz de 3.230 polegadas cúbicas é estimado em 249,2 dB re 1 μ Pa @ 1m na direção lateral; a atenuação do ruído foi modelada e os resultados são apresentados no Apêndice I. Cada embarcação também produzirá emissões acústicas associadas ao funcionamento do motor, estimadas na faixa de 150–180 dB re 1 μ Pa @ 1m (pico).

3.5.2 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

A principal fonte de emissões para a atmosfera serão os motores dos navios. A queima de combustível fóssil utilizado resultará na emissão de dióxido de enxofre (SOx), dióxido de azoto (NOx), dióxido de carbono (CO₂) e monóxido de carbono (CO). O consumo de combustível da embarcação sísmica pode ser estimado em aproximadamente 40 toneladas/dia durante o processo de levantamento sísmico. O consumo de combustível por cada navio de apoio/abastecimento é estimado em 5 toneladas/dia e 1-2 toneladas por dia para cada embarcação assistente.

A incineração a bordo de alguns resíduos também gerará emissões ocasionais e limitadas.

3.5.3 DESCARGA DE LÍQUIDO

Os principais efluentes descarregados no ambiente marinho serão:

- Águas cinzentas tratadas de efluentes sanitários, por ex. água de lavagem e descargas de roupa;
- Esgoto tratado (água preta), tal como efluente de águas residuais;
- Água de esgoto tratada utilizada para limpar salas de máquinas e outras fontes potencialmente contaminadas;
- Drenagem de convés e águas pluviais; e
- Água de lastro.

As embarcações sísmicas serão equipadas com um sistema de tratamento. Diferentes tipos de efluentes serão tratados considerando os seguintes requisitos:

- As águas cinzentas e o esgoto (água preta) serão tratados a bordo antes de serem descarregados no mar;
- A água de esgoto será tratada para garantir um teor de óleo inferior a 15 partes por milhão (ppm), antes da descarga no mar;
- As águas cinzentas e de esgoto serão todas tratadas e descarregadas em conformidade com os anexos aplicáveis da Convenção MARPOL;
- Água utilizada para refrigeração e água excedente gerada pelos sistemas de produção de água potável, que pode conter uma concentração residual de cloro (normalmente inferior a 1 ppm para sistemas de água potável e, portanto, sem necessidade de tratamento);

- Outros efluentes descarregados (água de lastro, drenagem do convés e águas pluviais) durante operações sísmicas, que podem conter vestígios de óleo, mas esses volumes serão muito baixos; e
- Todas as embarcações, incluindo embarcações sísmicas, embarcações de segurança/abastecimento e embarcações de patrulha/apoio, devem cumprir os requisitos da MARPOL.

Um resumo da descarga de líquidos, volumes máximos esperados e seus componentes potenciais (com base em uma estimativa de 100 tripulantes totais para todos os navios), juntamente com comentários sobre meios de eliminação e volumes esperados, é fornecido na **Tabela 3.5-1**.

TABELA 3.5-1 RESUMO DA DESCARGA LÍQUIDA ESPERADA DE NAVIOS SÍSMICOS, DE ASSISTÊNCIA E DE SUPRIMENTO

Fluxo de resíduos	Fontes principais e volume máximo gerado	Principais componentes possíveis	Comentários
Eliminação da água de esgoto	• Limpeza das salas de máquinas; • Geração de água de esgoto variável, dependendo das características do navio, volume de descarga variável; • Estimado em aproximadamente 28 m³.	Hidrocarbonetos, aumento da demanda bioquímica de oxigênio (DBO).	Água de esgoto a ser processada através de um separador óleo-água / sistema para reduzir o teor de hidrocarbonetos na água para um máximo de 15 ppm, conforme exigido pela MARPOL; equipado com um sistema de alarme.
Drenagem de convés	• Escorrimento de água da chuva; • Geração de água de drenagem do convés variável dependendo das características da embarcação e da quantidade de chuvas; volumes de descarga variáveis, embora se espere que sejam baixos.	Hidrocarbonetos, produtos de limpeza.	O escoamento da água da chuva dependerá da gravidade das tempestades e da direção do vento em comparação com a direção em que a embarcação está navegando. Todas as descargas estarão em conformidade com a MARPOL 73/78, Anexo I. Drenagem do convés a ser monitorada e tratada para remover óleo e graxa; descarga não superior a 15 ppm de teor de óleo.
Águas cinzentas	• Pessoal de lavagem, lavanderia, água da cozinha; • Estimado 220 L por pessoa por dia; • Volume total: 22 m³ por dia (assumindo uma capacidade máxima de 100 pessoas em todas as embarcações do Projecto).	Aumento de BOD, sólidos, detergentes.	Unidade de tratamento de águas residuais a bordo para cumprir com MARPOL 73/78 Anexo IV: não há sólidos flutuantes ou descoloração da água circundante; Nenhuma descarga de esgoto tratado de embarcações dentro de 3 milhas náuticas da terra mais próxima. Teor de cloro residual <1,0 mg/L.
Esgoto (água preta)	• Efluentes de água de banheiros; • Estimado 100 L por pessoa por dia; • Volume total: 10 m³ por dia (assumindo	Microrganismos, nutrientes, sólidos suspensos, material orgânico,	Unidade de tratamento de águas residuais a bordo para cumprir com MARPOL 73/78 Anexo IV: não há sólidos flutuantes ou descoloração da água circundante; Nenhuma descarga de esgoto tratado de

Fluxo de resíduos	Fontes principais e volume máximo gerado	Principais componentes possíveis	Comentários
	capacidade máxima de 100 pessoas em todas as embarcações do Projecto).	patógenos, cloro.	embarcações dentro de 3 milhas náuticas da terra mais próxima. Teor de cloro residual <1,0 mg/L.
Água de lastro	Depende das características do navio e das necessidades de estabilização.	Óleo e organismos invasores.	As embarcações sísmicas descarregarão a água de lastro para além do limite das 200 milhas náuticas, na medida do possível, e pelo menos 50 milhas náuticas da terra mais próxima em profundidades superiores a 200 m antes de chegarem às águas de São Tomé. Não haverá desembarço em águas costeiras.

Fonte: ERM, 2019a.

3.5.4 RESÍDUOS SÓLIDOS NÃO PERIGOSOS E PERIGOSOS

Resíduos sólidos não perigosos

De modo geral, as embarcações utilizadas para aquisição sísmica geram apenas uma quantidade limitada de resíduos. Sempre que possível, papel, restos de alimentos, madeira e materiais plásticos serão incinerados a bordo. Resíduos sólidos como vidro, metais e cinzas provenientes dos incineradores serão transportados para terra e destinados a uma instalação licenciada. Os resíduos alimentares gerados pelas operações de cozinha e serviços de bordo serão triturados antes do descarte, conforme os requisitos da Convenção MARPOL (aplicável a embarcações com arqueação bruta igual ou superior a 400). Normalmente, esses resíduos são moídos até atingir um diâmetro inferior a 25 mm para atender às exigências de descarte. A descarga de resíduos alimentares é permitida apenas quando a embarcação estiver a, no mínimo, 3 milhas náuticas (aproximadamente 5,6 km) da costa. Um resumo dos tipos esperados de resíduos sólidos, seus principais componentes e métodos de destinação está apresentado na **Tabela 3.5-2**.

Resíduos sólidos perigosos

Outros materiais potencialmente perigosos que podem estar envolvidos na pesquisa incluem combustível e baterias, óleos lubrificantes e luzes fluorescentes. Serão implementados procedimentos de manuseio adequados para todos os materiais perigosos. Não haverá descarga de materiais perigosos no mar. Não existem instalações de resíduos perigosos em São Tomé e, conseqüentemente, todos os resíduos perigosos serão armazenados em segurança e apenas eliminados num porto de outro país que tenha fornecedores de serviços de resíduos licenciados/certificados/ instalações de tratamento e eliminação para lidar com esse tipo específico de resíduos.

Todas as embarcações terão equipamentos, sistemas e protocolos para a prevenção da poluição por hidrocarbonetos, águas residuais e resíduos em geral, de acordo com as políticas da Kosmos Energy/BP, normas nacionais e internacionais e os requisitos das autoridades certificadoras. A gestão dos resíduos estará em conformidade com a legislação vigente de São Tomé, os requisitos da Convenção MARPOL e as boas práticas internacionais.

Os navios sísmicos terão um plano de gestão de resíduos (incluindo opções de eliminação) que será revisto em conformidade com os requisitos da empresa e as normas internacionais aplicáveis. Este Plano de Gestão de Resíduos (PGR) cumprirá ou excederá os requisitos da MARPOL (MARPOL 73/78, Anexo V).

TABELA 3.5-2 RESUMO DOS POTENCIAIS MATERIAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Fluxo de resíduos	Principais fontes	Principais componentes possíveis	Comentários
Desperdício de alimentos	Cozinha	Resíduos alimentares biodegradáveis	Moído a um tamanho de partícula de 25 mm e descarregado no oceano em locais mais distantes do que 3 milhas náuticas da terra mais próxima.
Plásticos	Vários	Todos os resíduos sólidos, incluindo plásticos em qualquer forma.	O navio sísmico será equipado com um incinerador a bordo. Alguns resíduos serão transportados de volta para terra.
Resíduos domésticos	Espaços de alojamento dos navios	Materiais de embalagem, papel, latas, etc.	O navio sísmico será equipado com um incinerador a bordo. Alguns resíduos serão transportados de volta para terra em outro país (incluindo resíduos metálicos e outros resíduos, como vidro).
Óleo de cozinha	Cozinha	Qualquer tipo de óleo comestível ou gordura animal.	Pequenas quantidades, transferidas para a costa para eliminação supervisionada por uma instalação licenciada.
Cinzas do incinerador	Incineradores	Cinzas e clínquer resultantes da incineração de lixo.	Armazenado em segurança a bordo, para posterior eliminação numa instalação licenciada em <i>onshore</i> .
Resíduos operacionais	Operações de manutenção, armazenamento, baterias, tambores de tinta, lubrificação a óleo, etc.	Equipamento sujo de hidrocarbonetos ou resíduos de limpeza, metais, ácidos, filtros de óleo, panos, resíduo de tinta, vidro e recipientes químicos vazios, baterias, hidrocarbonetos, metais pesados etc.	Armazenado em segurança a bordo, para posterior eliminação numa instalação licenciada <i>onshore</i> .
Resíduos médicos	Curativos, materiais clínicos e de limpeza da enfermaria do vaso	Organismos patogênicos, plástico, vidro, drogas, agulhas.	Uma caixa de seringa estará disponível a bordo para coletar quaisquer materiais médicos; estes serão então descartados em uma instalação licenciada em terra.

Fonte: ERM, 2018

De acordo com os Procedimentos SSMA da Shell, o operador fará seus melhores esforços para minimizar a quantidade de resíduos gerados e adotará um sistema de segregação eficaz para garantir que as boas práticas internacionais estarão em vigor.

Um sistema de monitoramento para registrar todos os resíduos gerados e as frações que são recicladas e/ou tratadas será implementado durante o levantamento sísmico.

3.6 PROCEDIMENTOS DE SSMA

Todas as operações de levantamento a serem realizadas neste projecto estarão em conformidade com as políticas de segurança, meio ambiente e saúde (HSE) da Shell, documentação e procedimentos do navio, bem como a documentação de transição de HSE dos contratantes e da Shell, conforme apropriado. Esses procedimentos devem detalhar as condições sob as quais todas as operações de aquisição sísmica devem ser realizadas. Especificamente, descrevem os planos de intervenção a serem implementados e as medidas a serem tomadas no caso de um incidente como um derramamento de petróleo ou em caso de perturbações, incluindo a observação de mamíferos marinhos.

Esses procedimentos atenderão aos requisitos da Shell em relação à saúde, segurança e desempenho ambiental e social (conforme descrito no Capítulo 2).

O contratante de aquisição sísmica terá em vigor um Sistema de Gestão QHSE documentado que aborda as operações das embarcações. Além disso, um plano específico de HSE será preparado antes do início do programa de aquisição sísmica, compreendendo pelo menos os seguintes elementos:

- Funções e responsabilidades;
- Avaliação dos riscos induzidos pelas actividades e medidas preventivas associadas;
- Visão geral das principais medidas preventivas relativas à segurança e ao ambiente, incluindo medidas para evitar a perturbação de mamíferos marinhos (Plano de Proteção da Fauna Marinha Sensível);
- Procedimento de resposta a derramamentos de óleo da embarcação (SOPEP);
- Procedimento de gestão de resíduos;
- Procedimento de ligação com o tráfego marítimo e as pescas;
- Procedimento de gestão dos subcontratantes;
- Relatórios;
- Procedimento de treinamento do pessoal SSMA; e
- Auditoria e inspeção.

Os Requisitos de Conformidade SSMA serão integrados no Plano de Gestão Ambiental e Social (PGASS) derivado deste EIA/SS.

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

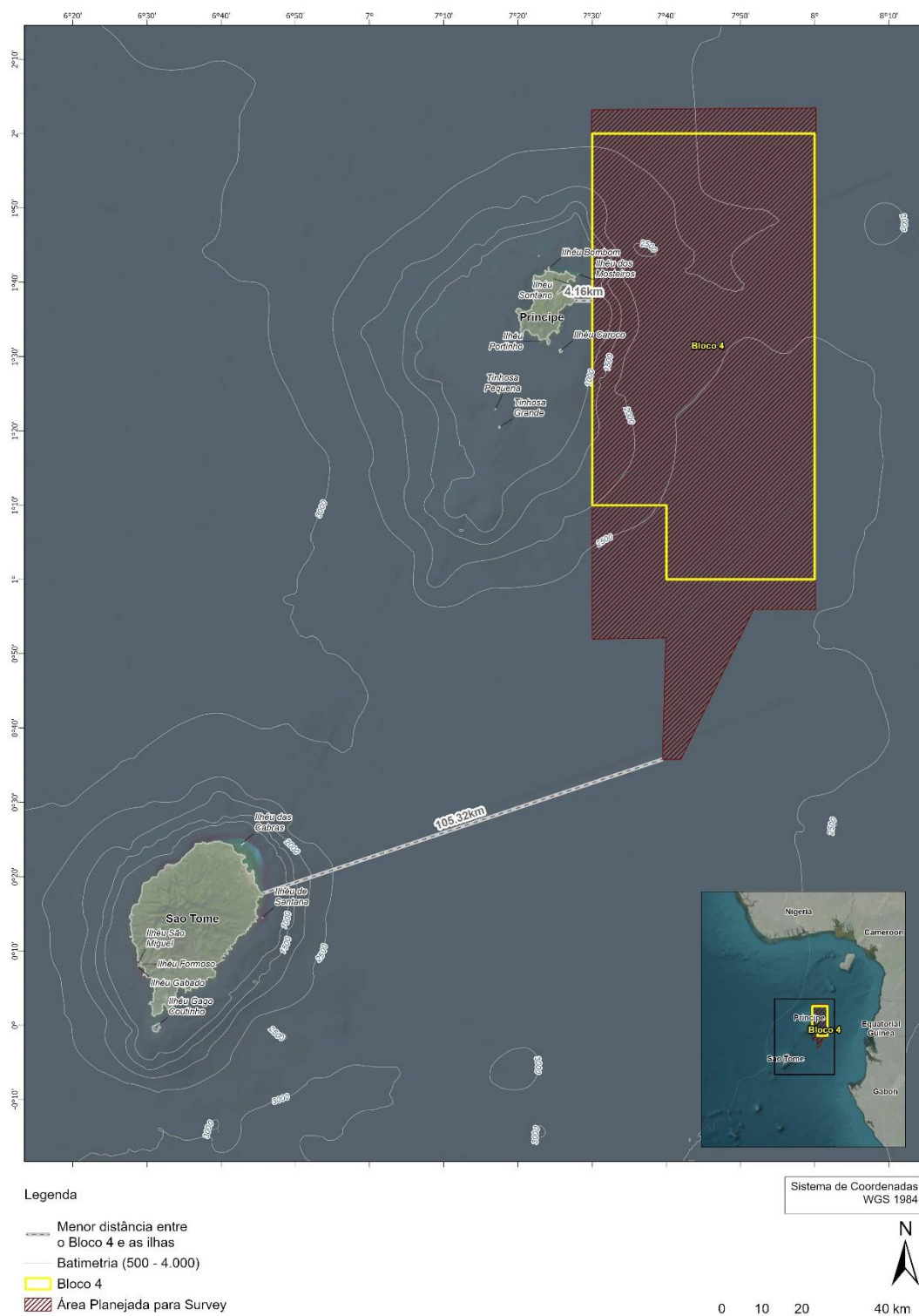
O presente capítulo apresenta uma descrição das condições ambientais, socioeconómicas e de saúde existentes na área de estudo, com base nas quais serão avaliados os potenciais impactos das atividades sísmicas previstas para o Bloco 04 e adjacências (**Figura 4.1**), localizado a aproximadamente 105,32 km da Ilha de São Tomé e a 4,16 km da Ilha do Príncipe, com uma área superficial de 5.810,55 km², referente ao bloco, e 7.575,28 km² de área superficial planejada para a pesquisa sísmica.

O Diagnóstico Ambiental baseia-se numa série de fontes primárias e secundárias de dados, entre as quais:

- Estudos ambientais e sociais anteriores realizados pela ERM e outras consultorias ambientais noutros blocos offshore de STP;
- Informação extraída dos relatórios de Observadores de Mamíferos Marinhos (OMM) e Oficial de Ligação das Pescas (FLO) dos Blocos 5, 6, 11 e 12, para os quais a Kosmos Energy/BP liderou as atividades sísmicas offshore entre 2017 e 2018, e dos Avistamentos de Mamíferos Marinhos 2023 da Shell STP durante as atividades sísmicas realizadas no Bloco 10;
- Relatórios Nacionais sobre Biodiversidade desenvolvidos por instituições de STP e relatórios técnicos de ONGs sobre temas relevantes (por exemplo, biodiversidade e pescas);
- Fontes e bases de dados publicadas internacionalmente reconhecidas, como a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (em inglês *Food and Agriculture Organization* - FAO), a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), o Banco Mundial ou a Organização Mundial de Saúde (OMS).
- Artigos científicos internacionais publicados e revistos por pares;
- Documentação técnica da Shell STP;
- Dados estatísticos governamentais, obtidos a partir do último Censo Nacional realizado em 2012 pelo Instituto Nacional de Estatística de São Tomé e Príncipe (INE), complementados por atualizações intercensitárias e boletins estatísticos publicados até 2024.

A lista detalhada das referências utilizadas neste relatório é apresentada na Secção 8.

FIGURA 4.1 LOCALIZAÇÃO DO BLOCO 04 E DA ÁREA PLANEJADA PARA PESQUISA SÍSMICA



4.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo "central" da atividade sísmica propostas foi apresentada anteriormente na **Figura 4.1**. Esta área abrange a área prevista para o levantamento sísmico, e que deverá ser influenciada diretamente pela atividade. Além da área prevista para aquisição de dados sísmicos, a área de influência direta deverá incluir:

- Área de aproximadamente 15 km das margens Norte e Sul da área prevista para aquisição de dados sísmicos, de modo a contemplar com segurança a área necessária para manobras dos navios sísmicos, onde as embarcações de acompanhamento irão navegar juntamente com os mesmos, bem como a área de decaimento sonoro;
- Os corredores de circulação das embarcações de Patrulha e de Apoio;
- As comunidades piscatórias costeiras de São Tomé e no Príncipe, cuja subsistência está ligada às secções marítimas dentro e em redor do Bloco 04;
- As operações de helicóptero originárias do aeroporto de São Tomé.

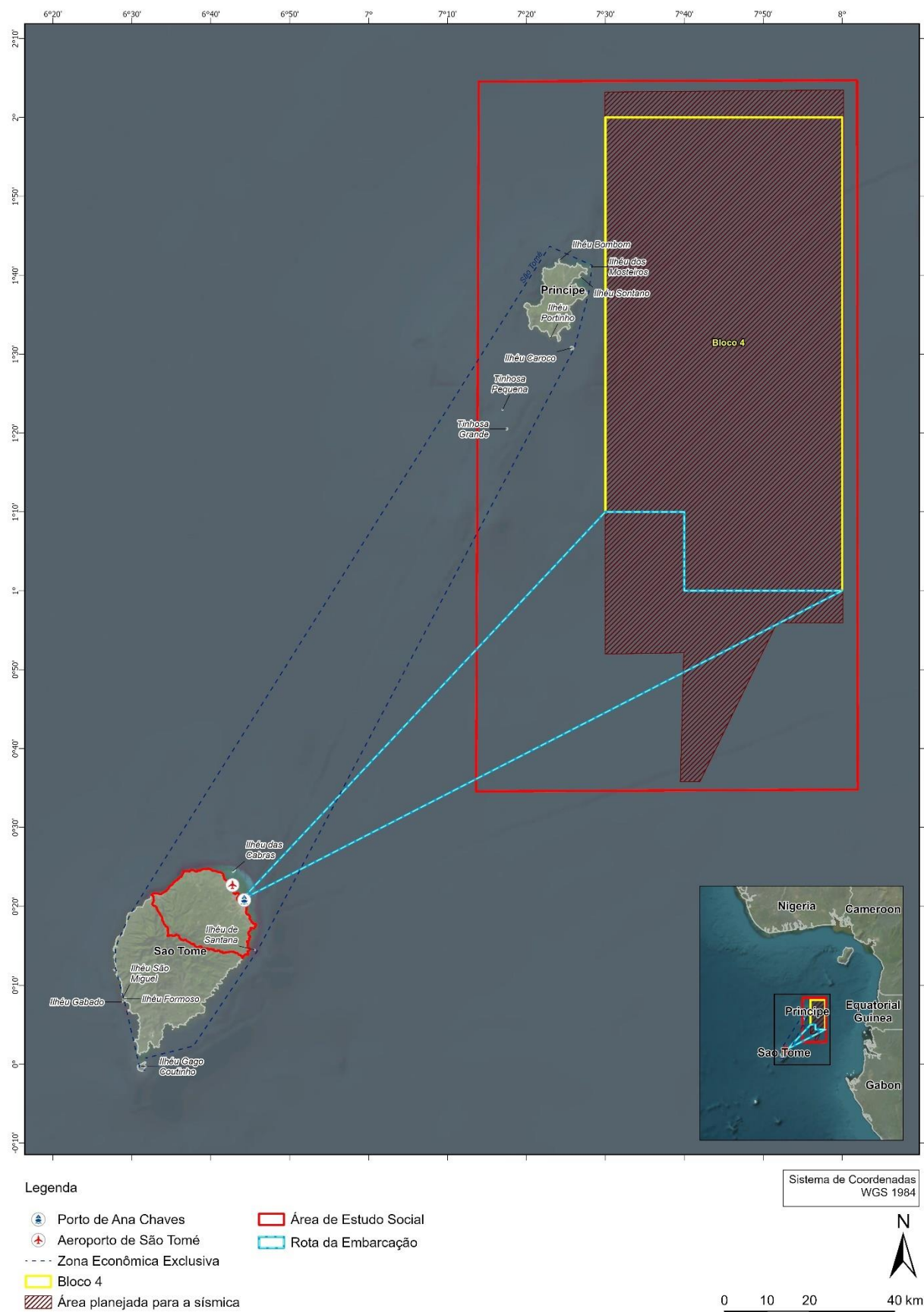
Note-se que o trânsito de navios de segurança e os voos de helicóptero de/para São Tomé e outras atividades como a mobilização dos navios sísmicos se estenderão para além da área de estudo central da EIASS delimitada pelos limites do Bloco 04 e adjacências (**Figura 4.1-1**).

Uma área de influência indireta, considerada como uma área de estudo “alargada” não tem uma delimitação claramente definida, mas inclui uma região geográfica / oceanográfica mais vasta (por ex., para além da ZEE de STP, o Golfo da Guiné, África Ocidental, etc.). Há três motivos para considerar esta área mais vasta: (1) quando não se encontrarem disponíveis literatura / fontes bibliográficas específicas, certos receptores físicos e biológicos serão complementados com caracterizações existentes para uma área offshore mais vasta; (2) os efeitos de emissões sonoras subaquáticas e de atividades não planeadas (p. ex., um derrame de óleo diesel) podem estender-se para além da área de influência direta; e (3) existem instâncias, por exemplo, durante a migração de baleias por vastas distâncias, onde informações de outras regiões oceanográficas são relevantes.

Assim, quaisquer potenciais impactos (diretos ou indiretos), que tenham origem tanto em atividades de rotina como em atividades não planeadas, e que podem estender-se para além da área de influência direta, podem ser adequadamente avaliados com as informações da área de influência indireta apresentada como área de estudo “alargada”.

A **Figura 4.1-1** consolida as áreas indicadas acima como componentes da Área de Estudo considerada nos itens subsequentes do Diagnóstico Ambiental.

FIGURA 4.1-1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



4.2 MEIO FÍSICO

4.2.1 ASPECTOS FÍSICOS E GEOESTRUTURAIS DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

O arquipélago de São Tomé e Príncipe está localizado no Golfo da Guiné, na costa equatorial da África Central, a cerca de 250 km do continente africano. As ilhas são parte de uma cadeia vulcânica que se estende desde os Camarões até Annobón, passando por Bioko, Príncipe e São Tomé, com orientação nordeste-sudoeste (Azevedo e Silva et al., 2023).

De acordo com o Inventário da Biodiversidade Marinha e Costeira de São Tomé e Príncipe (Azevedo e Silva, 2023), as ilhas apresentam relevo acentuado e formação geológica datada do período Terciário de origem vulcânica. A Ilha do Príncipe é a mais antiga, com aproximadamente 31 milhões de anos, enquanto São Tomé tem cerca de 15,7 milhões de anos. São Tomé possui 859 km² de área e seu ponto mais alto é o Pico de São Tomé, com 2.024 metros de altitude. O Príncipe, com 142 km², tem como ponto culminante o Pico do Príncipe, com 948 metros.

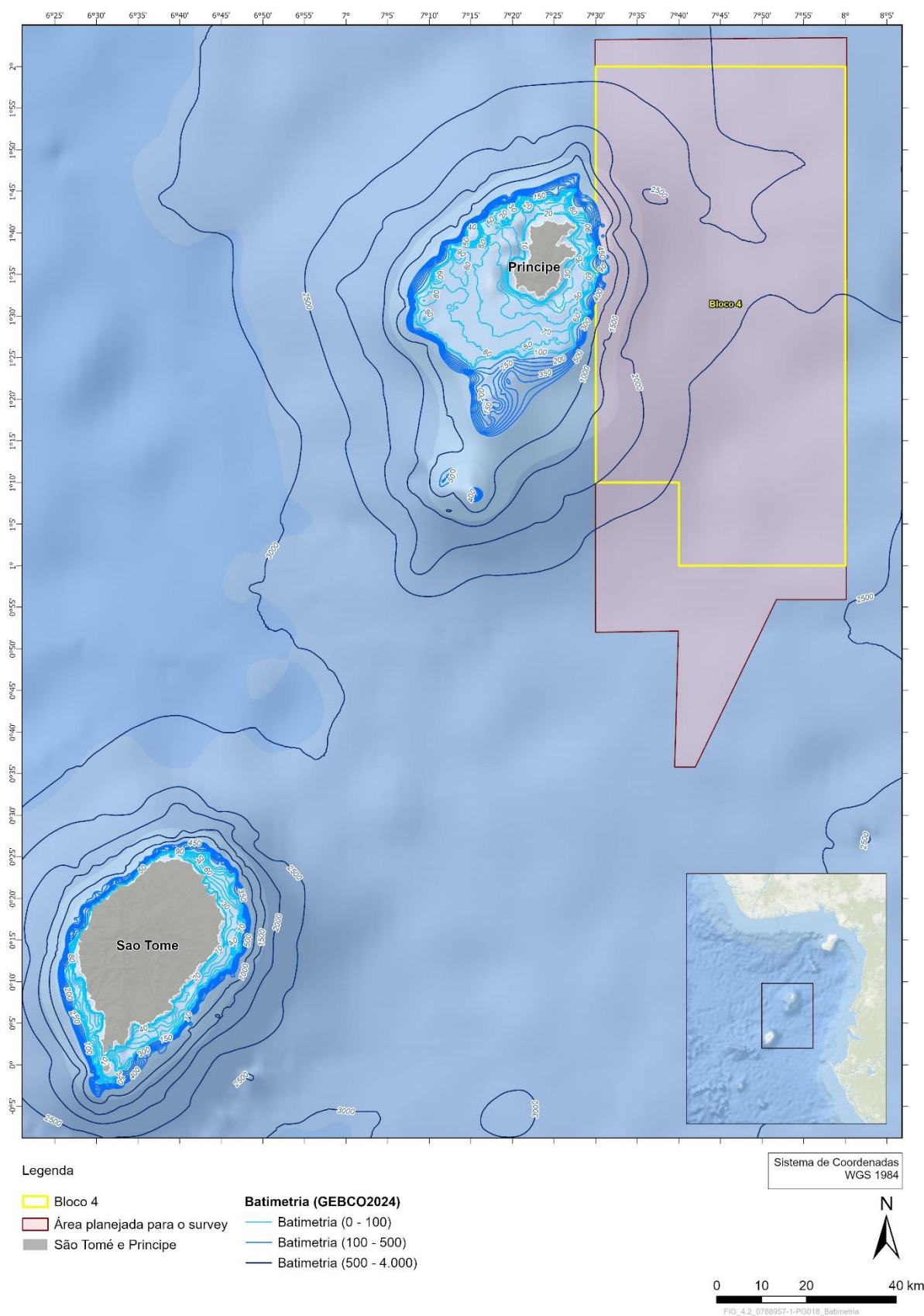
Segundo Krakstad et al. (2010), a topografia submarina das ilhas de São Tomé e Príncipe é caracterizada por uma plataforma continental estreita e relativamente plana, com fundo predominantemente duro, alternando áreas de corais, pedras e trechos de areia. O talude da plataforma ocorre entre 80 e 100 metros de profundidade, caindo abruptamente para mais de 1.000 metros. Embora São Tomé possua maior extensão terrestre, a Ilha do Príncipe apresenta uma plataforma continental mais ampla, que alcança profundidades de até 100 metros, conforme destacado por Azevedo e Silva et al. (2023).

Segundo o Inventário da Biodiversidade Marinha e Costeira de São Tomé e Príncipe (Azevedo e Silva et al., 2023), o território marítimo de São Tomé e Príncipe inclui uma Zona Económica Exclusiva de aproximadamente 160 mil km² e uma faixa costeira de cerca de 260 km. Essa zona costeira e o meio marinho constituem componentes essenciais do ambiente nacional, com relevância ecológica e potencial para conservação de espécies.

4.2.1.1 BATIMETRIA E SEDIMENTOS

A plataforma continental ao largo da costa do noroeste de África é estreita (<50 km na maioria dos locais) com as isóbatas de 200 m localizadas a distâncias entre 40 e 60 km da costa. Este efeito é ainda mais pronunciado no caso de STP, onde a plataforma continental é limitada a menos de 5 km para a ilha de São Tomé e a cerca de 10 km para a costa leste da ilha do Príncipe. São Tomé (836 km²) é muito maior em área terrestre do que Príncipe (130 km²), mas, se medido a partir da quebra da plataforma, Príncipe seria ligeiramente maior, uma vez que a parte sul do pico vulcânico que forma a ilha aparece nas cartas batimétricas como formando uma ampla plataforma até profundidades de cerca de 100 m, para além da qual o fundo desce abruptamente (**Figura 4.2-1**). Essa característica geomorfológica é particularmente relevante, pois a plataforma mais extensa ao sul de Príncipe coincide com o limite oeste do Bloco 4, área planejada para a pesquisa sísmica. De facto, quase dois terços da área total da plataforma continental do país situam-se em torno de Príncipe (Krakstad et al. 2010).

FIGURA 4.2-1 BATIMETRIA NO ENTORNO DAS ILHAS DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE E NA ÁREA PLANEJADA PARA AQUISIÇÃO DE DADOS SÍSMICOS



SEDIMENTOS

Os sedimentos do fundo do mar podem ser classificados da seguinte forma (Manh Hai LE, 2008):

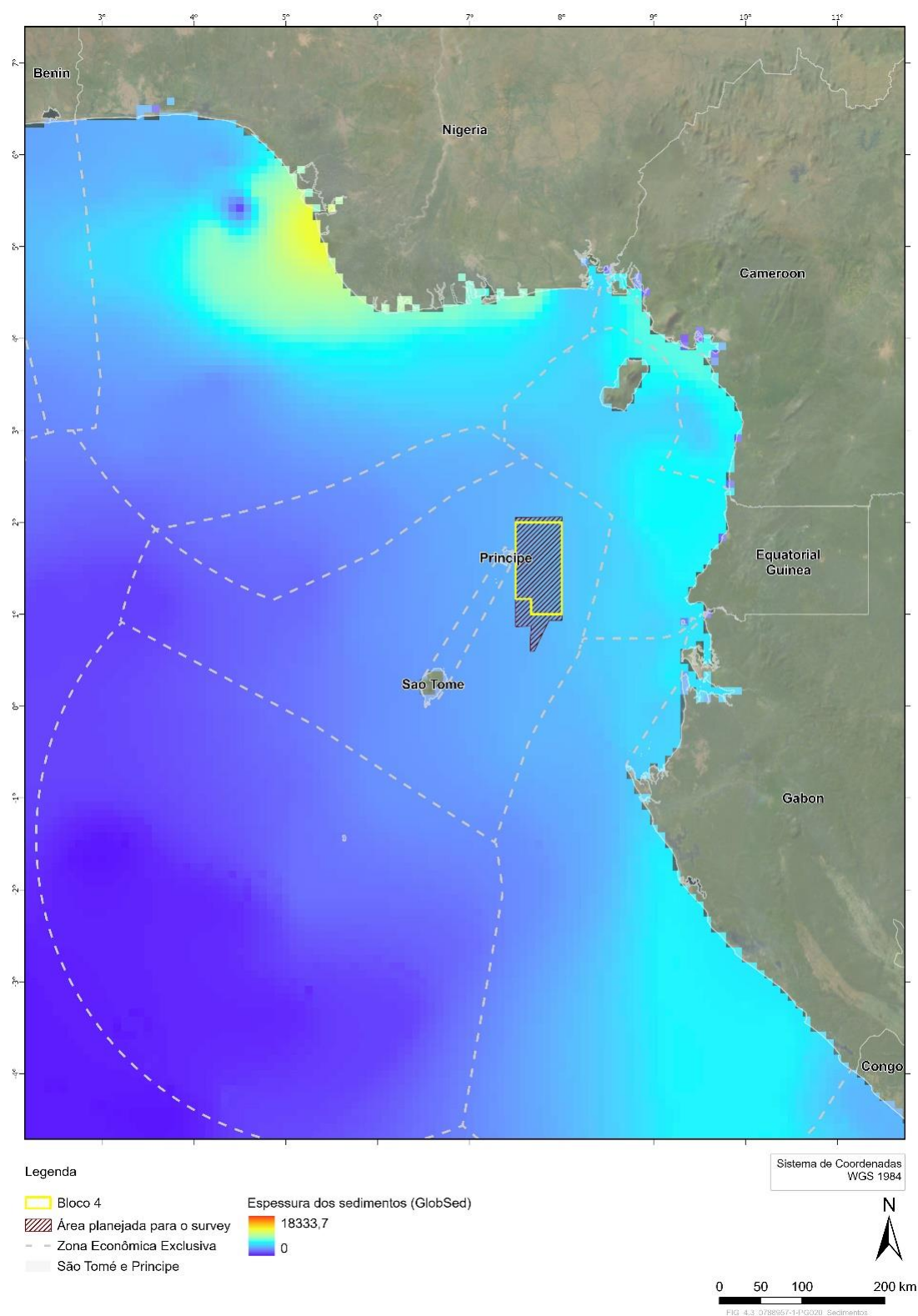
- Sedimentos terrígenos, provenientes da erosão de rochas pré-existentes transportadas pelo vento ou pelos rios;
- Sedimentos biogénicos, resultantes dos esqueletos de organismos vivos, vegetais ou animais; e
- Sedimentos hidrógenos, precipitação de minerais na água do mar (sal, etc.).

Estudos realizados no Golfo da Guiné a profundidades entre 500 m e 2.000 m identificaram sedimentos moles com baixa porosidade, constituídos por grãos muito finos (frequentemente mais de 80% $<40\ \mu\text{m}$), com uma fração argilosa média ($<2\ \mu\text{m}$) entre 30 - 40% (Manh Hai LE, 2008). Adicionalmente, sabe-se também que, quanto mais distante da costa, menor tende a ser o tamanho dos grãos do sedimento. Por conseguinte, espera-se que os sedimentos na Área do Projeto sejam moles e com uma granulometria de grãos muito finos.

Nos sedimentos do Golfo da Guiné entre 1 e 3 m abaixo da superfície do fundo do mar, o conteúdo de argila é entre 52 - 60% (Thomas et al., 2004) e consiste em agregados não intercalados de esmectita (montmorillonita presente entre 40 - 50%), caulinitas (aproximadamente 30 - 40%) e ilitas ($< 10\%$). Os minerais secundários são a calcita, a pirita, os óxidos de ferro, o alumínio (gibbsita) e o titânio (rutilo). A matéria orgânica está presente em cerca de 5% da massa.

As medições no Golfo da Guiné demonstram níveis homogêneos de Carbono Orgânico Total, na ordem dos 2 - 2,5%. Em geral foram medidos valores de carbonato abaixo de 15%. A **Figura 4.2-2** apresenta o mapa de espessura total de sedimentos na região do projeto, elaborado com base nos dados do modelo GlobSed, conforme publicado por Straume et al. (2019).

FIGURA 4.2-2 ESPESSURA DOS SEDIMENTOS AO LARGO DA COSTA DA ÁFRICA CENTRAL OCIDENTAL

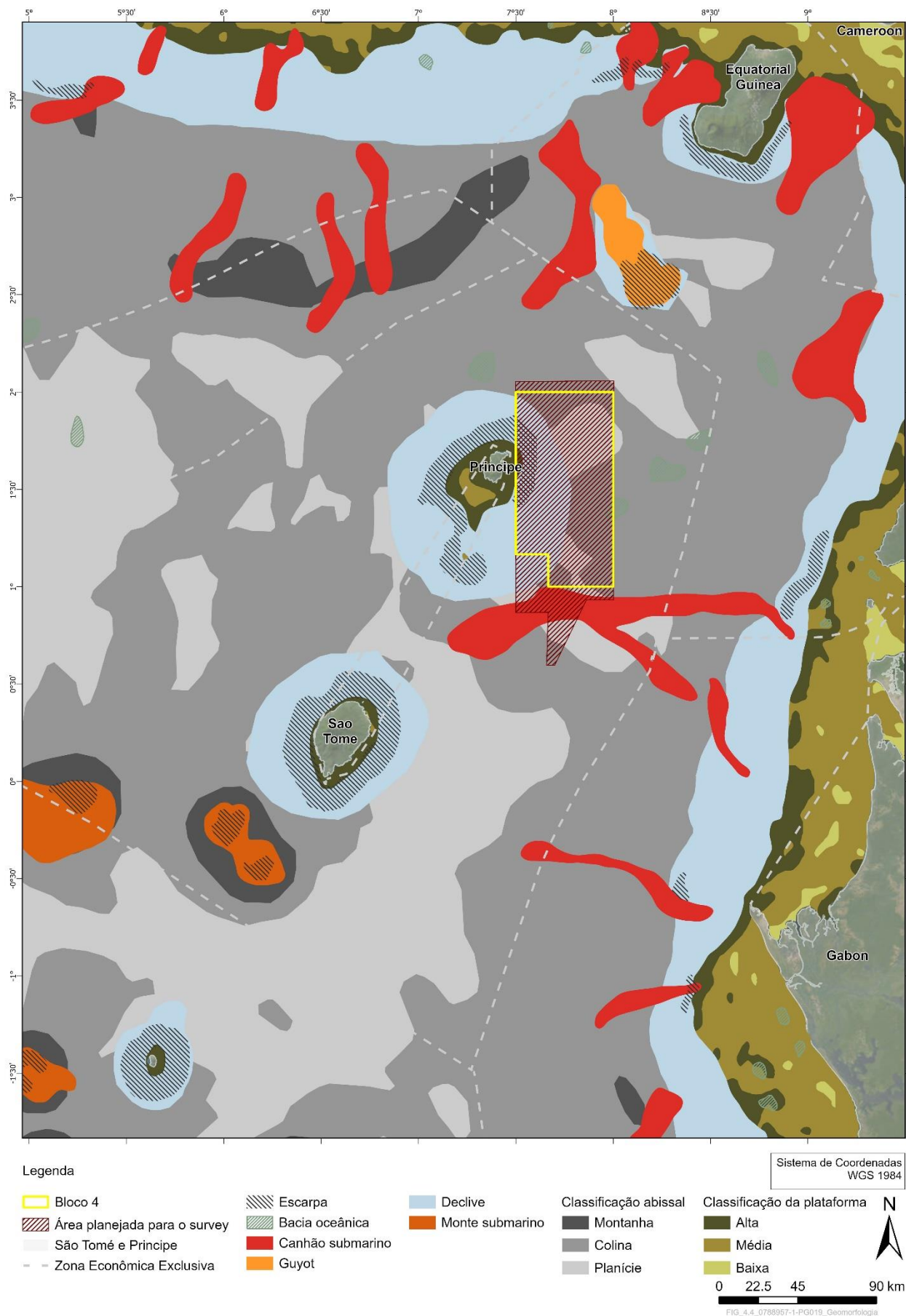


Fonte: Straume et al. 2019¹

¹ Straume, E. O., Gaina, C., Medvedev, S., Hochmuth, K., Gohl, K., Whittaker, J. M., et al. (2019). GlobSed: Updated total sediment thickness in the world's oceans. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 20, 1756–1772. <https://doi.org/10.1029/2018GC008115>. Acessado em Setembro, 2025.

Krakstad et al. (2010) efetuaram levantamentos com equipamento de arrasto ao longo da costa leste da ilha de São Tomé, verificando que a plataforma continental é relativamente plana e dura com sítios de corais e pedras dispersos em um substrato arenoso. As feições apresentadas na **Figura 4.2-3** indicam que a área de pesquisa sísmica, próxima à ilha de Príncipe, possui uma plataforma estreita e elevada, com transições abruptas para áreas profundas, representadas por escarpas submarinas. Essas escarpas indicam variações abruptas no relevo do fundo marinho, típicas de transições entre a plataforma continental e zonas mais profundas. Nessa mesma região, ocorrem os canhões submarinos, caracterizados por estruturas erosivas profundas e sinuosas.

FIGURA 4.2-3 MAPA GEOMORFOLÓGICO DO GOLFO DA GUINÉ



4.2.2 CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA

4.2.2.1 TEMPERATURA DO AR, PRECIPITAÇÃO E NEVOEIRO

A área planejada para aquisição de dados sísmicos está localizada no âmbito do Grande Ecossistema Marinho da Corrente da Guiné (GCLME, na sigla em inglês), um sistema marinho transfronteiriço de relevância regional que se estende de Guiné-Bissau até Angola. Esse ecossistema é influenciado principalmente pela Corrente da Guiné, de fluxo leste, e apresenta sobreposição parcial com o limite de transição norte da Corrente de Benguela, especialmente na porção meridional do GCLME.

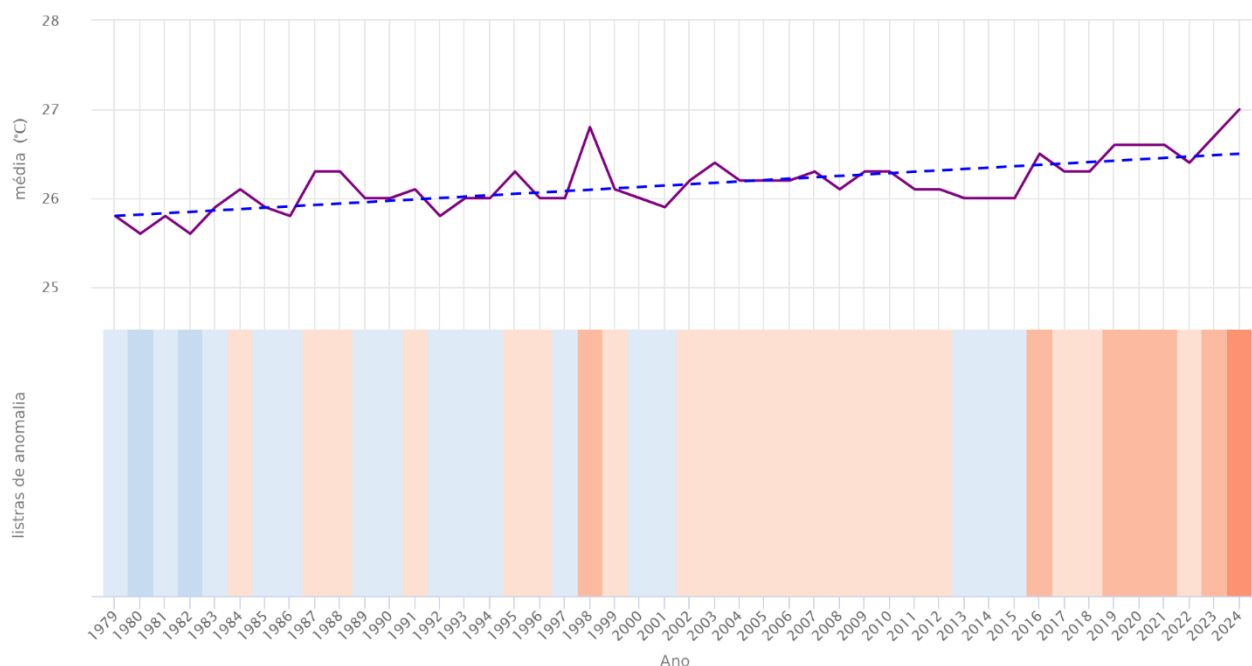
O GCLME é caracterizado por uma coluna d'água estratificada sobre a plataforma continental da África Ocidental, sujeita à ressurgência sazonal de águas enriquecidas em nutrientes, particularmente durante a estação chuvosa, quando predominam os ventos offshore. Esse fenômeno de ressurgência favorece a produtividade primária ao estimular os processos biológicos marinhos.

As ilhas estão situadas na faixa tropical húmida, resultando em temperaturas médias anuais que variam entre um máximo de 30° a 33° C e um mínimo de 18° a 21°C, com pouca variação sazonal e elevada humidade durante todo o ano (WWF, 2012; McSweeney et al., 2012).

O clima em STP é caracterizado pela existência de duas estações durante o ano, sendo a estação chuvosa com chuvas frequentes ao longo do ano (março e maio, e depois novamente entre setembro e novembro) e a estação seca mais curta, chamada Gravana, (de junho a setembro) e com temperaturas menos quentes. No entanto, existe um período de cerca de dois meses, chamado de "Gravanito", que oscila entre janeiro e fevereiro, no qual há uma ligeira desaceleração nas chuvas (São Tomé e Príncipe, 2022).

A **Figura 4.2-4** apresenta a evolução da temperatura média anual na Ilha do Príncipe, ilha mais próxima da área planejada para aquisição sísmica, entre 1979 e 2024. A linha azul tracejada representa a tendência linear da mudança climática, indicando um aquecimento gradual na região. Na parte inferior, as faixas coloridas mostram as anomalias térmicas anuais, com tons azuis para anos mais frios e vermelhos para os mais quentes.

FIGURA 4.2-4 TEMPERATURA MÉDIA ANUAL, TENDÊNCIA E ANOMALIA, 1979–2024. ILHA DO PRÍNCIPE 1,62°N, 7,40°E.



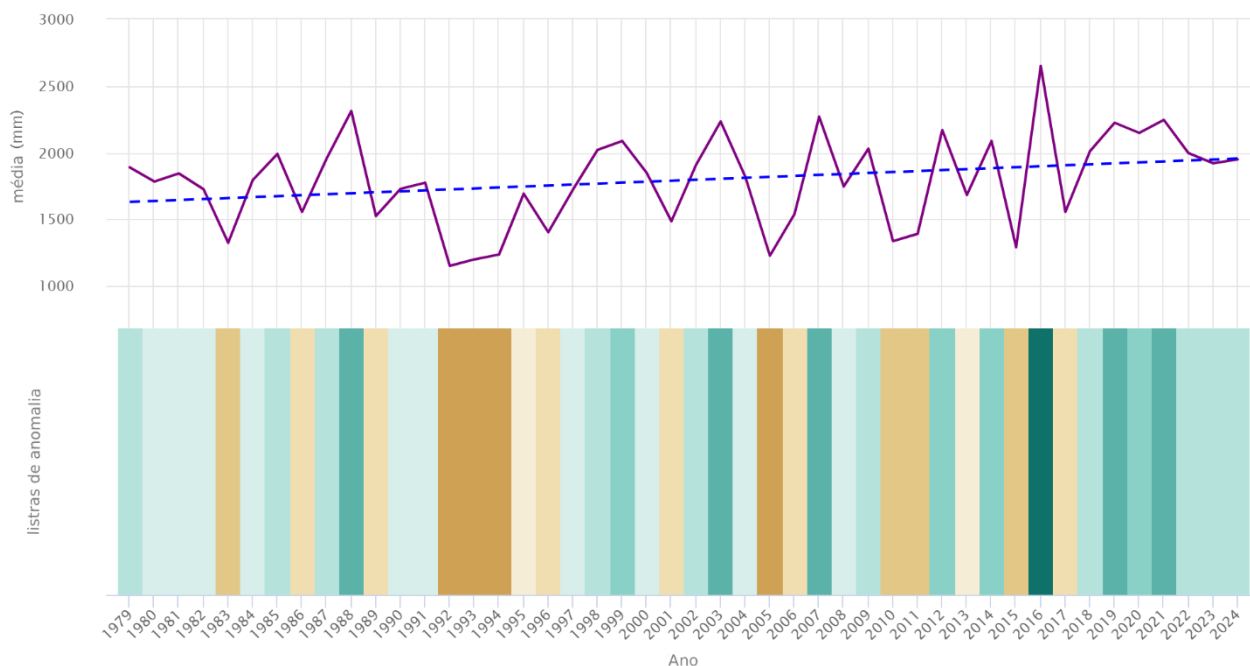
Fonte: Meteoblue, 2025²

A **Figura 4.2-5** apresenta a evolução da precipitação média anual na Ilha do Príncipe no mesmo período. A linha azul tracejada indica a tendência de precipitação positiva e as condições em São Tomé e Príncipe ficando mais úmidas devido à mudança climática.

As faixas coloridas ilustram as anomalias anuais, com verde para anos mais úmidos e marrom para os mais secos.

² meteoblue. Climate Change Ilha do Príncipe. Disponível em: https://www.meteoblue.com/pt/climate-change/ilha-do-pr%C3%ADncipe_s%C3%A3o-tom%C3%A9-e-pr%C3%ADncipe_2410878. Acesso em: setembro de 2025.

FIGURA 4.2-5 PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL, TENDÊNCIA E ANOMALIA, 1979–2024. ILHA DO PRÍNCIPE 1,62°N, 7,40°E.



Fonte: Meteoblue, 2025³

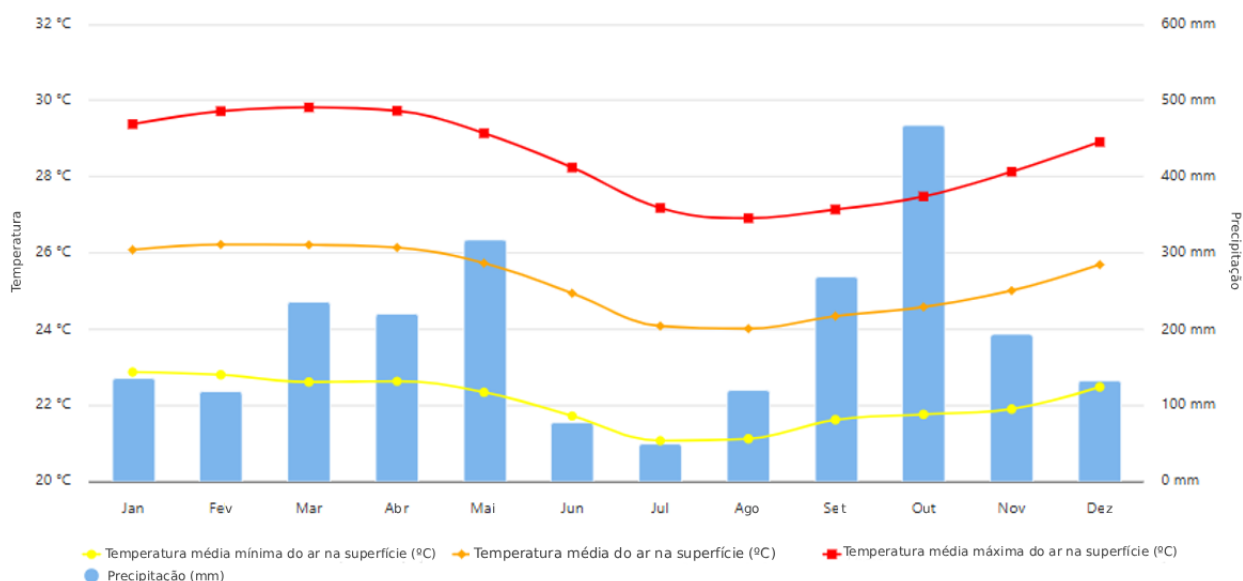
A precipitação anual varia entre 1.000 mm no nordeste da ilha de São Tomé e mais de 4.000 mm no sudoeste. No Príncipe, o padrão de precipitação é semelhante (WWF, 2012).

Na área de STP, a principal estação húmida decorre de março e maio, e depois novamente entre setembro e novembro, tendo uma precipitação média registrada de 200 milímetros por mês (McSweeney et al., 2012). Esse período é pontuado por uma fase ligeiramente mais seca entre janeiro e fevereiro (Gravanito), seguida por uma estação muito seca de junho a setembro (Gravana), quando os índices pluviométricos são mais baixos.

A **Figura 4.2-6** apresenta o ciclo sazonal observado de temperatura e precipitação para a Ilha do Príncipe, com dados médios entre 1991 e 2020. As linhas representam as temperaturas mínima, média e máxima, enquanto as barras azuis indicam os volumes mensais de precipitação.

³ meteoblue. Climate Change Ilha do Príncipe. Disponível em: https://www.meteoblue.com/pt/climate-change/ilha-do-pr%C3%ADncipe_s%C3%A3o-tom%C3%A9-e-pr%C3%ADncipe_2410878. Acesso em: setembro de 2025.

FIGURA 4.2-6 CICLO SAZONAL OBSERVADO DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO NA ILHA DO PRÍNCIPE (1991–2020)

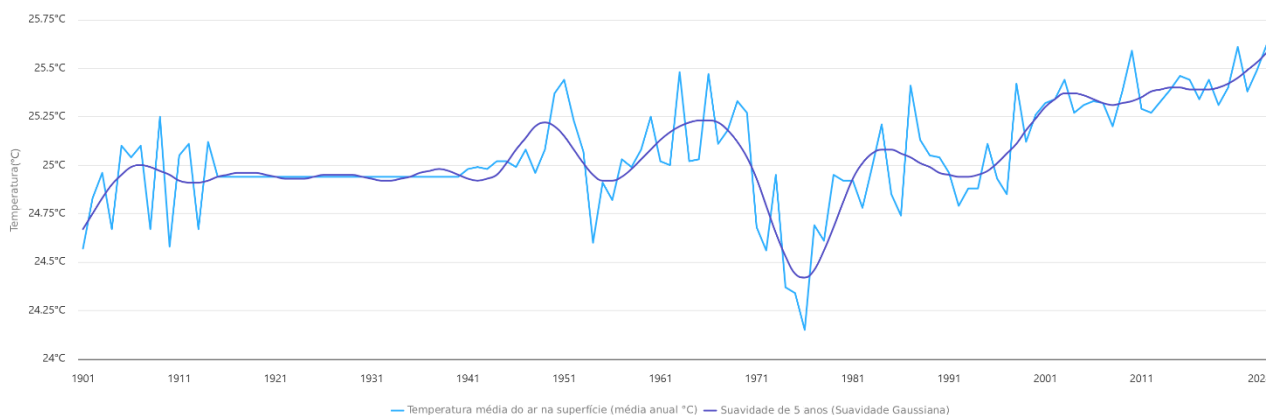


Fonte: Portal de conhecimento sobre alterações climáticas do Banco Mundial, 2025⁴

Além do ciclo sazonal, é fundamental analisar a evolução climática de longo prazo na região de São Tomé e Príncipe. A **Figura 4.2-7** apresenta a série temporal anual média da temperatura superficial do ar observada entre 1901 e 2024 para a ilha de Príncipe. Os dados revelam um padrão de aquecimento ao longo do século XX e início do século XXI, especialmente a partir da década de 1980, com aceleração mais pronunciada nas últimas décadas. A linha azul fina representa a temperatura média anual observada, enquanto a linha roxa suavizada, correspondente a uma média móvel de cinco anos, destaca a tendência de longo prazo, atenuando as variações interanuais mais bruscas. Essas flutuações de ano para ano são influenciadas por diversos fatores naturais, sendo o fenômeno El Niño–Southern Oscillation (ENSO) um dos principais condicionantes globais que afetam tanto a temperatura quanto os padrões de precipitação na região. Ao interpretar esses dados, é essencial considerar tanto a variabilidade interanual, que define o intervalo de flutuação considerado normal entre anos consecutivos, quanto as tendências de longo prazo, que indicam mudanças climáticas sistêmicas que ultrapassam a variabilidade natural.

⁴ World Bank Climate Change Knowledge Portal, 2025 [online] Sao Tome and Principe - Climatology | Climate Change Knowledge Portal (worldbank.org) [Acessado Set. 2025]

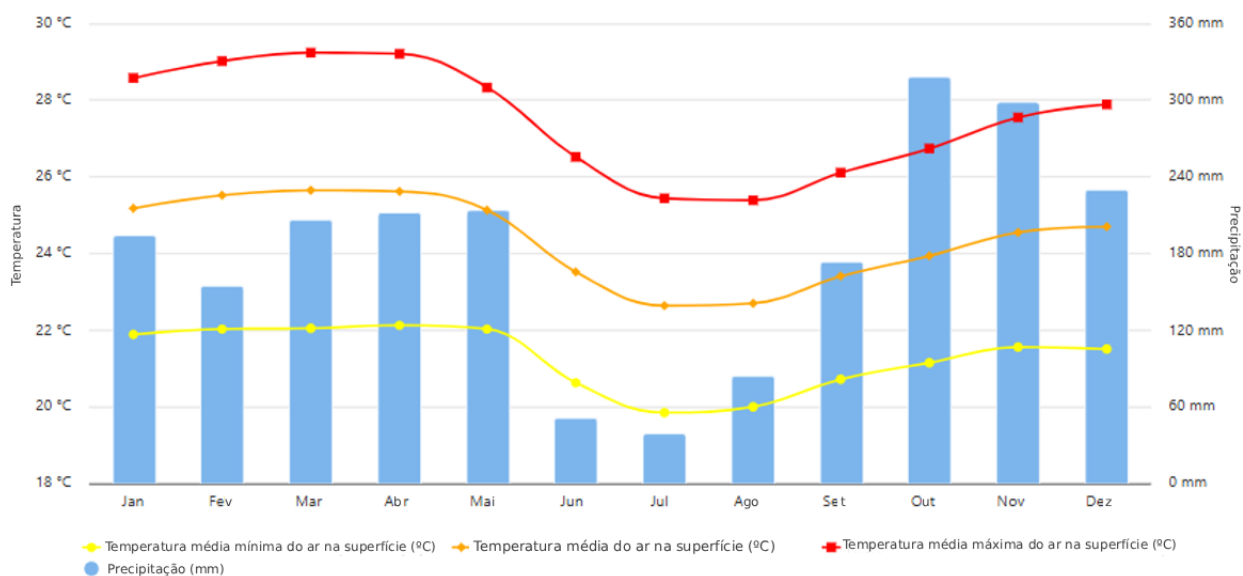
FIGURA 4.2-7 SÉRIE TEMPORAL OBSERVADA DA TEMPERATURA MÉDIA ANUAL DO AR À SUPERFÍCIE EM PRÍNCIPE, SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE, 1901-2024



Fonte: Portal de conhecimento sobre alterações climáticas do Banco Mundial, 2025⁵

Complementarmente, a **Figura 4.2-8** apresenta o ciclo sazonal observado de temperatura e precipitação para a Ilha de São Tomé, no mesmo período. A estrutura gráfica, semelhante à da **Figura 4.2-6**, permite a comparação direta entre as duas ilhas quanto à variação térmica e ao regime pluviométrico.

FIGURA 4.2-8 CICLO SAZONAL OBSERVADO DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO NA ILHA DE SÃO TOMÉ (1991-2020)



Fonte: Portal de conhecimento sobre alterações climáticas do Banco Mundial, 2025⁴

A frequência média de nevoeiro marítimo offshore em São Tomé e Príncipe é inferior a 1% em qualquer mês. A baixa visibilidade (inferior a 8 km) foi registrada com ocorrência entre 10 a 15% no inverno e 4 a 6% no verão (Hydrographer of the Navy, 2006). Ventos mais fortes entre dezembro e fevereiro podem intensificar a ocorrência de nevoeiro, reduzindo a visibilidade para os pescadores, que navegam por referência visual (UNFCCC, 2018).

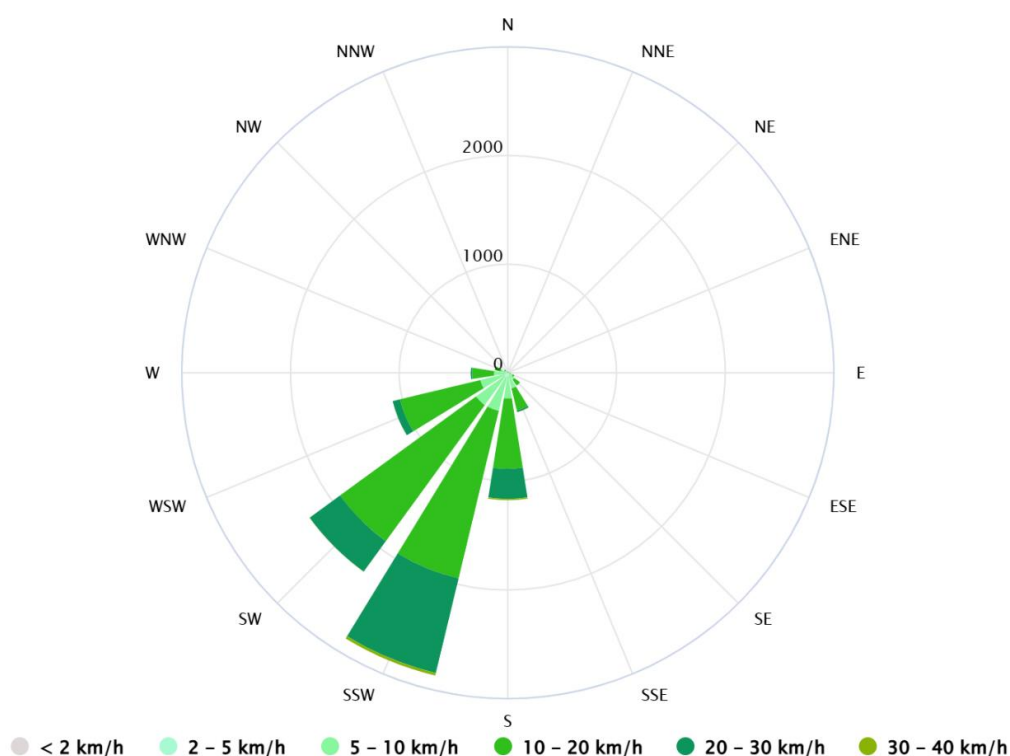
⁵ World Bank Climate Change Knowledge Portal, 2025 [online] Sao Tome and Principe - Climatology | Climate Change Knowledge Portal (worldbank.org) [Acessado Set. 2025]

4.2.2.2 VENTOS

Os ventos na região da Ilha do Príncipe são influenciados principalmente pelos ventos alísios de nordeste, que predominam por volta de agosto, atingindo cerca de 3° norte (noroeste da ilha) nos meses de dezembro e janeiro, e recuando para norte em fevereiro. Em janeiro, observa-se também a presença de ventos de sudoeste, que se prolongam para norte até julho. A intensidade média desses ventos varia entre 1 e 3 na escala de Beaufort, sendo considerada moderada. A sul de 20°N, os ventos alísios de nordeste sopram quentes e secos, conhecidos como Harmattan, provenientes do deserto do Saara, podendo se estender até 966 km sobre o oceano. Em julho, a força do vento pode atingir níveis 5 a 6 na escala de Beaufort, embora ventos muito fortes (≥ 7 Beaufort) sejam raros, ocorrendo em apenas 1% a 2% dos registros (Hydrographer of the Navy, 2006).

A **Figura 4.2-9** apresenta a rosa-dos-ventos média anual modelada na estação meteorológica do aeroporto da Ilha do Príncipe, com base nos dados disponíveis para o período de 1985 a 2024. A representação evidencia a predominância dos ventos de nordeste e variações sazonais compatíveis com os padrões descritos.

FIGURA 4.2-9 ROSA DOS VENTOS ANUAL NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DO AEROPORTO DA ILHA DO PRÍNCIPE



Fonte: Meteoblue, 2025⁶.

Complementarmente, a **Figura 4.2-10** mostra a distribuição mensal da intensidade dos ventos, indicando o número de dias por mês em que o vento atinge determinadas faixas de velocidade, com base nos dados disponíveis para o período de 1985 a 2024. Observa-se que os meses entre junho e setembro concentram maior frequência de ventos moderados a fortes, compatíveis com

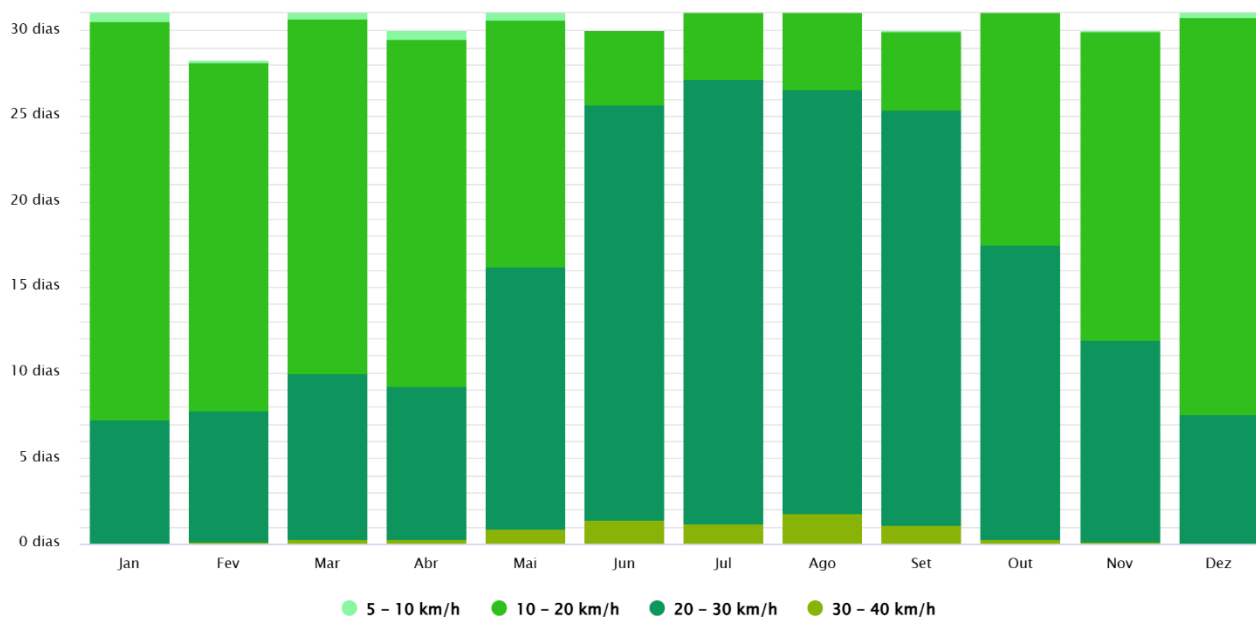
⁶ Meteoblue, 2025 [online] Simulated historical climate & weather data for Ilha do Príncipe - meteoblue [Acessado Set. 2025]

o período da gravana, que corresponde ao período seco do ano em São Tomé e Príncipe (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, 2024), enquanto os meses de dezembro a março apresentam predominância de ventos mais calmos, associados à estação chuvosa.

FIGURA 4.2-10 VELOCIDADE ANUAL DOS VENTOS EM SÃO TOMÉ (BASE 1985-2024)

São Tomé

0.34°N, 6.73°E (140 m snm).
Modelo: ERA5T.



Fonte: Meteoblue, 2025.

4.2.3 QUALIDADE DO AR

As informações sobre a situação de referência à qualidade do ar foram obtidas a partir dos resultados do Levantamento da Situação de Referência Ambiental (EBS) do campo Egina, realizado em 2009 para o Bloco OML 130, complementadas com dados do Relatório de Inventário de Gases de Efeito Estufa no Setor de Energia de 2021. Devido à sua proximidade geográfica (cerca de 200km da área prevista para a atividade) e características ambientais semelhantes, alguns dos resultados obtidos no EBS foram interpretados como sendo aplicáveis à área objeto deste estudo.

As medições das características da qualidade do ar ambiente da área de Egina no bloco OML 130 foram realizadas em 2009 em quatro estações e os seus resultados foram utilizados para descrever as características esperadas da qualidade do ar na área de levantamento sísmico.

4.2.3.1 MATÉRIA PARTICULADA EM SUSPENSÃO (MPS)

A matéria particulada em suspensão (MPSPM) consiste em materiais leves; geralmente poeira, aerossol e outras partículas suspensas na atmosfera, e transportadas pelo vento. A MPSSPM no ambiente pode resultar de emissões de gases de escape de geradores de energia, equipamento, navios oceânicos, petroleiros de abastecimento de transporte, etc.

O nível de MPSSPM no ar ambiente da área de Egina variou entre $11.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $19.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ com uma média de $14.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Os resultados são indicativos de uma área relativamente desprovida de contaminação por partículas. Espera-se que as condições na área de levantamento sísmico sejam similares.

4.2.3.2 MONÓXIDO DE CARBONO

O monóxido de carbono (CO) é um gás incolor, inodoro e venenoso produzido pela combustão incompleta de combustíveis fósseis - gás, petróleo, carvão e madeira. Prejudica a capacidade de transporte de oxigénio do sangue. Este poluente não foi detectado nos levantamentos anteriores realizados nas áreas de águas profundas na altura do levantamento EBS da Egina.

Prevê-se que na área de levantamento sísmico, as principais fontes de monóxido de carbono sejam os gases de escape, as emissões fugitivas e possíveis emissões dos navios que navegam no oceano na área.

4.2.3.3 DIÓXIDO DE ENXOFRE E SULFURETO DE HIDROGÉNIO

O dióxido de enxofre (SO₂) é um gás incolor presente nas emissões provenientes da combustão de combustíveis fósseis, que entra na atmosfera e regressa à terra com a precipitação como chuva ácida, provocando a acidificação do solo e da água. O gás sulfureto de hidrogénio (H₂S), que é extremamente tóxico, odorífero e corrosivo, também pode ser gerado a partir de processos semelhantes ao SO₂.

O dióxido de enxofre e o sulfureto de hidrogénio não foram detectados durante o EBS de Egina, pelo que não se espera que o dióxido de enxofre e o sulfureto de hidrogénio sejam detectados na área de levantamento sísmico.

4.2.3.4 COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS

Os compostos orgânicos voláteis são produzidos naturalmente através de mecanismos biológicos ou através da utilização industrial de combustíveis fósseis, quer diretamente como produtos (por exemplo, gasolina) ou indiretamente como subprodutos (por exemplo, gases de escape de automóveis).

Os níveis de COV (Compostos Orgânicos Voláteis) no ar ambiente do levantamento EBS de Egina variaram entre 0,20 ppm e 0,25 ppm com uma média de 0,22 ppm, valores nessa altura atribuídos aos gases de escape e às emissões de uma plataforma operacional. Prevê-se que as condições na área de levantamento sísmico no campo sejam inferiores ou nulas.

4.2.3.5 DIÓXIDO DE AZOTO

O dióxido de azoto (NO₂) resulta quando o combustível é queimado a temperaturas elevadas e ocorre principalmente a partir do escape de motores e fontes estacionárias, tais como utilidades elétricas e caldeiras industriais. É um forte agente oxidante que reage com o ar/água para formar ácido nítrico corrosivo, bem como nitratos orgânicos tóxicos. Desempenha um papel importante nas reações atmosféricas que produzem ozono ou nevoeiro ao nível do solo. (EPA, 1995).

O dióxido de azoto não foi detectado durante o levantamento EBS de Egina. Prevê-se que as condições na área do levantamento sísmico sejam semelhantes.

4.2.3.6 EMISSÕES NACIONAIS DE GASES DE EFEITO DE ESTUFA

STP preparou em 2006 o Programa Nacional de Ações de Adaptação e as Contribuições Nacionalmente Determinadas, e desenvolveu, com o apoio do Banco Mundial, um plano de investimento multisectorial abrangente para identificar e dar prioridade às suas ações climáticas. Para promover estratégias transversais, o país criou o Comité Nacional para as Alterações Climáticas e o Conselho Nacional de Prevenção e Respostas as Catástrofes.

De acordo com as Contribuições Nacionalmente Determinadas (CNDs) de STP (2021), STP pretende contribuir para uma redução estimada de 109 kTCO₂eq das emissões de GEE, o que corresponde a uma redução de 27% das emissões até 2030, em relação a um cenário de business-as-usual baseado na trajetória de emissões do país em 2012.

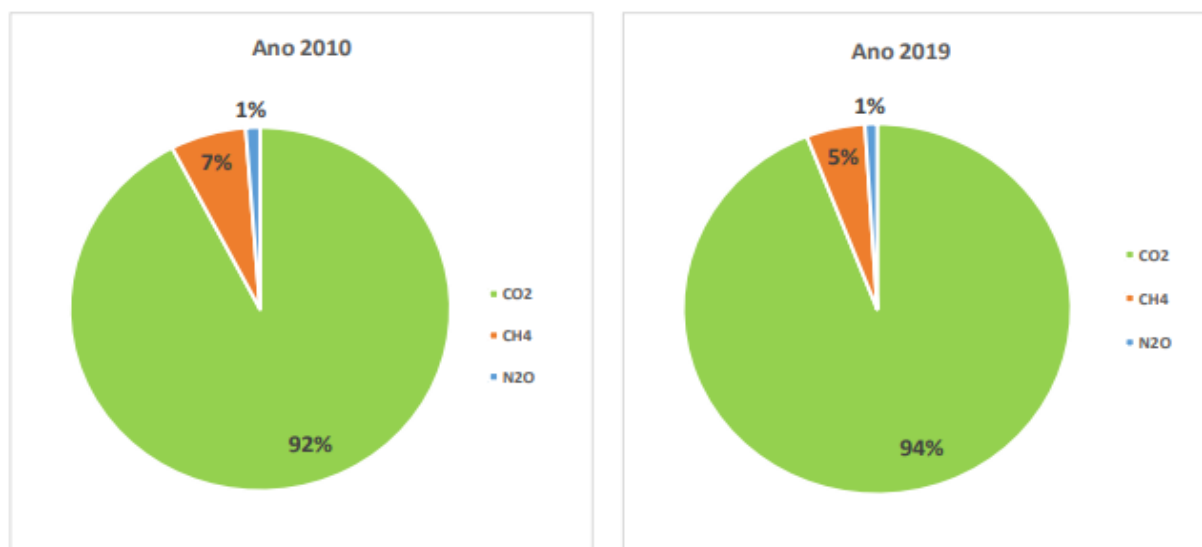
As medidas de mitigação que contribuem para a redução das emissões de GEE em STP são:

- Aumento da quota de energias renováveis integradas na rede elétrica nacional;
- Redução das perdas na rede elétrica e aumento da eficiência energética; e
- Uma redução significativa da pegada de carbono do sector dos transportes.

Segundo o Relatório de Inventário de Gases de Efeito Estufa no Setor de Energia (IGEE, 2021), as emissões totais do setor de energia em São Tomé e Príncipe apresentaram um aumento geral de 2010 até 2017, mantendo-se quase constantes nos anos subsequentes (2018 e 2019). Em 2010, a emissão total de GEE no setor de energia foi de 107,23 Gg de CO₂eq, enquanto para o ano de 2019 foi de 162,75 Gg de CO₂eq, representando um aumento de 52% no período.

O dióxido de carbono (CO₂) é o principal gás emitido, representando cerca de 94% das emissões nacionais provenientes do setor de energia em 2019 (**Figura 4.2-11**), seguido pelo metano (CH₄) com 5% e pelo óxido nitroso (N₂O) com 1%. As principais fontes dessas emissões são a geração de eletricidade por centrais termoelétricas a diesel e o transporte rodoviário, ambos altamente dependentes de combustíveis fósseis.

FIGURA 4.2-11 EMISSÕES DO SETOR DE ENERGIA POR GÁS NO ANO DE 2019 EM PERCENTAGEM



Fonte: Relatório de Inventário de Gases de Efeito Estufa no Setor de Energia, STP (2021) ⁷

⁷ ALER - Associação Lusófona de Energias Renováveis, 2021 [online] Relatório de Inventário de Gases de Efeito Estufa no Sector de Energia para o Período de 2010-2019_[Acessado em Setembro 2025]

O setor de transportes, especialmente o rodoviário, é o segundo maior contribuinte para as emissões nacionais totais, refletindo o crescimento contínuo do número de veículos no país.

Apesar do aumento das emissões, São Tomé e Príncipe mantém-se como país sumidouro de GEE, devido à significativa absorção de carbono pelas florestas, condição observada desde o seu primeiro inventário. No entanto, o relatório destaca que a capacidade de sequestro de carbono dessas florestas tem diminuído gradualmente ao longo dos anos, o que pode comprometer esse balanço positivo no futuro.

4.2.4 CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS

As informações sobre as condições oceanográficas no Golfo da Guiné e nas águas de STP, apresentadas nas subseções seguintes, refletem os dados científicos disponíveis publicamente até a data de elaboração deste documento.

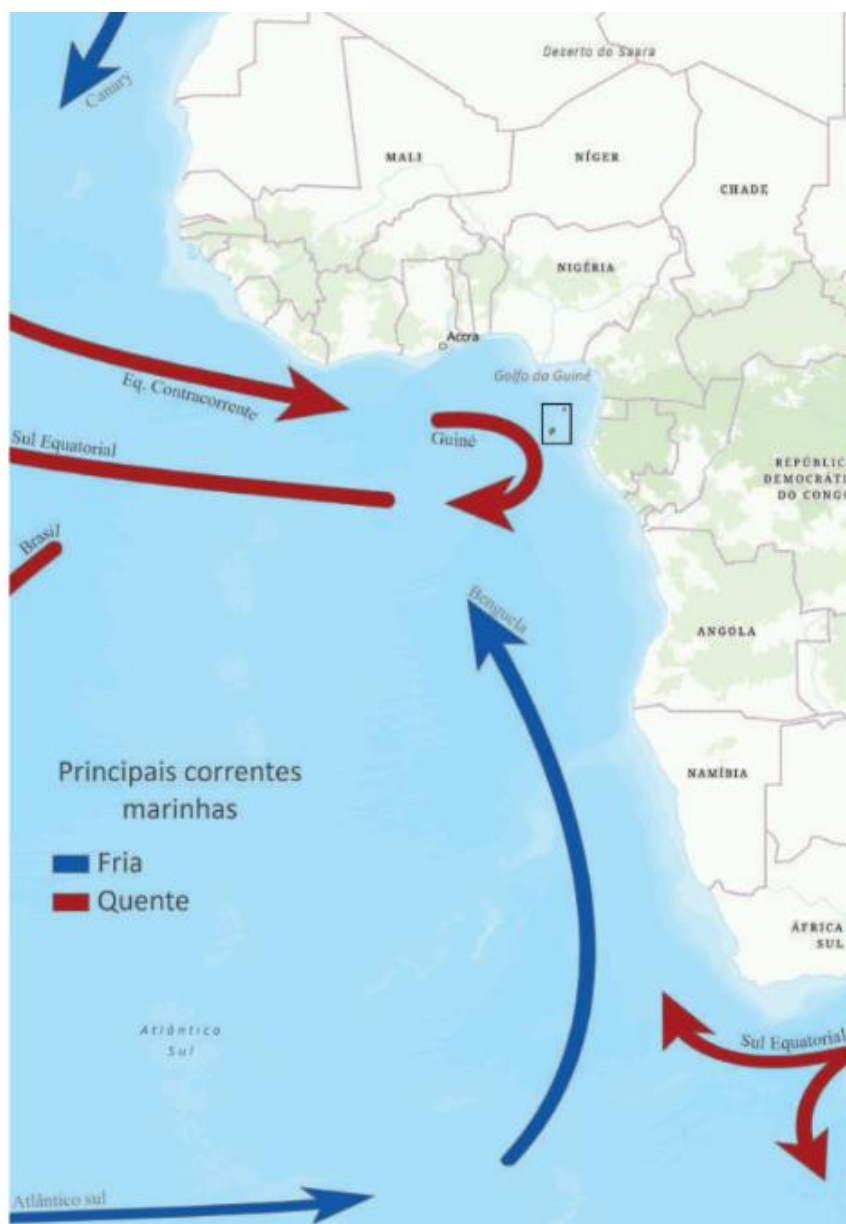
4.2.4.1 CORRENTES

Parte da área do projeto situa-se em águas rasas, sobre a plataforma continental adjacente à ilha do Príncipe, com profundidades de até 100 metros. Nessa região costeira, as correntes são fortemente influenciadas pela topografia submarina local, pelos ventos alísios e pelas marés (UNDP, 2019).

A circulação da água no Golfo da Guiné é dominada pela Corrente da Guiné, que corre paralelamente à costa desde o Senegal até à Nigéria, e pela Corrente Submarina Equatorial ou Corrente de Benguela, que flui para norte ao longo das costas do Gabão e, em seguida, num sentido para oeste ao longo do equador.

A corrente de superfície predominante na Zona Económica Exclusiva de São Tomé e Príncipe, incluindo o Bloco 4 e adjacências, é a Corrente Submarina Equatorial. Essa corrente oceânica circula em direção oeste para leste ao longo do Equador, entre 50 e 200 metros de profundidade, transportando águas salinas e oxigenadas (Napolitano et al., 2022) com velocidade média de aproximadamente 0,25 m/s, atuando principalmente entre as profundidades de 0 a 100 metros (Findlay et al., 2006). Trata-se de uma corrente de grande escala que influencia diretamente as condições físico-oceanográficas da região, afetando a circulação de massas de água, a dinâmica costeira e a produtividade biológica. Essa caracterização é também reconhecida no âmbito do Inventário da Biodiversidade Marinha e Costeira de São Tomé e Príncipe (Azevedo e Silva, 2023), que identifica a Corrente Sul Equatorial como elemento dominante na circulação superficial da ZEE santomense (**Figura 4.2-12**). Segundo Napolitano et al. (2022), ao atingir a longitude de 6°E, essa corrente encontra a Ilha de São Tomé, provocando uma bifurcação precoce do jato principal. Essa interação altera significativamente a estrutura da corrente, gerando instabilidades e redemoinhos que se propagam para oeste. A presença da ilha modifica o padrão zonal da Corrente Submarina Equatorial, criando uma distribuição assimétrica de vorticidade potencial entre os hemisférios norte e sul.

FIGURA 4.2-12 CORRENTES OCEÂNICAS NO ATLÂNTICO ORIENTAL COM CORRENTES QUENTES APRESENTADAS EM VERMELHO E CORRENTES FRIAS EM AZUL



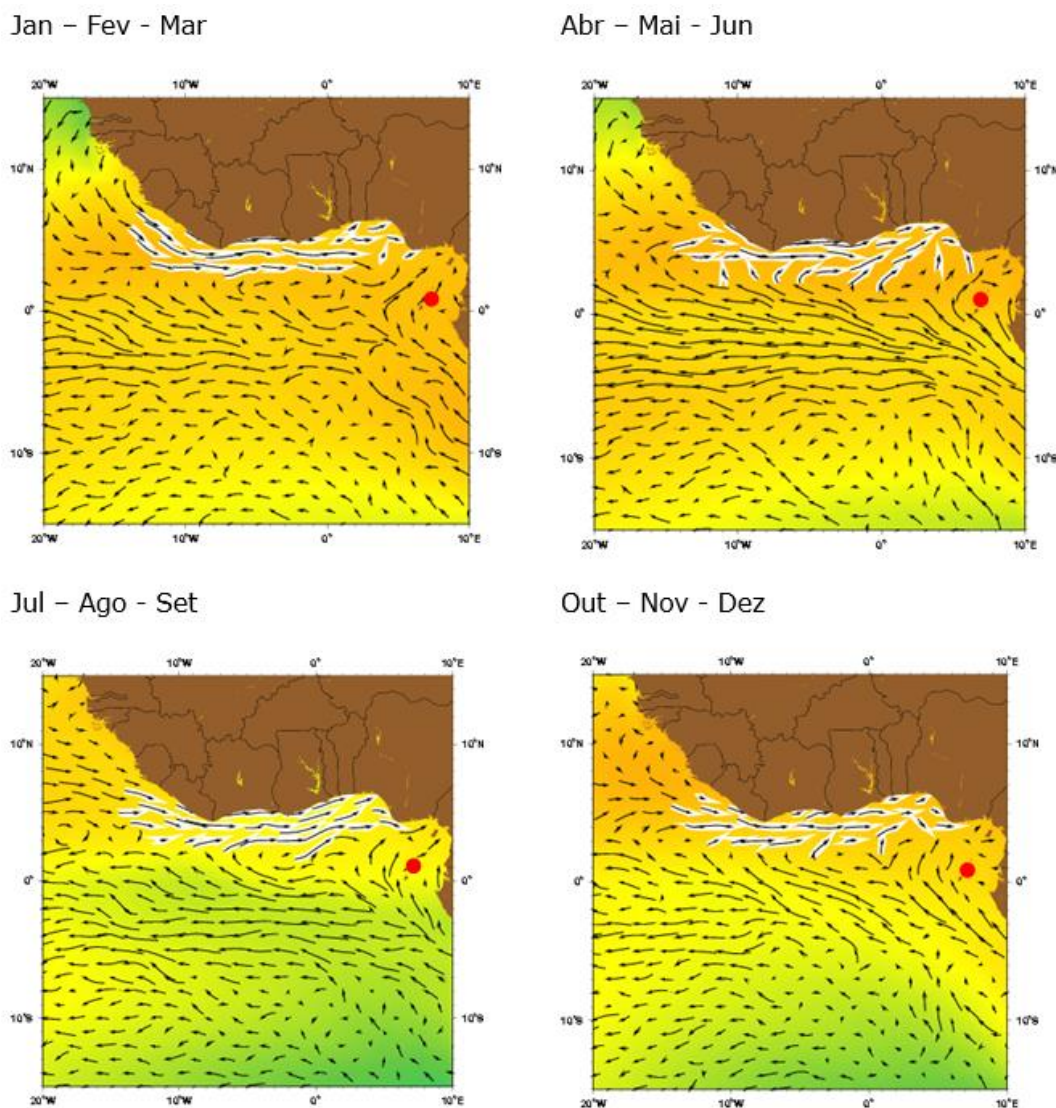
Fonte: Inventário da Biodiversidade Marinha e Costeira de São Tomé e Príncipe (Azevedo e Silva et al., 2023).

Por baixo da Corrente Submarina Equatorial, numa direção sudeste, flui a Corrente Gabão-Congo, com velocidades estimadas entre 0,11-0,23 m/s, dependendo da localização precisa e da estação do ano (Gyory, 2005).

Embora o arquipélago de São Tomé e Príncipe esteja consideravelmente distante da costa continental do Golfo da Guiné e, portanto, rodeado por um ambiente oceânico, ambas as ilhas ainda são influenciadas pelas massas de água da pluma dos rios Congo e Níger de baixa salinidade e alta temperatura. Estando mais próxima do continente, a Ilha do Príncipe é banhada por uma massa de água mais quente (27°C - 30°C) e menos salina (<33 - 35‰). Já a Ilha de São Tomé, que fica mais a sul, é cercada por águas mais frias (22 - 28°C) e mais salinas (34 - 36‰) vindas do sul (Azevedo e Silva et al., 2023).

Conforme assinalado por Colin (1988), e defendido por vários autores (Longhurst, 1962; Boisvert, 1967; Ingham, 1970; Bakun, 1978 e Richardson e Philander, 1987), a Corrente da Guiné experiencia um período de intensidade mínima durante o inverno (entre novembro e março) e de intensidade máxima durante o verão (entre junho e setembro). A **Figura 4.2-13** apresenta a direção média sazonal das correntes da Guiné e de Benguela.

FIGURA 4.2-13 DIRECÇÕES MÉDIAS ANUAIS DAS CORRENTES DA GUINÉ E DE BENGUELA



Fonte: Gyory, 2005 Nota: as setas sombreadas a branco correspondem à corrente da Guiné, enquanto as setas no sentido oeste, localizadas a sul desta, correspondem à secção oeste da corrente de Benguela, que se encontra sobre a localização do Projeto. O ponto vermelho representa a localização aproximada da área planejada para aquisição de dados sísmicos.

Serigstad et al. (2011) encontraram resultados semelhantes durante um estudo de 2011 na Zona de Desenvolvimento Conjunta (ZDC) STP-Nigeriana, com fluxos dominantes em toda a região orientados para oeste. No entanto, dados adicionais registados durante a circulação da embarcação para São Tomé indicaram claramente a existência de uma região com forte corrente num sentido leste. Essa corrente observada durante a travessia entre Príncipe e São Tomé foi interpretada como manifestação do núcleo da Corrente Submarina Equatorial, que na instância

registrada encontrava-se defletida logo ao norte de São Tomé. O fluxo era de subsuperfície e intensificou-se com uma velocidade máxima a uma profundidade de 70 m. O núcleo deste fluxo era relativamente estreito, entre 30 e 40 km.

4.2.4.2 MARÉS

As correntes de maré nas ilhas de STP são semidiurnas, invertendo a sua direção quatro vezes por dia, no entanto, ao largo, estas correntes de maré são negligenciáveis e o movimento da água é predominantemente ditado pelas correntes oceânicas (Hydrographer of the Navy, 2006).

4.2.4.3 ONDULAÇÕES

Em STP, tanto no inverno quanto no verão, predominam as ondulações provenientes do setor sul-sudoeste, representando cerca de 82% a 83% dos registros. As alturas mais frequentes situam-se entre 0,5 e 2 metros em ambas as estações. No verão, observa-se uma leve ampliação na distribuição das alturas, com ocorrência adicional de ondas entre 2,5 e 3 metros, correspondendo a 10% dos casos (Hydrographer of the Navy, 2006). A colisão da Corrente Submarina Equatorial com São Tomé gera ondulações na forma de redemoinhos anticlônicos, que são estruturas rotacionais de baixa vorticidade potencial. Esses redemoinhos são modulados por variações sazonais e interanuais da força da Corrente Submarina Equatorial. Quando a corrente está mais intensa, há maior formação de redemoinhos, que transportam massas d'água com características distintas, como alta salinidade. Essas ondulações têm papel importante na redistribuição de propriedades físicas e químicas da água, influenciando a dinâmica regional (Napolitano et al., 2022).

4.2.4.4 RESSURGÊNCIA

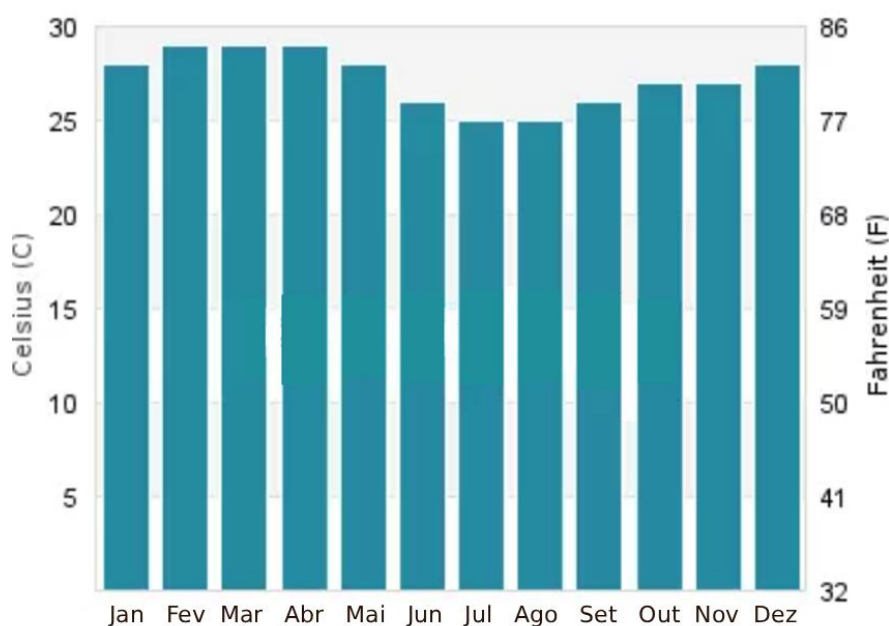
O evento de ressurgência ocorre quando a água subtermoclina fria, rica em nutrientes sobe para a superfície desde o fundo, dando origem a um aumento na disponibilidade de nutrientes e, aumento associado da produtividade biológica. Estes eventos influenciam os padrões de migração de peixes e as capturas de peixe.

Existem dois períodos importantes de ressurgência na Corrente da Guiné ao longo da costa Africana, a norte de São Tomé e Príncipe, os quais ocorrem de junho a setembro e, novamente, com uma ressurgência menor, de novembro a março (Abe et al., 2004). A interação da Corrente Submarina Equatorial com a topografia da ilha de São Tomé também provoca ressurgência e afundamento localizados. A montante da ilha, observa-se afundamento e redução de salinidade, enquanto a jusante ocorre ressurgência e divergência, associadas à reorganização do fluxo. Esses processos promovem mistura vertical intensa, tanto entre camadas de densidade (mistura isopícnica) quanto entre massas d'água de diferentes propriedades (mistura diapícnica). A ressurgência equatorial sazonal pode, inclusive, inibir a formação de redemoinhos, mostrando como os processos estão interligados (Napolitano et al., 2022).

4.2.4.5 TEMPERATURA E SALINIDADE DA ÁGUA DO MAR

As temperaturas máximas e mínimas da superfície do mar em STP variam de 21 a 28°C ao longo do ano. As médias mensais são apresentadas na **Figura 4.2-14** (Seatemperature.info, 2025), e variam entre um mínimo de 24°C em julho e agosto e um máximo de 28°C em janeiro e março. A salinidade à superfície ao longo da costa noroeste de África é de 35 a 36,5 partes por mil, apresentando pouca variação anual (Hydrographer of the Navy, 1995).

FIGURA 4.2-14 TEMPERATURA MÉDIA MENSAL DA ÁGUA EM SÃO TOMÉ



Fonte: Sítio Web Sea temperature.info, 2025⁸ (com base em dados históricos de um período de dez anos não divulgado)

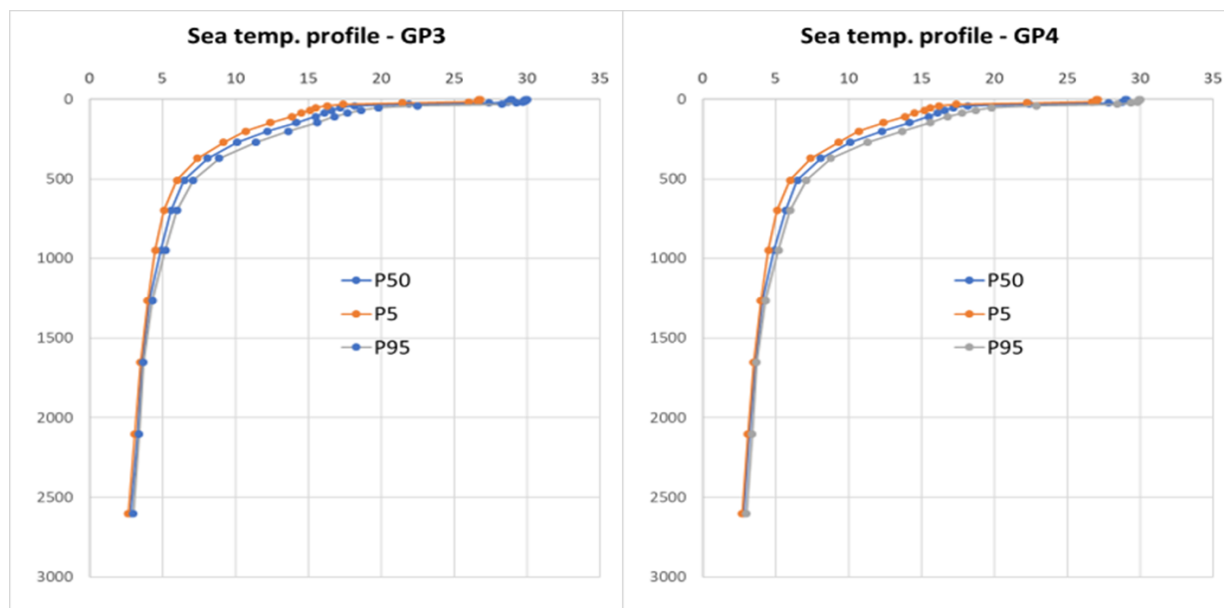
De acordo com os dados do perfil da temperatura do mar recolhidos pela Shell STP durante a aquisição sísmica de 2023 em dois locais do Bloco 10, localizado a sudoeste do Bloco 4, a temperatura da superfície da água do mar situava-se entre 28°C e 30°C, confirmando a temperatura registada para águas oceânicas tropicais (**Figura 4.2-15**).

No entanto, entre 30m e 100m de profundidade, a temperatura da coluna de água do mar diminuiu rapidamente, atingindo 15°C a cerca de 100 m de profundidade. Esta região de declínio rápido da temperatura é designada por termoclina. Esta é típica das águas oceânicas e é também responsável pela estratificação na distribuição da vida marinha, uma vez que afeta as propriedades hidrológicas da água do mar (Ocean Sciences, 1964; Kings, 1975).

Segundo Krakstad et al. (2010), o ambiente marinho ao redor das ilhas de São Tomé e Príncipe apresenta características tipicamente oceânicas, com salinidade mais elevada e temperaturas mais baixas em comparação à costa continental do Golfo da Guiné. Esses fatores são fundamentais para a compreensão da dinâmica das massas d'água locais e influenciam diretamente a distribuição das espécies demersais.

⁸ Temperatura da água do mar São Tomé hoje | São Tomé e Príncipe (seatemperature.info)

FIGURA 4.2-15 PERFIS DE TEMPERATURA DO MAR NO BLOCO 10, LOCALIZADO A SUDOESTE DO BLOCO 4, EM DOIS LOCAIS, GP3 (SUDOESTE DO BLOCO 10) E GP4 (NORDESTE DO BLOCO 10, LIMÍTROFE AO BLOCO 4)



Fonte: Dados meteo-oceanográficos recolhidos pela Shell STP no período de março a junho de 2023, durante a campanha de aquisição sísmica realizada no Bloco 10 de STP em diferentes intervalos de confiança.

4.3 MEIO BIÓTICO

A área planejada para aquisição de dados sísmicos está localizada no âmbito do Grande Ecossistema Marinho da Corrente da Guiné (GCLME, na sigla em inglês), um sistema marinho transfronteiriço de relevância regional que se estende de Guiné-Bissau até Angola. Esse ecossistema é influenciado principalmente pela Corrente da Guiné, de fluxo leste, e apresenta sobreposição parcial com o limite de transição norte da Corrente de Benguela, especialmente na porção meridional do GCLME.

O GCLME é caracterizado por uma coluna d'água estratificada sobre a plataforma continental da África Ocidental, sujeita à ressurgência sazonal de águas enriquecidas em nutrientes, particularmente durante a estação chuvosa, quando predominam os ventos *offshore*. Esse fenômeno de ressurgência favorece a produtividade primária ao estimular florações de fitoplâncton, que por sua vez sustentam a biodiversidade marinha ecológica e economicamente relevante, incluindo recursos pesqueiros de importância regional. Diversos tipos de habitats costeiros e oceânicos foram identificados nas proximidades da área planejada para a atividade sísmica, conforme sintetizado na **Tabela 4.3-1** a seguir.

TABELA 4.3-1 HABITATS NA PROXIMIDADE DA ÁREA PLANEJADA PARA A ATIVIDADE SÍSMICA

Habitats	Descrição
Mangais	Esse habitat ocorre na zona entremarés de áreas costeiras parcialmente abrigadas, sendo composto por espécies arbustivas e arbóreas com elevada tolerância à salinidade. Os ecossistemas de mangais encontram-se presentes tanto na Ilha de São Tomé quanto na Ilha de Príncipe, desempenhando funções ecológicas críticas. Dentre essas funções, destacam-se a provisão de áreas de berçário para espécies de peixes e invertebrados de valor comercial, a contribuição expressiva para a captura e o sequestro de carbono em ambientes costeiros, bem como a estabilização natural das linhas de costa. Apesar de sua importância ecológica, os mangais de São Tomé e Príncipe vêm sendo degradados por processos de desmatamento associados à expansão agrícola e à extração insustentável de madeira. Áreas de florestas de terras baixas foram amplamente convertidas para agricultura, afetando diretamente esses ecossistemas. Espécies exóticas e úteis, como coqueiros e árvores frutíferas, foram introduzidas e ainda persistem em algumas áreas. Desta forma, essa conversão resultou na perda de vegetação nativa e na alteração da composição florística local. As espécies mais representativas de mangal identificadas no país incluem o Mangal vermelho (<i>Rhizophora harrisonii</i> Leechman / <i>R. racemosa</i>), o Mangal preto (<i>Avicennia germinans</i>) e o feto de couro dourado (<i>Acrostichum aureum</i>). Na Ilha de São Tomé, as principais áreas de mangais localizam-se em Praia das Conchas (noroeste) e Malanza (sul), ambas inseridas nos limites do Parque Natural Obô, o que lhes confere certo grau de proteção legal. Em contrapartida, embora os mangais remanescentes na Ilha de Príncipe, localizados na Praia Caixão (oeste), Praia Grande (nordeste) e Praia Salgada (leste), estejam inseridos na zona de transição da Reserva da Biosfera, encontram-se fora dos limites do Parque Natural Obô e, portanto, não possuem status legal de conservação formal (Haroun <i>et al.</i>, 2018).
Ilhéus rochosos	Esse tipo de habitat abrange os diversos ilhéus que circundam as ilhas de São Tomé e Príncipe. Esses ambientes insulares exercem funções ecológicas relevantes ao atuarem como áreas de alimentação e recrutamento para uma ampla gama de organismos marinhos, além de constituírem locais críticos de nidificação para várias espécies de aves marinhas. Destacam-se, nesse contexto, as Ilhas Tinhosas, integradas à Reserva da Biosfera de Príncipe, as quais abrigam as maiores colônias conhecidas de aves marinhas no Golfo da Guiné, evidenciando sua importância prioritária para a conservação regional.
Leitos de Pedras (Boulders) e Costas de Entulho	Os leitos de pedras são formados por blocos arredondados e estáveis, oriundos da erosão do substrato rochoso. Esses ambientes oferecem elevada complexidade estrutural, com cavidades que funcionam como abrigo para peixes (e.g., moreias) e invertebrados (e.g., polvos). Em determinadas localidades, como Bahia das Agulhas e Praia Santa Rita, observa-se cobertura coralínea significativa, com predominância de <i>Montastraea cavernosa</i> e <i>Siderastrea radians</i>, atingindo até 40% em áreas pontuais. As costas de entulho, por sua vez, apresentam maior largura e permitem a formação de poças de maré, favorecendo comunidades intertidais mais diversas, compostas por algas, anêmonas, equinodermos e moluscos (Cowburn, 2018).
Leitos Arenosos e Praias	Os leitos arenosos constituem o habitat subtidal mais extenso da ilha, cobrindo aproximadamente 75% da área mapeada. A granulometria varia de areias móveis e grossas a sedimentos finos e lodosos. Embora visualmente pouco estruturados, esses ambientes abrigam comunidades infaunais ainda não caracterizadas, cuja investigação requer métodos específicos. Esporadicamente, são observados peixes pelágicos de grande porte, como barracudas (<i>Sphyrna barracuda</i>) e xaréus (Carangidae), cuja relação ecológica

Habitats	Descrição
	com o habitat permanece pouco compreendida. As praias arenosas ocorrem em baías protegidas e são ecologicamente relevantes como áreas de desova de tartarugas marinhas e alimentação de aves costeiras (Cowburn, 2018).
Estuários	Os habitats estuarinos são restritos em extensão, totalizando cerca de 0,1 km ² . São formados por rios que deságuam em lagoas salobras, geralmente delimitadas por bancos arenosos que se submergem apenas nas marés mais altas. Esses ambientes funcionam como áreas de recrutamento para espécies de importância ecológica e pesqueira, como tainhas (Mugilidae), <i>mudskippers</i> (<i>Periophthalmus barbarus</i>), pargos-vermelhos-africanos (<i>Lutjanus agennes</i>) e xaréus (<i>Caranx hippos</i>). Mangais do tipo <i>Rhizophora mangle</i> ocorrem de forma esparsa e não formam bosques estruturados (Cowburn, 2018).
Prados de fanerógamas marinhas	As fanerógamas marinhas são angiospermas submersas distribuídas em ambientes costeiros ao redor do mundo. Essas espécies colonizam áreas rasas com penetração luminosa suficiente para a manutenção da atividade fotossintética, formando pradarias bentônicas que atuam como habitats essenciais de alimentação e recrutamento para diversas espécies de peixes e invertebrados de interesse comercial. Além de sua função ecológica no suporte à biodiversidade marinha, as pradarias de fanerógamas fornecem serviços ecossistêmicos fundamentais, em especial no sequestro de carbono a longo prazo e na estabilização de sedimentos costeiros. Em São Tomé e Príncipe, a presença de correntes oceânicas intensas ao longo da costa sudoeste constitui um fator limitante para o desenvolvimento dessas comunidades vegetais. No entanto, a costa nordeste da Ilha de São Tomé abriga uma população expressiva da espécie <i>Halodule wrightii</i>, que se estende por uma área estimada de 1.500 hectares, concentrando-se principalmente nas imediações do Ilhéu das Cabras, em profundidades variando entre 4 e 10 metros. Uma população secundária de <i>H. wrightii</i> ocupa cerca de 1.500 m² na Baía de Santana, em profundidades semelhantes. Enquanto na Ilha de Príncipe, foi registrado um banco reduzido de aproximadamente 135 m² de <i>H. wrightii</i> nas proximidades da Praia Abade (noroeste da ilha), também a cerca de 4 metros de profundidade (Alexandre et al., 2017).
Bentônicos	<u>Recifes Rasos e Mesofóticos</u> O ambiente marinho que circunda as ilhas de São Tomé e Príncipe abriga comunidades coralíneas ecologicamente estruturadas, distribuídas tanto em zonas rasas quanto mesofóticas. Essas formações encontram-se associadas a substratos consolidados de origem rochosa, os quais oferecem condições favoráveis para o estabelecimento e a manutenção da biodiversidade bentônica local. As formações coralinas rasas ocorrem, em geral, em profundidades inferiores a 20 metros, onde a penetração luminosa é suficiente para sustentar a fotossíntese ativa. Esses recifes são registrados predominantemente ao longo da costa norte da Ilha de São Tomé, especialmente nas proximidades das praias das Conchas e Lagoa Azul, bem como no sudoeste da Ilha de Príncipe. Os ecossistemas mesofóticos, por sua vez, ocorrem entre 30 e 50 metros de profundidade e são dominados principalmente por corais-negros (ordem Antipatharia), com registros expressivos também na região da Lagoa Azul, em São Tomé. <u>Bancos de Rodolitos</u> Bancos de rodolitos foram identificados na costa sul da Ilha de Príncipe, entre as praias do Caixão e da Seca, em profundidades que variam de aproximadamente 20 a 35 metros. Esses habitats ocorrem em áreas parcialmente protegidas da ação direta das ondas e encontram-se associados a substratos de declividade suave, compostos por areia grossa e fragmentos de conchas.

Habitats	Descrição
	Embora ainda pouco documentados em São Tomé e Príncipe, os bancos de rodolitos são reconhecidos por sua importância ecológica, em razão de sua complexidade estrutural e do papel que desempenham no incremento da biodiversidade bentônica. Esses ambientes fornecem superfícies propícias para fixação, além de abrigo para diversos invertebrados marinhos e peixes juvenis, contribuindo para a conectividade ecológica e a resiliência dos ecossistemas costeiros. Dada a sua sensibilidade a distúrbios físicos e seu papel na manutenção da diversidade biológica regional, os bancos de rodolitos são considerados áreas prioritárias para conservação e devem ser incorporados ao planejamento espacial marinho e à futura delimitação de Unidades de Conservação Marinhas (Esteban <i>et al.</i>, 2023). <u>Montes Submarinos (<i>Seamounts</i>)</u> O Monte Submarino Santarém–Escobar, situado entre as ilhas de Príncipe e Bioko, constitui uma formação vulcânica submersa que se eleva de aproximadamente 1.500 metros de profundidade até uma plataforma localizada a cerca de 70 metros da superfície, culminando em um pico que atinge apenas 2 metros abaixo do nível do mar. Essa estrutura encontra-se a nordeste, a uma distância de 85.74 km do Bloco 4, representando um elemento geomorfológico relevante para a caracterização ecológica da região. Embora sua área seja reduzida (1,6 km²), sua morfologia é típica de montes submarinos de topo plano, e acredita-se que seja o remanescente de uma antiga ilha vulcânica, conforme a hipótese de subsistência de Darwin (Henriques; Neto, 2023). Montes submarinos como esse exercem influência significativa sobre a dinâmica oceanográfica local, promovendo a deflexão de correntes e a formação de zonas de ressurgência que aumentam a disponibilidade de nutrientes. Essas feições funcionam como áreas estratégicas de reprodução, recrutamento e alimentação para diversos táxons marinhos, frequentemente associadas a uma maior riqueza de espécies em comparação com os ambientes profundos adjacentes. Além disso, oferecem substrato adequado para a colonização por corais de águas frias, cuja ocorrência na Zona Econômica Exclusiva de São Tomé e Príncipe, embora ainda não confirmada, é considerada possível. O monte também possui valor simbólico para comunidades locais, que utilizam suas partes mais rasas para a pesca artesanal, reforçando sua importância ecológica, cultural e geoturística.
Nerítico	A zona nerítica de São Tomé e Príncipe corresponde à faixa marinha sobre a plataforma continental, especialmente pronunciada ao redor da Ilha de Príncipe. Essa região abriga ecossistemas costeiros diversos, como praias, costões rochosos, estuários e recifes coralinos, que sustentam uma rica biodiversidade marinha. Foram identificadas 105 espécies de peixes, além de moluscos, crustáceos, quelônios e cetáceos, com destaque para a maior produtividade de espécies demersais na Ilha de Príncipe, estimada em 7.000 toneladas por ano. A zona nerítica é ecologicamente relevante por sua elevada produtividade e por servir de habitat para espécies de importância ecológica e econômica. No entanto, essa região enfrenta múltiplas pressões antrópicas que comprometem sua integridade ecológica. A pesca desregulada, especialmente por embarcações industriais estrangeiras, tem sido associada a práticas ilegais como o <i>finning</i> de tubarões, com registros de apreensões e violações recorrentes na Zona Econômica Exclusiva do país (Porriños, 2021). Adicionalmente, a extração não regulamentada de areia nas praias tem provocado a degradação física de áreas de desova de tartarugas marinhas, afetando diretamente o sucesso reprodutivo de espécies como <i>Chelonia mydas</i>, <i>Eretmochelys imbricata</i> e <i>Dermochelys coriacea</i>. A remoção da areia altera a estrutura das praias, reduz a área disponível para nidificação e aumenta a vulnerabilidade dos ninhos à erosão e à predação. Essa prática, somada à expansão de empreendimentos turísticos e à coleta ilegal de ovos, coloca em risco

Habitats	Descrição
	populações locais de tartarugas marinhas, incluindo a tartaruga-de-pente (<i>Eretmochelys imbricata</i>), considerada criticamente ameaçada e cuja população em São Tomé e Príncipe é uma das últimas viáveis na costa oeste africana (Creado, 2017). A área proposta para as atividades sísmicas encontra-se em ambiente nerítico e oceânico, abrangendo tanto a plataforma continental quanto o talude continental do Golfo da Guiné, com profundidades variando entre 100 e 2.700 metros.
Oceânico	A zona oceânica de São Tomé e Príncipe compreende os ambientes marinhos situados além da plataforma continental, em profundidades superiores a 200 metros, abrangendo o talude continental e áreas de mar aberto dentro da Zona Econômica Exclusiva (ZEE), que totaliza cerca de 160.000 km². Essa região é menos influenciada por processos costeiros, mas desempenha papel estratégico na conservação da biodiversidade marinha, abrigando espécies pelágicas migratórias, cetáceos e organismos adaptados a ambientes profundos. A produtividade pesqueira na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) de São Tomé e Príncipe apresentou variações significativas entre os anos de 2015 e 2018, com capturas domésticas oscilando entre 11.700 e 9.730 toneladas (FAO, 2024). A área proposta para as atividades sísmicas encontra-se em ambiente nerítico e oceânico, abrangendo tanto a plataforma continental quanto o talude continental do Golfo da Guiné, com profundidades variando entre 100 e 2.700 metros.

Fonte: Cowburn, 2018; Alexandre et al., 2017; Haroun et al., 2018; Henriques; Neto, 2023; Esteban et al., 2023.

As subseções a seguir apresentam os principais grupos taxonômicos cuja ocorrência é potencialmente esperada na Área do Projeto, com base em padrões de distribuição ecológica e dinâmica populacional. Diversos táxons apresentam ampla distribuição geográfica e elevada mobilidade espacial, seja por meio de migrações sazonais, seja por deslocamentos diários associados a estratégias de forrageamento.

4.3.1 PLÂNCTON

O plâncton é composto por organismos autotróficos (fitoplâncton) e heterotróficos (zooplâncton) que permanecem suspensos na coluna d'água e são transportados pelas correntes predominantes. Embora predominantemente microscópica, a comunidade planctônica também inclui organismos de maior porte, como larvas de peixes e medusas. O zooplâncton pode ser classificado em dois grupos funcionais:

- **Holoplanctônicos:** permanecem na fase planctônica durante todo o ciclo de vida; e
- **Meroplanctônicos:** transitam temporariamente pela fase planctônica, geralmente durante os estágios larval ou juvenil, antes de migrarem para formas bentônicas ou nectônicas. Exemplos incluem fases iniciais de peixes, crustáceos e diversos invertebrados bentônicos.

O plâncton constitui um componente essencial da teia trófica marinha, atuando como elo primário entre produtores microbianos e os níveis tróficos superiores. A composição taxonômica e a biomassa das comunidades planctônicas variam temporalmente e são influenciadas por fatores hidrodinâmicos, variações sazonais e disponibilidade de nutrientes. Os principais fatores ambientais que regulam a abundância planctônica incluem a profundidade da coluna d'água, a intensidade da mistura por maré, a estratificação térmica e a presença e intensidade de frentes oceanográficas. No entanto, a disponibilidade de nutrientes permanece como o principal fator limitante da produtividade.

Nos sistemas tropicais marinhos, como o Golfo da Guiné, a dinâmica planctônica é governada por padrões hidrológicos sazonais, incluindo precipitação costeira, regimes de estratificação e eventos de ressurgência. A produtividade primária é particularmente intensificada durante episódios de ressurgência equatorial, que no Golfo da Guiné ocorrem predominantemente entre julho e setembro. O Grande Ecossistema Marinho da Corrente da Guiné (GCLME) é classificado como um sistema de Classe I em termos de produtividade, com valores superiores a 300 gC/m²/ano. Entretanto, essa produtividade está mais comumente associada aos processos de ressurgência costeira sazonal, do que às áreas oceânicas profundas e afastadas da costa.

Embora a região oceânica mais ampla apresente produtividade relativamente inferior, registros indicam a ocorrência de ressurgência equatorial localizada nas proximidades da Ilha de São Tomé (Le Loeuff & Von Cosel, 1998), embora sua extensão até a Ilha de Príncipe permaneça incerta. A ressurgência sazonal ao longo da costa africana ocorre, em geral, entre agosto e janeiro e se concentra nas águas continentais rasas.

De acordo com dados do Projeto *Sea Around Us*, estimativas mensais de produtividade primária derivadas de sensoriamento remoto entre janeiro e março indicam que as águas costeiras adjacentes ao continente africano apresentam níveis de produtividade mais elevados em comparação às águas em torno das ilhas de São Tomé e Príncipe. Em janeiro, observam-se valores elevados de produtividade ao longo da costa do Gabão, com zonas atingindo até 1.250 mg C/m²/dia, especialmente próximas à costa do Gabão, sugerindo forte atividade biológica. Em fevereiro, há uma leve redução nesses níveis, embora ainda persistam zonas de

alta produtividade, com valores em torno de 1.000 a 1.250 mg C/m²/dia nas áreas mais produtivas. Em março, verifica-se nova intensificação da produtividade, com valores novamente próximos de 1.250 mg C/m²/dia em regiões costeiras, indicando influência contínua de processos oceanográficos favoráveis. Em contraste, as águas ao redor das ilhas de São Tomé e Príncipe apresentam valores mais baixos, geralmente entre 250 e 750 mg C/m²/dia, refletindo menor influência direta da ressurgência costeira.

As águas oceânicas no Bloco 4 e adjacências situam-se em posição nerítico-oceânica, relativamente próximas às principais zonas de ressurgência da costa do Gabão. Como resultado, beneficiam-se da influência desse fenômeno oceanográfico e dos níveis elevados de produtividade associados (*Sea Around Us Project*, 2013).

4.3.2 HABITATS BENTÔNICOS

4.3.2.1 BENTOS E CORAIS DE ÁGUA FRIA NA ÁREA PLANEJADA PARA A ATIVIDADE

A comunidade bentônica é constituída pelos organismos que habitam o leito marinho, incluindo tanto aqueles que vivem sobre a superfície do substrato, quanto os que se encontram inseridos nos sedimentos do fundo. Os habitats bentônicos se estendem desde áreas costeiras rasas até fossas oceânicas profundas, abrigando uma diversidade considerável de organismos, como invertebrados, peixes e espécies vegetais. Tais habitats desempenham papel essencial na provisão de serviços ecossistêmicos relevantes, como o ciclo de nutrientes, a produção primária, a regulação da qualidade do ar e do clima (Goedefroo et al., 2023).

A diversidade da fauna bentônica no litoral e margem da África Ocidental tende a ser menor em regiões de clima árido (como Mauritânia e Angola) ou semiárido (como Senegal, Gâmbia, Gana e Benim) e mais elevada em regiões úmidas (como Guiné-Bissau a Libéria e da Nigéria à Mauritânia) e em áreas influenciadas por grandes rios (como Costa do Marfim e Congo) (Le Loeuff, 1999). A diversidade e abundância de organismos bentônicos nas zonas costeiras da área expandida do projeto tendem a se alinhar com os padrões observados no Atlântico Leste, com aumento sob massas de águas mais frias (Le Loeuff & Von Cosel, 1998).

Cerca de 7.483,30 km² da área prevista para a atividade sísmica situa-se em zonas profundas, entre 2.000 e 2.700 metros, enquanto cerca de 8,29 km² se insere em profundidades menores, atingindo 100 metros em razão da presença da Ilha de Príncipe.

Em áreas oceânicas profundas, os sistemas bentônicos são fortemente influenciados pela intensidade de ressurgência (Pfannkuche *et al.*, 1983) e pela natureza do substrato. Nos trópicos, os sistemas bentônicos mais diversos costumam estar associados à presença de substratos consolidados e recifes coralíneos. Esses recifes são estruturas bioconstruídas submersas, compostas por carbonato de cálcio e formadas por colônias de invertebrados marinhos. São típicos de plataformas, taludes, bancos, dorsais e montes submarinos (Roberts *et al.*, 2006). Tais formações desempenham papel fundamental no equilíbrio dos ecossistemas marinhos ao oferecerem substrato duro para colonização por organismos incrustantes, além de abrigo e refúgio para uma grande variedade de invertebrados e peixes, incluindo espécies de interesse comercial.

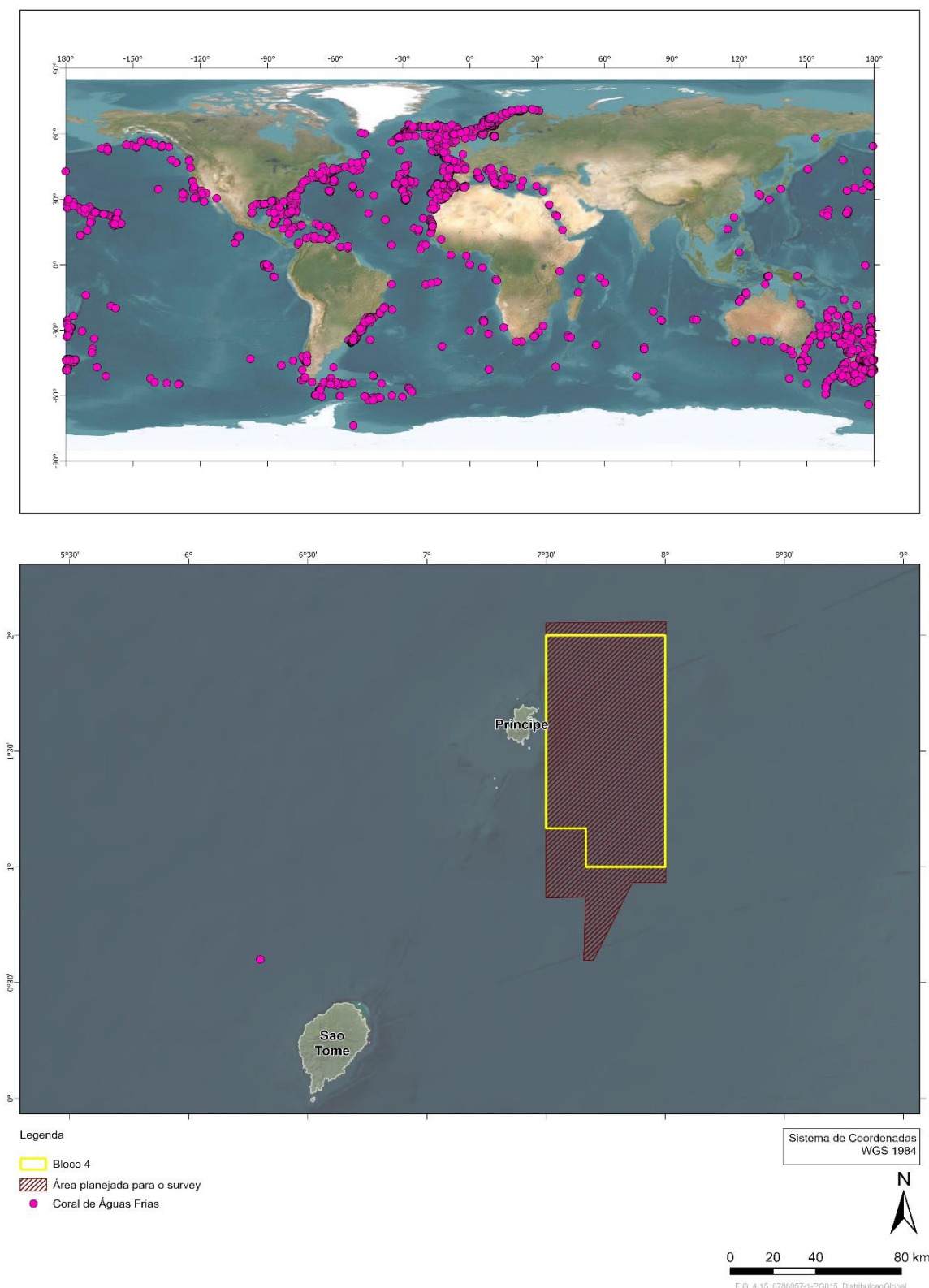
Coraís de águas frias, ou coraís de profundidade, como *Desmophyllum pertusum*, *Madrepora aculata*, *Desmophyllum cristagalli*, *Dendrophyllia cornigera*, *Enallopsammia rostrata* e *Solenastrea variabilis*, já foram registrados em feições do leito marinho no Oceano Atlântico (Tyler-Walters, 2003). A distribuição dessas espécies é fortemente condicionada à temperatura da água,

geralmente entre 4 °C e 12 °C, e em latitudes tropicais, podendo ser encontradas em profundidades de até 4.000 metros. O gênero *Desmophyllum* já foi registrado em profundidades inferiores a 100 metros e superiores a 3.000 metros (Mortensen, 2000). A presença de correntes intensas e boa disponibilidade alimentar são condições favoráveis, sendo comum que ocorra em bancos e montes submarinos, onde esses organismos podem expandir seus tentáculos de alimentação em direção às correntes para capturar nutrientes em suspensão.

O registro mais próximo de um recife de corais de águas frias em relação a São Tomé e Príncipe encontra-se a aproximadamente 136,79 quilômetros da área prevista para a atividade sísmica⁹, como ilustrado na **Figura 4.3-1**.

⁹ Ocean Data Viewer (unep-wcmc.org)

FIGURA 4.3-1 DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL DOS CORAIS DE ÁGUAS FRIAS



Fonte: UNEP-WCMC, 2023¹⁰

Foi realizada uma modelagem de ocorrência de espécies, considerando a potencial presença de corais de águas frias na região do Bloco 4 e adjacências. A modelagem de ocorrência de espécies

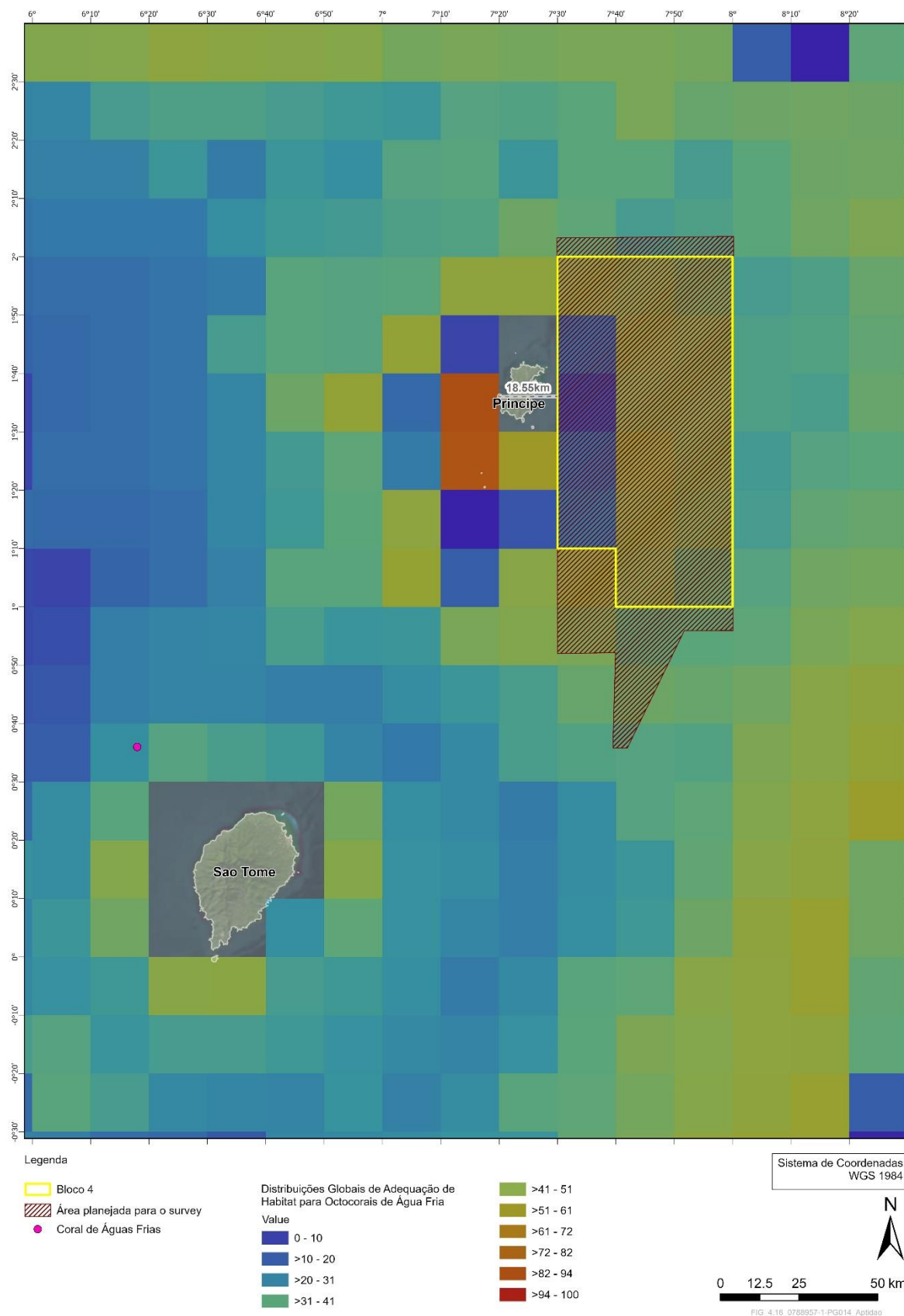
¹⁰ Ocean Data Viewer (unep-wcmc.org)

é uma abordagem analítica que permite estimar a probabilidade de presença de uma espécie em determinada área geográfica, com base em variáveis ambientais e registros de presença/ausência. Desta forma, foi aplicada uma modelagem espacial que resultou em um mapa de adequabilidade ambiental, com valores percentuais variando de 0 a 100. Esses valores representam gradientes de probabilidade de ocorrência, sendo que áreas em vermelho indicam alta adequação ambiental (valores entre 82 e 100), enquanto áreas em azul escuro indicam baixa ou nenhuma adequação (valores entre 0 e 31).

A área planejada para a atividade sísmica apresenta uma variação espacial nos valores de adequação de habitat para corais de água fria (**Figura 4.3-2**). Na porção norte, predominam áreas com adequação moderada, entre 30% e 50%, indicando potencial intermediário para a ocorrência desses organismos. O setor sul apresenta valores menores, entre 20% e 30%, sugerindo condições menos favoráveis. A região leste mostra uma transição, com áreas pontuais de adequação moderada e outras de baixa adequação. Já no oeste, especialmente próximo à costa da Ilha de Príncipe, predominam valores baixos (0% a 20%), representados pelos tons de azul, indicando baixa probabilidade de ocorrência de corais de água fria nessas áreas costeiras. Em contraste, as áreas em tons de laranja correspondem a valores elevados de adequação (62% a 84%), destacando zonas prioritárias para conservação e monitoramento, devido à maior probabilidade de ocorrência e importância ecológica desses organismos.

Ressalta-se que esse mapeamento não confirma a presença efetiva de corais de águas frias, mas fornece uma estimativa das regiões onde as condições ambientais, como a disponibilidade de substrato adequado, são propícias a sua colonização. No entanto, essa distribuição reforça a necessidade de considerar diferentes níveis de atenção e medidas de mitigação ambiental, principalmente nas áreas em tons de laranja as quais apresentam áreas de valores elevados que se encontram a oeste da ilha de Príncipe, lado oposto da área prevista para a atividade sísmica.

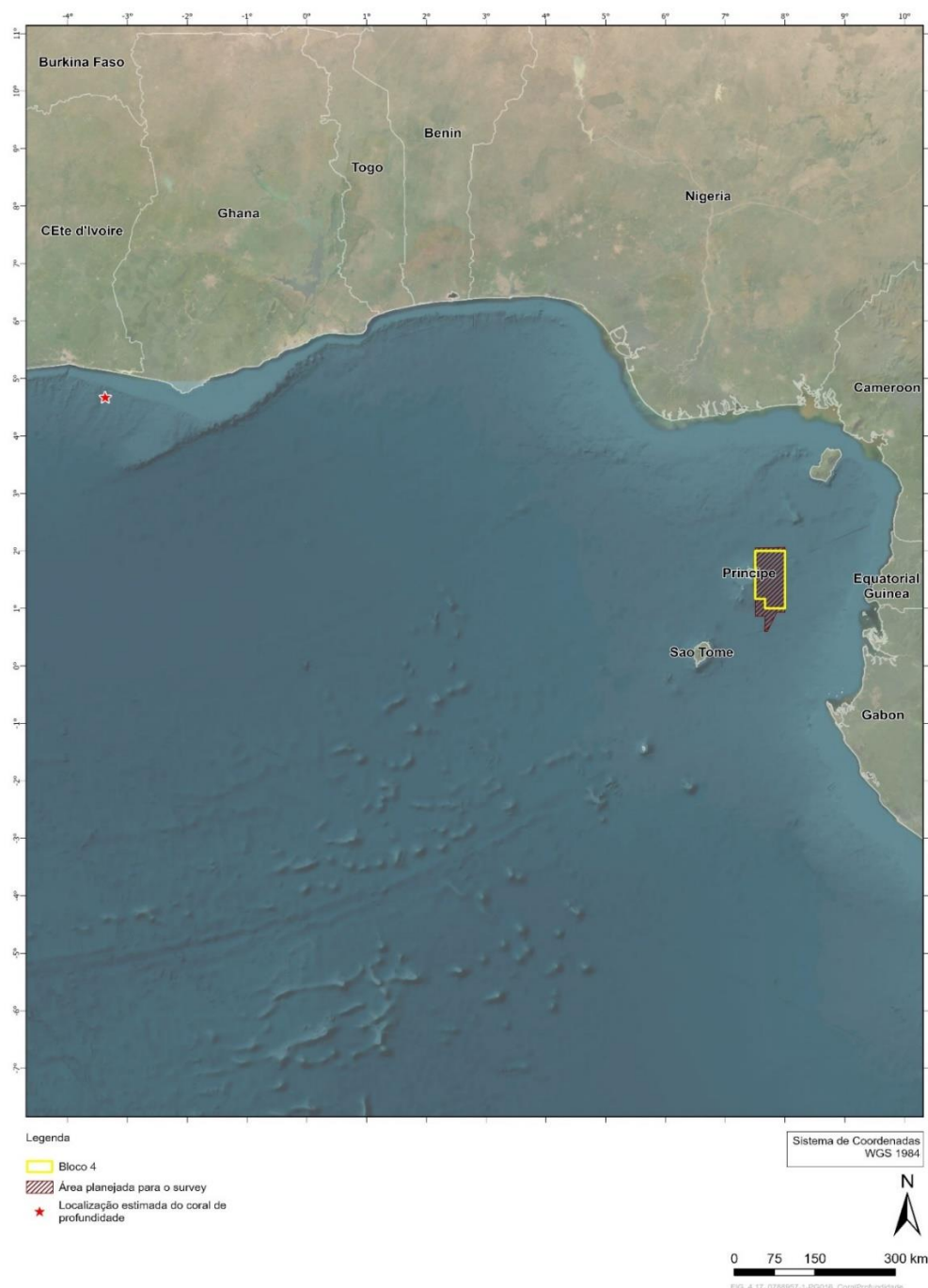
FIGURA 4.3-2 MAPA DE APTIDÃO PARA OCORRÊNCIA DE CORAIS DE ÁGUAS FRIAS



Fonte: Ocean Data Viewer, 2020; Freiwald *et al.*, 2017

No âmbito do Programa EAF Nansen¹¹, três sítios com ocorrência de corais de águas frias foram estudados ao longo da costa oeste-africana. O sítio mais próximo à área planejada para a atividade sísmica foi identificado na região entre Gana e Costa do Marfim (Buhl-Mortensen et al., 2024), conforme ilustrado na **Figura 4.3-3**.

FIGURA 4.3-3 CORAIS DE PROFUNDIDADE ESTUDADOS MAIS PRÓXIMOS DA ÁREA PLANEJADA PARA A ATIVIDADE SÍSMICA.



Fonte: Buhl-Mortensen et al., 2024

Legenda: A estrela vermelha localizada ao sul da Costa do Marfim indica o ponto mais próximo de ocorrência conhecida de corais de profundidade em relação à área planejada para a atividade sísmica, a uma distância de 1.252,72 km.

¹¹ EAF-Nansen Programme | Food and Agriculture Organization of the United Nations (fao.org)

Com o objetivo de subsidiar uma compreensão preliminar sobre os habitats de corais de profundidade na região, apresentam-se a seguir os principais achados de Buhl-Mortensen et al. (2024), obtidos por meio de levantamentos com veículos operados remotamente (ROVs).

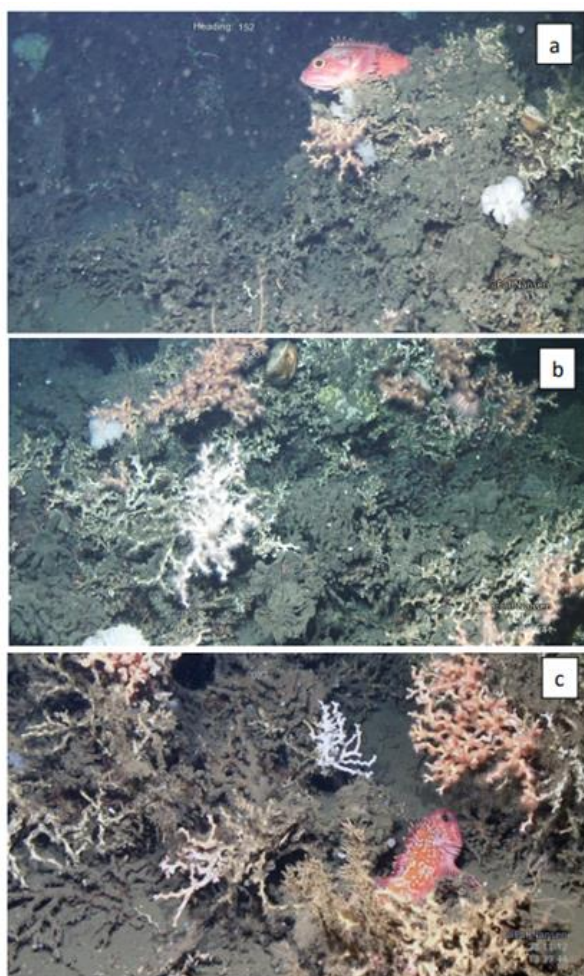
A **Figura 4.3-4** ilustra a localização de um recife identificado na Costa do Marfim, posicionado no talude continental superior, a aproximadamente 400 metros de profundidade, nas proximidades de um cânion submarino e logo além da estreita margem continental do Gana. Esse recife, dominado por corais de águas frias do gênero *Desmophyllum*, foi encontrado em estado degradado, possivelmente em decorrência da prática de pesca de arrasto de fundo. As seguintes feições encontram-se representadas: observação de colônias vivas de *L. pertusa* e fauna associada rica (**4.3-4a**); registro no cume do recife, com presença de corais vivos (**4.3-4b**) e mais exemplares de colônias vivas (**4.3-4c**).

Em contrapartida, um recife localizado na costa da Mauritânia apresentou mais de 30% de cobertura de colônias vivas de *Desmophyllum*, indicando um ambiente saudável e com elevada diversidade biológica (**Figura 4.3-5**).

Outras feições identificadas na Costa Norte do Marrocos incluem (**Figura 4.3-6**): Fragmentos de coral sobre uma elevação (indicada por seta preta) estavam enterrados sob sedimento macio, sugerindo degradação e soterramento (**4.3-6a**); presença de um tapete espesso de fragmentos e blocos de coral, indicando um recife antigo (**4.3-6b**) e recife quase totalmente coberto por sedimento, com blocos de coral e detritos visíveis (**4.3-6c**).

Embora a ocorrência de corais de águas profundas na área planejada para a atividade sísmica não tenha sido confirmada, sua presença não pode ser descartada. Os registros provenientes de áreas adjacentes, como Gana e Mauritânia, evidenciam a dominância do gênero *Desmophyllum* e sugerem que a integridade ecológica dos recifes está diretamente relacionada ao grau de pressão antrópica. Caso corais de profundidade estejam presentes na Zona Econômica Exclusiva de São Tomé e Príncipe, é esperado que apresentem menores níveis de perturbação humana.

FIGURA 4.3-4 CORAL *DESMOPHYLLUM* SP. ASSOCIADO A UM RECIFE DE PROFUNDIDADE A SUL DO GANA



Fonte: Buhl-Mortensen et al., 2024.

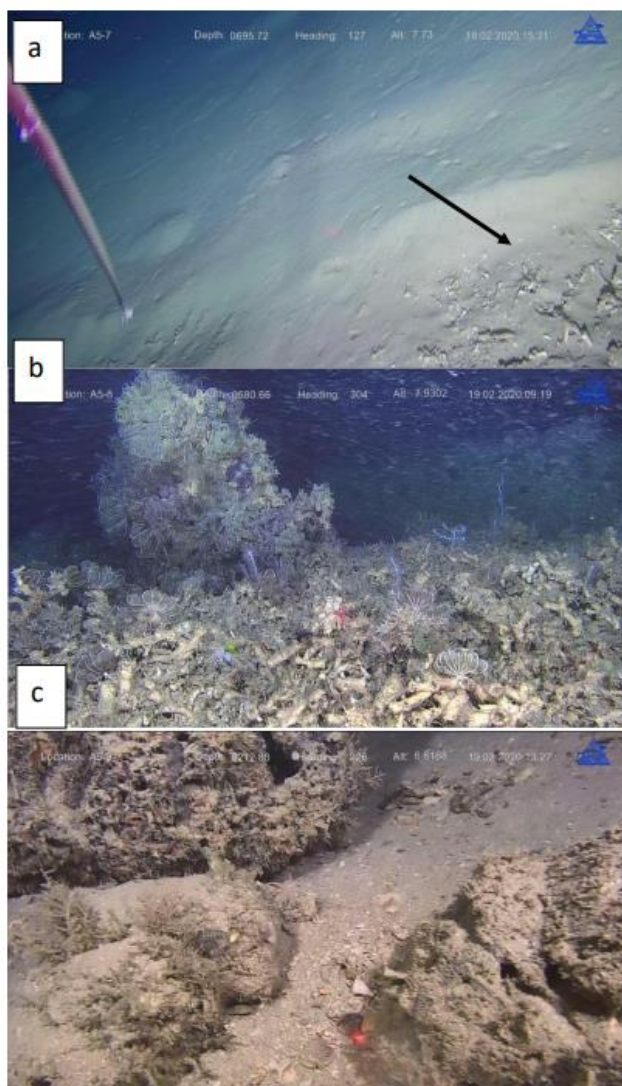
Legenda: a) A partir da parte norte do recife; b) A partir do cume do recife; c) A partir da parte sudeste do recife.

FIGURA 4.3-5 COLÔNIAS DE *DESMOPHYLLUM* SP. ASSOCIADAS A UM RECIFE DE 70 M DE ALTURA AO LARGO DA MAURITÂNIA



Fonte: Buhl-Mortensen et al., 2024.

FIGURA 4.3-6 CORAIS DE ÁGUAS FRIAS ASSOCIADOS AOS MONTES SUBMARINOS AO LARGO DA MAURITÂNIA

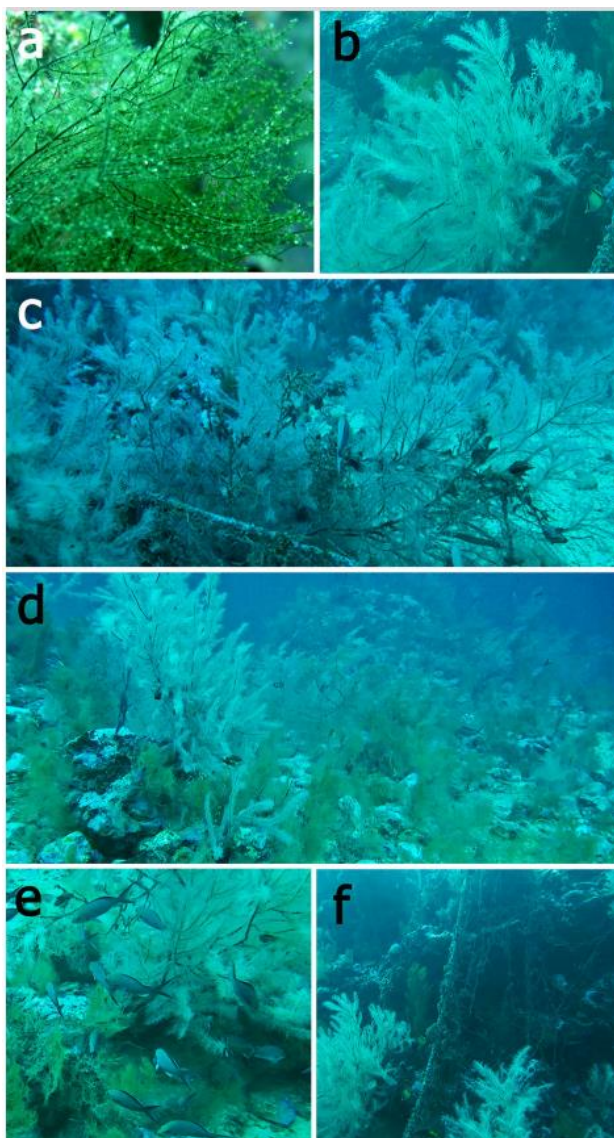


Fonte: Buhl-Mortensen et al., 2024.

Legenda: a) o topo de um monte coralíneo, indicado por uma seta, foi identificado sob sedimentos inconsolidados; b) uma espessa cobertura de esqueletos de coral foi observada sobre um dos montes, sugerindo a presença de um complexo recifal relictivo; c) um recife soterrado, praticamente recoberto por sedimentos e detritos coralíneos, indica a existência de um recife antigo.

A aproximadamente 111,38 km da área prevista para a atividade sísmica, foram registrados recifes mesofóticos representados por corais-negros entre 30 e 50 metros de profundidade (Morais e Maia, 2017). É importante destacar que os corais mesofóticos diferem dos corais de águas frias, uma vez que dependem da luz para realizar fotossíntese e por isso, ocorrem em faixas batimétricas com penetração luminosa, ainda que reduzida, tipicamente entre 30 e 150 metros. A temperatura da água do mar na região diminui de 26–29 °C na superfície para cerca de 22 °C abaixo dos 30 metros de profundidade, e o habitat recifal sofre transição para áreas arenosas e, subsequentemente, para zonas com substrato rochoso recoberto por corais-negros de dossel elevado. Esses corais encontram-se ilustrados na **Figura 4.3-7** e possivelmente tratam-se das espécies *Antipathes gracilis* (**Figura 4.3-7a**) e *Tanacetipathes spinescens* (**Figura 4.3-7b**). A distribuição dos corais-negros intensifica-se entre 35 e 50 metros de profundidade, formando uma extensa floresta submersa (Morais e Maia, 2017).

FIGURA 4.3-7 CORAIS NEGROS ASSOCIADOS A RECIFES MESOFÓTICOS A NOROESTE DA ILHA DE SÃO TOMÉ



Fonte: Moraes e Maia, 2017.

Legenda: Recife mesofótico dominado por corais negros na ilha de São Tomé: a) *Antipathes gracilis*; b) uma espécie branca, possivelmente *Tanacetipathes spinescens*; c) e d) paisagem marítima do recife mostrando copas altas; e) *Paranthias furcifer* entre os corais, e f) pormenor de pesca abandonada.

Outros ecossistemas bentônicos relevantes reconhecidos nas águas profundas da região equatorial da África Ocidental incluem comunidades biológicas quimiossintéticas localizadas, associadas a exsudações de fluido ou marcas de escape de gás (*seeps/pockmarks*). Essas comunidades são caracterizadas por conjuntos faunísticos e habitats peculiares, geralmente dominados por bivalves das famílias Mytilidae ou Vesicomyidae, por poliquetas da família Siboglinidae ou por tapetes bacterianos. As zonas mais ativas para esses habitats costumam estar associadas a depressões com abundante cimentação carbonática e elevados fluxos de metano, onde se observam agregações densas de mexilhões e siboglinídeos (Sibuet e Vangriesheim, 2009). Não há, até o momento, registros científicos que indiquem a presença desse tipo de comunidade nas águas jurisdicionais de São Tomé e Príncipe.

Na porção da área prevista para a atividade sísmica com profundidades superiores a 1.000 metros, o leito marinho é caracterizado por espessa camada de sedimentos, padrão comum ao

longo de todo o Golfo da Guiné. Isso indica que os habitats dominantes nessa área *offshore* correspondem a ambientes de lama profunda e areia lodosa de profundidade. Tais habitats apresentam, em geral, populações bentônicas esparsas, baixa diversidade e elevado grau de homogeneidade. Em contrapartida, nas áreas mais rasas do Bloco 4, próximas à plataforma continental, à quebra de plataforma, acredita-se que sejam representadas pela ocorrência de fundos consolidados, com substrato rochoso.

4.3.2.2 RECIFES DE CORAL E HABITATS BENTÔNICOS IMPORTANTES EM STP

Os corais construtores de recifes, também conhecidos como hermatípicos, apresentam distribuição restrita em função da exigência por regimes térmicos específicos, salinidade, profundidade da coluna d'água, taxas reduzidas de sedimentação e demais características físico-químicas particulares (Rovere et al., 2023). Em mar aberto, esses corais geralmente encontram-se limitados a profundidades inferiores a 20 metros, onde há penetração luminosa suficiente, embora exceções ocorram em arquipélagos oceânicos.

Na costa oeste-africana e em arquipélagos do Golfo da Guiné, não se observam recifes verdadeiros (estruturas biogênicas consolidadas). No entanto, há comunidades coralíneas maduras associadas a substratos rochosos em pontos isolados, como nas ilhas oceânicas e em segmentos litorâneos rochosos do continente, incluindo as Ilhas do Golfo da Guiné, São Tomé e Príncipe (STP), Gana, Cabo Verde, Gabão e Camarões (Well e Bleakley, 2003).

Os recifes coralíneos em São Tomé e Príncipe concentram-se principalmente ao redor da Ilha de São Tomé, com destaque para as praias das Conchas e da Lagoa Azul. Nessas áreas, são comuns espécies como o coral-estrela (*Montastraea cavernosa*), o coral-estrela maciço (*Siderastrea siderea*) e representantes do gênero *Porites* (ENPAB II, 2015). Vale destacar que o país abriga duas espécies de coral endêmicas e exclusivas do Atlântico Ocidental: *Porites bernardi* e a já mencionada *Siderastrea siderea* (Teixeira e D'Alva, 2002).

Na Ilha de Príncipe, foram identificados recifes rochosos no setor sudoeste, associados a paisagens marinhas dominadas por rodólitos (De Esteban et al., 2023). Nessa região, registram-se populações da espécie *Montastraea cavernosa guineensis*, possivelmente coincidentes com aquelas presentes na Ilha de São Tomé. Também ocorrem colônias ramificadas e laminares do gênero *Echinogorgia*, associadas a substratos rochosos. Além disso, há registros de ecossistemas recifais mesofóticos dominados por corais-negros, como *Antipathes gracilis*, possivelmente *Tanacetipathes spinescens* e *Stichopathes lutkeni*, entre 30 e 50 metros de profundidade na região da Lagoa Azul (Morais e Maia, 2017).

Áreas recifais circundam o território de STP, incluindo locais dentro da Reserva da Biosfera da Ilha de Príncipe (como as Ilhas Tinhosas), inseridos na mesma plataforma. Entretanto, os estudos científicos sobre a distribuição desses habitats ainda são escassos. Considerando a profundidade da área planejada para a atividade sísmica (variando entre 100 e 2.700 metros), é improvável que tais comunidades coralíneas estejam presentes na área de influência direta (Spalding et al., 2001).

4.3.3 ICTIOFAUNA

O arquipélago de São Tomé e Príncipe encontra-se em uma zona de convergência de três grandes correntes oceânicas, além de ser influenciado por fortes eventos de ressurgência equatorial, características que definem a chamada "região de alternância sul," marcada por contrastes sazonais intensos e significativa variabilidade hidrológica (Ceríaco et al., 2022). A interação entre

essas correntes e o fenômeno da ressurgência confere à região elevada produtividade biológica, favorecendo a ocorrência de uma diversidade íctica notável (Costa et al., 2022). Considerando espécies dulcícolas e costeiras, estima-se a ocorrência de um total de 1.045 espécies de peixes na região das Ilhas Oceânicas do Golfo da Guiné, das quais:

- 107 pertencem à Classe Elasmobranchii (37 confirmadas, 65 potenciais e 5 erroneamente atribuídas);
- 1 espécie de Holocephali confirmada; e
- 937 espécies de Actinopterygii (515 confirmadas, 385 potenciais, 32 atribuídas incorretamente e 5 questionáveis).

Do total de espécies registradas em São Tomé e Príncipe, aproximadamente 3% (7 espécies) são endêmicas (Ceríaco et al., 2022).

As seções a seguir apresentam uma visão geral das principais espécies pelágicas e demersais tanto do Golfo da Guiné quanto de São Tomé e Príncipe.

4.3.3.1 ICTIOFAUNA PELÁGICA

Peixes pelágicos são organismos nectônicos que ocupam predominantemente a coluna d'água em ambientes marinhos abertos, afastados do substrato bentônico e, frequentemente, da zona costeira. Esses táxons são adaptados a condições oceanográficas dinâmicas, caracterizadas por variações de profundidade, luminosidade e intensidade de correntes. A disponibilidade de recursos alimentares para essas espécies é fortemente influenciada por processos ecológicos sazonais, como ressurgências e migrações tróficas, o que confere elevada mobilidade e plasticidade ecológica a esses organismos (Castro; Huber, 2003).

A **Tabela 4.3-2** apresenta as principais espécies pelágicas registradas no Golfo da Guiné e em São Tomé e Príncipe, conforme dados disponíveis na literatura.

TABELA 4.3-2 ESPÉCIES DE PEIXES PELÁGICOS DO GOLFO DA GUINÉ INCLUINDO STP

Localização	Espécies pelágicas	Legendas
Golfo da Guiné, incluindo STP	Família Clupeidae, incluindo: - Arenque-comum (<i>Clupea harengus</i>) - Sardinhas (<i>Sardinella</i> spp.) e - Biqueirão (<i>Engraulis encrasicolus</i>).	Recurso pelágico com valor comercial.
	Os grandes atuns pelágicos, nomeadamente: - Bonito-listrado (<i>Katsuwonus pelamis</i>), - Atum albacora (<i>Thunnus albacares</i>), - Atum patudo (<i>T. obesus</i>), - Marlins (família Istiophoridae), - Peixes de bico, como o peixe andala (<i>Istiophorus albicans</i>) e o espadarte (<i>Xiphias gladius</i>).	Recurso pelágico com valor comercial. O atum patudo (<i>T. obesus</i>) e o atum albacora (<i>Thunnus albacares</i>) são classificados como Vulneráveis e "Quase Ameaçados" na Lista Vermelha de espécies ameaçadas da IUCN, respectivamente. Todas estas espécies têm potencial para habitar a área de estudo do projeto. Época de desova do atum albacora (<i>Thunnus albacares</i>): de fevereiro a setembro, com um pico em fevereiro e março. Época de desova do bonito-listrado (<i>Katsuwonus pelamis</i>): durante todo o ano Época de desova do atum patudo (<i>T. obesus</i>): durante todo o ano, com um pico entre novembro e abril
STP	Família Carangidae <i>Caranx latus</i> – pelágico <i>Caranx crysos</i> – pelágico <i>Selar crumenophthalmus</i> – pelágico Família Scombridae "Fulu-fulu" tunas (nomenclatura local) – pelágicos Família Hemiramphidae <i>Hemiramphus balao</i> – pelágico costeiro Família Exocoetidae - Flying fish – pelágicos, epipelágicos	Recurso pelágico com valor comercial. As espécies citadas são classificadas como "Pouco Preocupante" na Lista Vermelha de espécies ameaçadas da IUCN. No entanto, as espécies de atum ("Fulu-fulu" tunas) apresentam elevado valor comercial.

Fonte: Russell, 2014; ERM, 2023; IUCN SSC Tuna and Billfish Specialist Group, 2025; IUCN Red List, 2025; ONG Flora & Fauna, 2025.

4.3.3.2 ICTIOFAUNA DEMERSAL

As águas rasas que circundam o arquipélago de São Tomé e Príncipe são influenciadas por uma variedade de habitats costeiros, que atuam como áreas de desova e de recrutamento para diversas espécies de peixes. A comunidade de peixes demersais no Golfo da Guiné é estruturada principalmente em função da profundidade da água e do tipo de sedimento do fundo marinho.

A plataforma continental de São Tomé e Príncipe abriga uma diversidade expressiva de espécies demersais, favorecida pelas águas rasas, substratos mistos e pelo aporte de matéria orgânica oriundo de descargas fluviais (Tous, 2015). Essa diversidade é refletida na ampla variedade de técnicas de pesca artesanal documentadas no país, como redes de emalhar demersais e palangres fixos, que capturam espécies como pargos (*Pagrus caeruleostictus*), concom (*Dactylopterus volitans*) e *Lutjanus* spp. (Porriños, 2019). Em contraste, os ambientes demersais profundos são dominados por elasmobrânquios, especialmente tubarões e raias, cuja ocorrência é registrada tanto em capturas como em entrevistas com pescadores locais (Ministério dos Recursos Naturais e Meio Ambiente de STP, 2007; Porriños, 2019). A caracterização das pescarias realizada por Santos *et al.* (2017) e os dados históricos do projeto Omali Vida Nón (Nuno *et al.*, 2019) corroboram a importância ecológica e socioeconômica dessas comunidades demersais, destacando a necessidade de monitoramento contínuo e gestão adaptativa.

A tabela a seguir (**Tabela 4.3-3**) apresenta as principais espécies de peixes demersais registradas no Golfo da Guiné e em São Tomé e Príncipe, com base em dados disponíveis na literatura especializada.

TABELA 4.3-3 ESPÉCIES DE PEIXES DEMERSAIS DO GOLFO DA GUINÉ INCLUINDO STP

Localização	Espécies demersais	Legendas
Golfo da Guiné, incluindo STP	Comunidade de peixes demersais da plataforma continental, incluindo: • Corvina rainha (<i>Pseudotolithus senegalensis</i>), • Rainha-branca (<i>P. typus</i>), • Vermelho terra (<i>Lutjanus fulgens</i>), • Família do olho grande (Priacanthidae), e • Família das douradas (Sparidae).	• Espécies demersais com valor comercial.
STP	Comunidade de peixes demersais de profundidade, incluindo: • Família dos tubarões de réquiem (Carcharhinidae), como o tubarão-touro (<i>Carcharias taurus</i>), o tubarão-azul (<i>Prionace glauca</i>) e o tubarão-cabeça-chata (<i>Carcharhinus leucas</i>), • Tubarões de recifes, • Tubarões-doninha (Hemigaleidae), e • Tubarões-martelo-recortado (<i>Sphyrna lewini</i>).	• Frequentemente limitado a profundidades de água de 100 m (exceto tubarão-martelo-recortado).
	Comunidade de peixes demersais: • <i>Alepocephalus australis</i> • <i>Astronesthes caulophorus</i> • <i>Bathysaurus mollise</i> • <i>Nezumia aequalis</i> • <i>Pagrus caeruleostictus</i> • <i>Lutjanus</i> spp. • <i>Dactylopterus volitans</i> • <i>Lethrinus atlanticus</i> • <i>Dentex macrophthalmus</i> • <i>Pontinus kuhlii</i> • <i>Erythrocles monodii</i> • <i>Polyprion americanus</i> • <i>Epinephelus goreensis</i> • <i>Cephalopholis</i> spp. • Serranidae spp.	• Espécies autóctones • Em STP os pescadores utilizam diferentes técnicas de pesca voltadas para as espécies demersais, como: rede de emalhar demersal (rede feijão ou malhadeira); linha de mão demersal; palangre demersal fixo e corrido de palangre demersal.

Fonte: Tous, 2015; Santos et al., 2017; PORRIÑOS, 2019; Nuno et al., 2019; ERM, 2023; ONG Flora & Fauna, 2025.

Espécies de peixes demersais e pelágicas se reproduzem ao longo de todo o ano, no entanto, o período mais relevante para a desova ocorre durante a estação quente (outubro a abril), com picos reprodutivos observados no final desse período, nas fases de transição e durante a estação fria, a depender da espécie. O ictioplâncton pelágico encontra-se presente principalmente durante a estação quente (outubro a abril) e no início da estação fria (junho a agosto/setembro), sendo menos abundantes nos períodos de transição entre essas estações.

4.3.3.3 STATUS DE PROTEÇÃO DA ICTIOFAUNA EM STP

Em São Tomé e Príncipe, 74 espécies de peixes com ocorrência potencial nas proximidades das ilhas encontram-se classificadas como ameaçadas segundo a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN, ou são consideradas endêmicas da região. Essas espécies encontram-se listadas na **Tabela 4.3-4**.

No país, apenas os cavalos-marinhos (*Hippocampus* spp.) e outras espécies ornamentais de invertebrados marinhos são formalmente protegidos pela legislação nacional, conforme estabelece o Decreto-Lei n.º 19/2020. As espécies oceânicas são consideradas como mais provavelmente presentes nas águas *offshore* de STP, e, portanto, potencialmente na área de planejada para a atividade sísmica. Em contrapartida, espécies restritas a habitats neríticos, tendem a estar ausentes nessa região mais profunda.

TABELA 4.3-4 ESPÉCIES DE PEIXES AMEAÇADAS E ENDÊMICAS ENCONTRADAS EM STP

Taxonomia	Nome Científico	Nome Comum	Príncipe	São Tomé	Lista Vermelha da IUCN	Habitat
Classe Elasmobranchii						
Ordem Orectolobiformes						
Família Rhincodontidae	<i>Rhincodon typus</i>	Tubarão-baleia	X	X	Em Perigo	Nerítico, Oceânico
Família Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	Tubarão-lixia	X	X	Vulnerável	Nerítico
Ordem Lamniformes						
Família Carchariidae	<i>Carcharias taurus</i>	Tubarão touro	X	X	Criticamente Ameaçado	Nerítico, Bentônico Profundo
Família Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Tubarão-mako	X	X	Em Perigo	Oceânico
Ordem Carcharhiniformes						
Família Hemigaleidae	<i>Paragaleus pectoralis</i>	Tubarão-doninha do Atlântico	X	X	Em Perigo	Nerítico
Família Carcharhinidae	<i>Carcharhinus brevipinna</i>	Tubarão-galha-preta	X	X	Vulnerável	Nerítico
	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Tubarão-seda	X	X	Vulnerável	Nerítico, Oceânico, Bentônico Profundo
	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Tubarão-galha-preta	X	X	Vulnerável	Nerítico, Oceânico
	<i>Galeocerdo cuvier</i>	Tubarão-tigre	X	X	Quase Ameaçado	Nerítico, Oceânico
	<i>Negaprion brevirostris</i>	Tubarão-limão	X	?	Vulnerável	Nerítico, Intertidal
	<i>Prionace glauca</i>	Tubarão azul	X	X	Quase Ameaçado	Nerítico, Oceânico
	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	Tubarão-leite	X	X	Vulnerável	Nerítico
Família Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	Tubarão-martelo recortado	?	X	Criticamente Ameaçado	Nerítico, Oceânico

Taxonomia	Nome Científico	Nome Comum	Príncipe	São Tomé	Lista Vermelha da IUCN	Habitat
	<i>Sphyrna zygaena</i>	Tubarão-martelo liso	X	?	Vulnerável	Nerítico, Oceânico
Ordem Torpediniformes						
Família Torpedinidae	<i>Torpedo torpedo</i>	Tremelga-de-olhos	?	X	Vulnerável	Nerítico, Bentônico Profundo
Ordem Rhinopristiformes						
Família Rhinidae	<i>Rhynchobatus luebberti</i>	Viola-de-cunha	?	X	Criticamente Ameaçado	Nerítico
Ordem Myliobatiformes						
Família Zanobatidae	<i>Zanobatus schoenleinii</i>	Raia-listrada	X	X	Vulnerável	Nerítico
Família Dasyatidae	<i>Bathytoshia lata</i>	Uje-de-cauda-espinhosa	X	X	Vulnerável	Nerítico, Bentônico Profundo
	<i>Dasyatis marmorata</i>	Arraia marmorizada	X	X	Quase Ameaçado	Nerítico
	<i>Dasyatis pastinaca</i>	Ratão comum	X	X	Vulnerável	Nerítico
	<i>Fontitrygon margarita</i>	Raia-margarida	X	X	Vulnerável	Nerítico, Intertidal
	<i>Fontitrygon margaritella</i>	Raia-perola	X	X	Quase Ameaçado	Nerítico, Bentônico Profundo
	<i>Taeniurops grabatus</i>	Ratão-grande	X	X	Quase Ameaçado	Nerítico, Bentônico Profundo
	<i>Taeniurops grabatus</i>	Arraia-de-cauda-de-leque-redonda	X	X	Quase Ameaçado	Nerítico, Bentônico Profundo
Família Gymnuridae	<i>Gymnura altavela</i>	Raia-borboleta	X	X	Em Perigo	Nerítico, Intertidal
Família Aetobatidae	<i>Aetobatus narinari</i>	Raia-pintada	X	X	Em Perigo	Nerítico
Família Myliobatidae	<i>Aetomylaeus bovinus</i>	Raia-touro	X	X	Criticamente Ameaçado	Nerítico, Oceânico
	<i>Myliobatis aquila</i>	Ratão-águia	X	X	Criticamente Ameaçado	Nerítico, Oceânico

Taxonomia	Nome Científico	Nome Comum	Príncipe	São Tomé	Lista Vermelha da IUCN	Habitat
Família Mobulidae	<i>Mobula birostris</i>	Raia Manta	X	X	Em Perigo	Nerítico, Oceânico
	<i>Mobula hypostoma</i>	Arraia-diabo-do-Atlântico	X	X	Em Perigo	Nerítico, Oceânico
	<i>Mobula tarapacana</i>	Manta-chilena	?	X	Em Perigo	Nerítico, Oceânico
	<i>Mobula thurstoni</i>	Arraia-diabo-de-bentfin	?	X	Em Perigo	Nerítico, Oceânico
Classe Chondrichthyes						
Ordem Rajiformes						
Família Rajidae	<i>Rostroraja alba</i>	Raia Branca	?	?	Em Perigo	Nerítico
Ordem Squaliformes						
Família Oxinotidae	<i>Oxynotus centrina</i>	Tubarão-áspero-angular	X	X	Em Perigo	Nerítico, Bentônico Profundo
Ordem Squatiniiformes						
Família Squatinaidae	<i>Squatina oculata</i>	Anjo-de-malhas	?	?	Criticamente Ameaçado	Nerítico, Bentônico Profundo
Ordem Carcharhiniformes						
Família Triakidae	<i>Galeorhinus galeus</i>	Cação-bico-de-cristal	?	?	Criticamente Ameaçado	Nerítico, Oceânico, Bentônico Profundo
	<i>Mustelus mustelus</i>	Cação-liso	X	X	Em Perigo	Nerítico, Bentônico Profundo
Família Carcharhinidae	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	Tubarão-corre-costa	X	?	Em Perigo	Nerítico, Bentônico Profundo
	<i>Carcharhinus signatus</i>	Cação-noturno	X	X	Em Perigo	Nerítico, Oceânico
	<i>Carcharhinus longimanus</i>	Tubarão-galha-branca-oceânico	X	X	Criticamente Ameaçado	Nerítico, Oceânico
Ordem Rhinopristiformes						

Taxonomia	Nome Científico	Nome Comum	Príncipe	São Tomé	Lista Vermelha da IUCN	Habitat
Família Glaucostegidae	<i>Glaucostegus cemiculus</i>	Viola-barba-negra	?	?	Criticamente Ameaçado	Nerítico
Família Rhinobatidae	<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	Peixe-viola comum	?	?	Criticamente Ameaçado	Nerítico
	<i>Rhinobatos albomaculatus</i>	Peixe-viola de manchas brancas	?	?	Criticamente Ameaçado	Nerítico
SubClasse Holocephali						
Ordem Chimaeriformes						
Família Rhinochimaeridae	<i>Neoharriotta pinnata</i>	Quimera-espada	X	X	Quase Ameaçado	Bentônico profundo
Classe Actinopterygii						
Ordem Clupeiformes						
Família Clupeidae	<i>Sardinella maderensis</i>	Sardinella da Madeira	X	X	Vulnerável	Nerítico, Oceânico
Ordem Syngnathiformes						
Família Syngnathidae	<i>Hippocampus algiricus</i>	Cavalo-marinho-africano	X	X	Vulnerável	Nerítico
Ordem Elopiformes						
Família Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>	Tarpão do Atlântico	X	?	Vulnerável	Nerítico, Intertidal
Ordem Scombriformes						
Família Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i>	Enchova	X	X	Vulnerável	Nerítico
Família Scombridae	<i>Thunnus albacares</i>	Atum albacora	?	X	Quase Ameaçado	Nerítico, Oceânico
	<i>Thunnus obesus</i>	Atum patudo	?	X	Vulnerável	Nerítico, Oceânico
Ordem Syngnathiformes						

Taxonomia	Nome Científico	Nome Comum	Príncipe	São Tomé	Lista Vermelha da IUCN	Habitat
Família Mullidae	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	Peixe-cabra da África Ocidental	X		Vulnerável	Nerítico
Ordem Gobiiformes						
Família Gobiidae	<i>Corcyrogobius lubbocki</i>	-	X	?	Vulnerável	Nerítico
	<i>Didogobius amicuscaridis</i>	-	E	?	Vulnerável	Nerítico
	<i>Bathygobius burtoni</i>	-	X	X	Em Perigo	Intertidal
	<i>Awaous bustamantei</i>		X	X	Vulnerável	Áreas Úmidas
	<i>Gorogobius stevcici</i>		X	X	Vulnerável	Costeiro/Supratidal
Ordem Carangiformes						
Família Polynemidae	<i>Pentanemus quinquarius</i>	Barbatana real	X	X	Vulnerável	Nerítico
Família Istiophoridae	<i>Makaira nigricans</i>	Espadarte-azul	?	X	Vulnerável	Nerítico, Oceânico
Ordem Acanthuriformes						
Família Acanthuridae	<i>Prionurus biafraensis</i>	Cauda-de-serra	E	?	Menos preocupante	Nerítico
Ordem Tetraodontiformes						
Família Balistidae	<i>Balistes vetula</i>	Cangulo-rei	X	X	Quase Ameaçado	Nerítico
Ordem Perciformes *sedismutabilis*						
Família Serranidae	<i>Epinephelus aeneus</i>	Bacalhau	X	X	Quase Ameaçado	Nerítico
	<i>Epinephelus goreensis</i>	Badejo	X	?	Quase Ameaçado	Nerítico
Família Epinephelidae	<i>Mycteroperca marginatus</i>	Garoupa-verdadeira	?	?	Vulnerável	Nerítico
	<i>Epinephelus itajara</i>	Mero-preto	X	X	Vulnerável	Nerítico, Intertidal, Marinho

Taxonomia	Nome Científico	Nome Comum	Príncipe	São Tomé	Lista Vermelha da IUCN	Habitat
Família Haemulidae	<i>Brachydeuterus auritus</i>	Grunhido patudo	X	?	Quase Ameaçado	Nerítico
Família Sciaenidae	<i>Umbrina cirrosa</i>	Calafate	?	X	Vulnerável	Nerítico
	<i>Pseudolithus senegalensis</i>	Tambor de mandioca	X	X	Em Perigo	Nerítico
	<i>Pseudolithus senegallus</i>	Corvina-pesqueira	X	X	Vulnerável	Nerítico, Costeiro, Supratidal
Ordem Perciformes						
Família Cichlidae	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilápia-de-Moçambique	X	X	Vulnerável	Nerítico, Intertidal, Costeiro/Supratidal, Marinho
Família Sparidae	<i>Dentex angolensis</i>	Dentão-de-Angola	X	?	Quase Ameaçado	Nerítico
Ordem Pleuronectiformes						
Família Cynoglossidae	<i>Cynoglossus monodi</i>	Linguado-da-guiné	X	X	Quase Ameaçado	Nerítico
	<i>Cynoglossus senegalensis</i>	Linguado-senegalês	X	X	Quase Ameaçado	Nerítico
Ordem Tetraodontiformes						
Família Balistidae	<i>Balistes capriscus</i>	Peixe-porco	X	X	Vulnerável	Nerítico
	<i>Balistes punctatus</i>	Asno	X	X	Vulnerável	Nerítico
Família Molidae	<i>Mola mola</i>	Peixe-lua	X	X	Vulnerável	Oceânico

Fonte: IUCN, 2023 vers. 2022-2; da Costa et al. (2022).

Legenda: As células das colunas "Príncipe" e "São Tomé" encontram-se assinaladas com um "X" para indicar a presença confirmada da espécie na(s) ilha(s); com um "?" para indicar que se suspeita da presença da espécie na(s) ilha(s); e com um E para indicar uma espécie endémica.

4.3.4 MAMÍFEROS MARINHOS

O Golfo da Guiné é reconhecido como um dos 18 *hotspots* globais de biodiversidade marinha (Carvalho et al., 2022), principalmente devido à ocorrência de eventos sazonais de ressurgência que elevam a produtividade primária e sustentam uma elevada diversidade de espécies marinhas. Embora a distribuição geográfica de diversas espécies de mamíferos marinhos abranja tanto o Golfo da Guiné quanto as águas de São Tomé e Príncipe (STP), o conhecimento atual sobre a distribuição, tamanho populacional e comportamento ecológico desses organismos na região ainda é limitado. As informações disponíveis derivam majoritariamente de fontes oportunísticas, como avistagens visuais, encalhes e registros históricos de caça, sendo escassos os levantamentos sistemáticos realizados até o momento.

Os mamíferos marinhos pertencem à Classe Mammalia e estão organizados em três infraordens de interesse taxonômico:

- Cetacea, que inclui os odontocetos (golfinhos e baleias com dentes) e os mysticetos (baleias com barbatanas);
- Sirenia, que abrange peixes-boi e dugongos — grupo ausente nas águas de STP e, portanto, excluído das análises deste diagnóstico;
- Carnivora, compreendendo as famílias Otariidae (leões e lobos-marinhos), Phocidae (focas verdadeiras) e Odobenidae (morsas) — nenhum dos quais possui ocorrência conhecida nas águas santomenses, sendo também excluídos das considerações subsequentes.

4.3.4.1 CETÁCEOS EM STP

A distribuição e a abundância de cetáceos no Golfo da Guiné permanecem pouco documentadas na literatura científica. As informações disponíveis derivam, em sua maioria, de registros oportunísticos, capturas acidentais em pescarias e encalhes, sendo particularmente escassos os dados relativos à abundância populacional e aos padrões de uso espacial das espécies (Weir, 2010). As observações tendem a ser mais frequentes na porção sul do Golfo, especialmente nas proximidades da Angola, onde a Corrente de Benguela promove ressurgências sazonais, elevando a produtividade primária e a disponibilidade de recursos tróficos, em contraste com as águas mais quentes e menos produtivas da porção norte.

Apesar dessas lacunas, o arquipélago de São Tomé e Príncipe (STP) é considerado uma área potencialmente importante para cetáceos, em razão da elevada concentração de presas e da presença de enseadas abrigadas e águas costeiras rasas que funcionam como áreas de repouso ou de reprodução (Picanço et al., 2009). Com base no Inventário da Biodiversidade Marinha e Costeira de São Tomé e Príncipe (Silva et al., 2023), das 12 espécies de cetáceos confirmadas para o país:

- 10 são odontocetos (cetáceos com dentes); e
- 2 são mysticetos (cetáceos com barbatanas filtradoras).

Entre as espécies com maior probabilidade de ocorrência regular nas águas de STP destacam-se: a baleia-fin (*Balaenoptera physalus*), a baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*), a jubarte (*Megaptera novaeangliae*), a cachalote (*Physeter macrocephalus*), a orca (*Orcinus orca*), a piloto-de-aleta-curta (*Globicephala macrorhynchus*), o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) e o golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*). A ocorrência dessas espécies tem sido corroborada por campanhas recentes de monitoramento acústico e observações visuais

realizadas durante aquisições sísmicas marinhas promovidas pela Kosmos (2019) e pela Shell (2023).

A **Figura 4.3-8** apresenta a distribuição inferida de espécies na área prevista para a atividade sísmica objeto deste estudo. Os dados utilizados para compor essa representação têm como base registros de avistagens realizadas no Bloco 10 (Shell STP), e os estudos de Silva et al. (2023) e Ceríaco et al. (2022). Considerando a proximidade geográfica e a conectividade ecológica entre a área planejada para a atividade sísmica e o bloco 10, especialmente em relação à plataforma continental e aos corredores migratórios marinhos, é plausível inferir que as espécies registradas no Bloco 10 também utilizem a área planejada para a atividade sísmica como área de passagem, alimentação e/ou reprodução.

Uma lista completa das espécies de cetáceos confirmadas ou com ocorrência potencial nas águas de São Tomé e Príncipe, incluindo seu status de conservação segundo a Lista Vermelha da IUCN e seus habitats preferenciais, encontra-se apresentada na **Tabela 4.3-5**.

Historicamente, São Tomé e Príncipe manteve uma atividade baleeira significativa, com maior intensidade entre as décadas de 1930 e 1950, envolvendo tanto operadores locais quanto estrangeiros. As espécies-alvo incluíam a baleia-de-Bryde, a jubarte, a cachalote e a baleia-fin, embora em números relativamente reduzidos (Rainho et al., 2022).

Atualmente, os cetáceos em STP não são contemplados por legislação nacional específica voltada a sua proteção individualizada. No entanto, sua conservação é reconhecida como prioridade na Estratégia e Plano de Ação Nacional para a Biodiversidade (ENPAB II, 2015).

Outros instrumentos legais com relevância para a conservação de cetáceos incluem:

- Decreto-Lei n.º 10/1999, que trata da proteção da flora, fauna e das áreas protegidas;
- Decreto-Lei n.º 09/2022, que prevê a criação de Áreas Marinhas Protegidas em habitats críticos de migração ou alimentação de cetáceos; e
- Proposta de Decreto-Lei para Criação da Rede de Áreas Marinhas Protegidas (AMPs) (em fase de consulta pública), a qual prevê zonamento, co-gestão comunitária e restrições de uso conforme os valores naturais presentes.

FIGURA 4.3-8 AVISTAGENS E OBSERVAÇÕES DE MAMÍFEROS MARINHOS NA ÁREA PREVISTA PARA A ATIVIDADE SÍSMICA E ADJACÊNCIAS



Fonte: ERM (2023).

4.3.4.2 STATUS DE PROTEÇÃO DOS CETÁCEOS NO GOLFO DA GUINÉ

A distribuição e a abundância de cetáceos na área do projeto variam ao longo do ano, em função dos padrões migratórios específicos de cada espécie. A **Tabela 4.3-5** apresenta o *status* de conservação e informações detalhadas sobre as espécies de cetáceos registradas na região ampliada do Golfo da Guiné, incluindo São Tomé e Príncipe.

As espécies confirmadas nas águas santomenses encontram-se destacadas em negrito, e são acompanhadas dos períodos estimados de ocorrência na área planejada para a atividade sísmica, com base em registros de avistagens e dados obtidos durante as campanhas sísmicas realizadas no Bloco 10. Complementarmente, a **Tabela 4.3-6** sintetiza a presença sazonal dessas espécies no Golfo da Guiné. A descrição individual de cada uma das espécies é apresentada na sequência das tabelas.

TABELA 4.3-5 CETÁCEOS NO GOLFO DA GUINÉ E EM STP

Nome comum	Nome científico	Ocorrência geral	Presença Potencial na Área Planejada para a Atividade Sísmica	Lista Vermelha da IUCN	Habitat Principal
Mysticeti (cetáceos com barbatanas)					
Baleia jubarte * F U	Megaptera novaeangliae	A espécie <i>Megaptera novaeangliae</i> (baleia-jubarte) apresenta distribuição cosmopolita, ocorrendo em todos os grandes oceanos. Seu ciclo de vida é marcado por migrações sazonais entre áreas de reprodução localizadas em zonas tropicais de baixa latitude e áreas de alimentação situadas em latitudes mais elevadas. Essa estratégia migratória permite o aproveitamento de condições ambientais favoráveis à reprodução, como águas quentes e calmas, e à alimentação, como regiões de alta produtividade primária.	Entre os meses de julho e novembro, indivíduos da espécie <i>Megaptera novaeangliae</i> (baleia-jubarte) são observados nas proximidades das ilhas de São Tomé e Príncipe, utilizando a região como área reprodutiva e de parto. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), nos quais foram registrados 67 indivíduos ao longo da ZEE oriental de São Tomé e Príncipe (2017), tais informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo. Em 2023, foi registrado um avistamento de cetáceo não identificado durante atividade sísmica, potencialmente pertencente à mesma espécie. Adicionalmente, registros do OBIS-Seamap (2018) indicam a presença de baleias-jubarte nos arredores do arquipélago. Os estudos de Carvalho et al. (2011) e Carvalho; Brito (2009) indicam que as águas de São Tomé e Príncipe desempenham um papel relevante no ciclo reprodutivo das baleias-jubarte do Atlântico Sul Ocidental. O primeiro estudo, baseado em levantamentos entre 2002 e 2006, identificou uma alta proporção de grupos mãe e filhote (65%), com presença de recém-nascidos e permanência prolongada de indivíduos, sugerindo que a região funciona como área de parto, amamentação e descanso. Já o segundo estudo, ao revisar a atividade baleeira entre 1913 e 1959, reforça o reconhecimento histórico de São Tomé como área de reprodução, com registros de captura de jubartes.	Menos preocupante	Costeira (durante o parto) e <i>offshore</i> (durante a migração) (Nerítico-Oceânico)
Baleia-comum	Balaenoptera physalus	Registros de avistamento e evidências históricas de caça indicam que a espécie ocorre predominantemente em águas profundas ao largo da costa da África Ocidental durante os períodos de inverno e primavera, especialmente nos meses de agosto e setembro (Weir, 2010).	Durante a campanha de monitoramento realizada entre janeiro e agosto de 2017 em blocos profundos situados a leste de São Tomé e Príncipe, não foram registradas avistagens de baleias-comuns (Kosmos/BP, 2019). No entanto, foi documentado um avistamento isolado de uma baleia não identificada durante a aquisição sísmica de 2023, com características que sugerem possível pertencimento à espécie <i>Balaenoptera physalus</i> .	Vulnerável	Zonas <i>offshore</i> (Nerítico-Oceânico)
Baleia de Bryde *	Balaenoptera edeni	A espécie é típica de águas tropicais e não realiza migrações extensas para zonas de alimentação localizadas em latitudes elevadas e águas frias.	Foram observados padrões migratórios sazonais da população ao largo da costa de Angola durante o mês de março, com deslocamento subsequente em direção ao norte de São Tomé em abril e à região costeira do Gabão entre agosto e outubro. Durante a aquisição sísmica realizada em 2017, foi registrado o avistamento de um indivíduo ao longo da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) leste de São Tomé e Príncipe. Adicionalmente, um avistamento de baleia não identificada foi documentado durante a campanha sísmica de 2023, com características morfológicas que indicam possível pertencimento à mesma espécie. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Menos preocupante	Zonas <i>offshore</i> (Nerítico-Oceânico)
Baleia sei*	Balaenoptera borealis	A espécie possui distribuição cosmopolita, ocorrendo em todos os oceanos, com áreas de invernada concentradas em regiões de baixa latitude. É geralmente registrada em ambientes pelágicos, com profundidades superiores a 1.000 metros. Embora existam registros históricos de caça à baleia na costa do Gabão e avistagens ao largo de Angola, há incertezas quanto à correta identificação da espécie nesses eventos.	Durante a campanha sísmica realizada em 2017, foram registrados três indivíduos ao longo da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) leste de São Tomé e Príncipe. No entanto, os registros obtidos em São Tomé e Príncipe e na região do Golfo da Guiné apresentam grau de incerteza, devido à possibilidade de confusão com a baleia-de-Bryde (<i>Balaenoptera edeni</i>). Adicionalmente, foi documentado um avistamento de baleia não identificada durante a aquisição sísmica de 2023, com características que sugerem possível pertencimento à mesma espécie. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Em perigo	Zonas <i>offshore</i> (Nerítico-Oceânico)
Baleia franca austral	Eubalaena australis	A espécie realiza migrações entre áreas de alimentação localizadas em latitudes elevadas durante o verão e zonas de acasalamento e reprodução situadas em regiões tropicais de	Não registada nas águas de STP	Menos preocupante	Costeiras e <i>offshore</i>

Nome comum	Nome científico	Ocorrência geral	Presença Potencial na Área Planejada para a Atividade Sísmica	Lista Vermelha da IUCN	Habitat Principal
		baixa latitude durante o inverno. Existem registros históricos de avistagens e capturas relacionados à atividade de caça à baleia na costa do Gabão.			(Nerítico-Oceânico)
Baleia azul	<i>Balaenoptera musculus</i>	A espécie apresenta distribuição global, ocorrendo em águas polares, temperadas e tropicais. No Atlântico Oriental, há registros de ocorrência desde a região antártica até as costas de Angola e Gabão. Adicionalmente, existem evidências históricas de capturas relacionadas à atividade de caça à baleia nas zonas costeiras de Angola e Gabão.	Não registada nas águas de STP.	Em perigo	Zonas <i>offshore</i> (Nerítico-Oceânico)
Baleia minke antártica	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	As baleias-minke são consideradas presentes, embora com baixa frequência, nas águas ao largo da costa ocidental da África do Sul e de Angola. Na região do Golfo da Guiné, diversas avistagens foram consideradas inconclusivas, devido à dificuldade de identificação precisa da espécie. Além disso, há registros documentados de encalhamentos na costa de Angola, o que reforça a necessidade de monitoramento contínuo da ocorrência regional.	Não registada nas águas de STP.	Quase ameaçado	Costeiras e <i>offshore</i> (Nerítico-Oceânico)
Odontoceti (cetáceos com dentes)					
Cachalote * F U, **	<i>Physeter macrocephalus</i>	A cachalote possui distribuição global, com ocorrência em todos os oceanos. Sua estrutura populacional apresenta segregação espacial baseada na idade e no sexo, sendo que fêmeas e indivíduos imaturos tendem a habitar águas tropicais e temperadas mais quentes. A população da África Ocidental é descrita como ocorrendo entre as longitudes 20° Oeste e 20° Leste.	Durante a campanha sísmica de 2017, foram registrados 184 indivíduos ao longo da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) oriental de São Tomé e Príncipe. Adicionalmente, mais de 20 indivíduos foram identificados em diversas avistagens realizadas entre março e junho de 2023, durante operações sísmicas na mesma região. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Vulnerável	Zonas <i>offshore</i> (Nerítico-Oceânico)
Orca	<i>Orcinus orca</i>	As baleias-orca representam a espécie de cetáceo com a distribuição mais ampla globalmente, sendo registradas em uma variedade de habitats marinhos, incluindo águas de plataforma continental, bordas de plataforma, oceano aberto e áreas adjacentes a ilhas oceânicas. Evidências indicam que a espécie pode ser observada ao longo de todo o ano, reforçando sua adaptabilidade ecológica e presença contínua em diferentes regiões.	Durante os levantamentos sísmicos realizados em 2023, a espécie foi registrada por meio de avistagens ocorrendo entre março e junho. Os registros variaram desde pequenos grupos de até cinco indivíduos até um grande agrupamento de aproximadamente 50 indivíduos observado em março (Shell STP, 2023). Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Dados insuficientes	Costeiras e <i>offshore</i> (Nerítico-Oceânico)
Baleia piloto de barbatana curta * F U,**	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Esta espécie é reconhecida por habitar águas tropicais em diversas regiões do mundo, com registros confirmados ao largo da costa do Gabão. As avistagens realizadas nas proximidades de Angola e São Tomé ocorreram em áreas adjacentes ao limite da plataforma continental, sugerindo preferência por ambientes de transição entre zonas neríticas e pelágicas.	Durante a campanha sísmica realizada em 2017, foram registrados 337 indivíduos ao longo da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) oriental de São Tomé e Príncipe. Em 2023, mais de 80 indivíduos foram observados entre os meses de primavera e início do verão, reforçando a presença significativa da espécie na região ao longo de diferentes períodos sazonais. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Menos preocupante	Zonas <i>offshore</i> (Oceânico)
Golfinho nariz-de-garrafa * F U, **	<i>Tursiops truncatus</i>	O golfinho nariz-de-garrafa possui distribuição ampla, ocorrendo em regiões tropicais e temperadas ao redor do mundo. Acredita-se que esta espécie habite zonas costeiras ao longo de toda a costa ocidental da África.	Durante a campanha sísmica realizada em 2017, foi registrado um total de 95 indivíduos ao longo da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) oriental de São Tomé e Príncipe. Em 2023, diversas avistagens adicionais foram documentadas no Bloco 10 durante as operações sísmicas, reforçando a presença contínua da espécie na região. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Menos preocupante	Costeiro e <i>offshore</i> (Costeiro-Nerítico-Oceânico)
Golfinho pintado pantropical * F, **	<i>Stenella attenuata</i>	Os golfinhos-pintados-pantropicais habitam águas tropicais e subtropicais em escala global. No entanto, os registros na costa da África Ocidental são relativamente escassos. As avistagens dessa espécie em ambiente marinho são geralmente realizadas	A espécie é registrada ao longo de todo o ano nas águas de São Tomé e Príncipe, indicando ocorrência contínua na região. Durante a campanha sísmica no Bloco 10 (Shell STP), em 2017, foram observados 290 indivíduos ao longo da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) oriental de São Tomé e Príncipe. Em 2023, foram	Menos preocupante	Zonas <i>offshore</i> (Nerítico-Oceânico)

Nome comum	Nome científico	Ocorrência geral	Presença Potencial na Área Planejada para a Atividade Sísmica	Lista Vermelha da IUCN	Habitat Principal
		ao largo do limite da plataforma continental, em águas profundas.	registrados 50 indivíduos adicionais durante as atividades sísmicas, reforçando a presença da espécie na região e sua relevância ecológica para a espécie. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.		
Golfinho climene *	<i>Stenella clymene</i>	Esta espécie é endêmica de águas profundas do Oceano Atlântico tropical e subtropical. Com base em registros de capturas acessórias, é considerada o cetáceo mais abundante ao largo da costa de Gana, o que destaca sua relevância ecológica na região.	Durante a campanha sísmica realizada em 2017, foram registrados 1.570 indivíduos ao longo da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) oriental de São Tomé e Príncipe. A magnitude das avistagens, aliada à consistência dos registros, indica uma presença provável da espécie ao longo de todo o ano na região. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Menos preocupante	Zonas <i>offshore</i> (Nerítico-Oceânico)
Golfinho de dentes rugosos *	<i>Steno bredanensis</i>	A espécie habita mares tropicais em todo o mundo, incluindo a costa ocidental da África. É encontrada principalmente em águas oceânicas profundas e em zonas de plataforma continental. Registros indicam a ocorrência de golfinhos de dentes rugosos ao largo do Gabão, bem como de baleias-piloto-de-barbatanas-curtas nas regiões costeiras de Angola e Gabão. Avistagens adicionais foram documentados nas águas de Gana, Gabão, Angola e Santa Helena, enquanto capturas acessórias foram registradas na Costa do Marfim e em Gana, evidenciando a ampla distribuição regional da espécie.	Durante a campanha sísmica de 2017, foram registrados 210 indivíduos ao longo da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) leste de São Tomé e Príncipe. A consistência das avistagens e a adequação ambiental da área indicam uma presença provável da espécie ao longo de todo o ano no Bloco 10, localizado ao sul da área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Menos preocupante	Zonas <i>offshore</i> (Nerítico-Oceânico)
Golfinho riscado *	<i>Stenella coeruleoalba</i>	A espécie habita águas quentes temperadas e tropicais em escala global. Embora os registros publicados sobre sua ocorrência na África Ocidental sejam escassos, há evidências de enalhes na Costa do Marfim e avistagens em Angola, em profundidades variando entre 1.500 e 2.400 metros.	Durante a campanha sísmica de 2017, foram observados 110 indivíduos ao longo da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) oriental de São Tomé e Príncipe, indicando uma presença relevante na região. No entanto, considerando que os avistamentos ocorreram exclusivamente nessa campanha e que não houve registros da espécie durante a campanha realizada em 2023, é possível que tais ocorrências tenham sido pontuais. Embora limitados, esses registros fornecem subsídios relevantes para inferências sobre a possível ocorrência da espécie na área planejada para as atividades sísmicas do bloco 4.	Menos preocupante	Zonas <i>offshore</i> (Nerítico-Oceânico)
Falsa orca *,**	<i>Pseudorca crassidens</i>	A espécie habita águas tropicais e temperadas em escala global, embora os registros disponíveis para a África Ocidental sejam limitados. Avistagens em Angola indicam ocorrência em águas profundas, entre 1.400 e 2.400 metros de profundidade. Há registros de enalhes na Costa do Marfim e no Gabão, além de uma captura isolada no Gana e avistagens adicionais na costa do Gabão, evidenciando uma presença esporádica na região.	Durante a campanha sísmica de 2017, foram registrados 10 indivíduos ao longo da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) leste de São Tomé e Príncipe. Em 2023, foram observados 6 indivíduos adicionais durante o estudo sísmico, confirmando a presença frequente da espécie nas águas de São Tomé e Príncipe e na área do Bloco 10, localizado ao sul da área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo. Adicionalmente, foi documentado o avistamento de uma baleia não identificada durante a mesma campanha, com características que sugerem possível pertencimento à espécie. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Quase ameaçado	Costeiras e <i>offshore</i> (Nerítico-Oceânico)
Orca pigmeia **	<i>Feresa attenuata</i>	A orca-pigmeia é uma espécie tipicamente tropical, encontrada em águas profundas e quentes, geralmente além do limite da plataforma continental. Sua ocorrência próxima à costa é rara, exceto em áreas insulares oceânicas onde as águas são profundas e límpidas. Embora predominantemente tropical, a espécie pode ocasionalmente deslocar-se para regiões temperadas quentes.	Durante a campanha sísmica Shell STP realizada em 2023, foram registrados quatro indivíduos da espécie em questão. A ocorrência sugere que a área de estudo pode estar inserida em rotas de trânsito ou migração sazonal, indicando uma possível função ecológica como corredor de passagem para fauna marinha. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Menos preocupante	Costeiras e <i>offshore</i> (Oceânicas)
Golfinho-de-risso *	<i>Grampus griseus</i>	A espécie apresenta distribuição cosmopolita, ocorrendo em mares tropicais e temperados ao redor do globo, com maior frequência em áreas situadas além da plataforma continental. Dados de ocorrência indicam presença contínua ao longo do ano	Durante a campanha sísmica realizada em 2017 realizada no bloco 10, localizado ao sul da área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo, foram registrados 12 indivíduos ao longo da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) oriental de São Tomé e Príncipe. A presença desses organismos sugere que a área pode	Menos preocupante	Costeiras e <i>offshore</i> (Oceânicas)

Nome comum	Nome científico	Ocorrência geral	Presença Potencial na Área Planejada para a Atividade Sísmica	Lista Vermelha da IUCN	Habitat Principal
		na região offshore de Angola. Há registros de avistagens na Costa do Marfim, Gabão e Angola, além de capturas documentadas em águas jurisdicionais do Gana, reforçando sua ampla distribuição na costa atlântica africana.	atuar como rota de trânsito ou corredor migratório, reforçando sua relevância ecológica para espécies altamente móveis. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.		
Baleia cabeça de melão *	<i>Peponocephala electra</i>	A espécie é associada a ambientes pelágicos profundos e de águas quentes, com distribuição global em regiões tropicais e subtropicais. Há registro isolado de captura acidental em águas jurisdicionais do Gana, além de avistagens pontuais documentados no Gabão e em Angola, indicando ocorrência esporádica na costa atlântica africana.	Durante a campanha sísmica de 2017, foi registrado um indivíduo ao longo da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) oriental de São Tomé e Príncipe, sugerindo que a área pode funcionar como rota de trânsito ou corredor migratório. Adicionalmente, um avistamento de cetáceo não identificado foi documentado durante a campanha sísmica de 2023, com características morfológicas compatíveis com esta espécie, reforçando a hipótese de ocorrência esporádica na região. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Menos preocupante	Zonas <i>offshore</i> (Oceânico)
Baleia bicuda de cuvier	<i>Ziphius cavirostris</i>	A espécie apresenta distribuição ampla em ambientes pelágicos profundos, abrangendo regiões tropicais e temperadas frias. Apesar dessa ampla distribuição, há apenas um registro de avistamento na região <i>offshore</i> de Angola, indicando ocorrência pontual na costa atlântica sudeste.	A espécie pode utilizar a área como rota de trânsito ou corredor migratório, dada sua natureza altamente móvel. Durante a campanha sísmica de 2023, foi registrado o avistamento de um cetáceo não identificado, cujas características morfológicas são compatíveis com esta espécie, sugerindo uma possível ocorrência na região. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Menos preocupante	Zonas <i>offshore</i> (Oceânico)
Baleia bicuda de blainville	<i>Mesoplodon densirostris</i>	Assim como outras espécies de baleias-de-bico, esta apresenta preferência por ambientes oceânicos profundos, localizados predominantemente em regiões <i>offshore</i> . Sua ocorrência é mais comum em áreas com gradientes batimétricos intermediários, especialmente em zonas de talude continental com profundidades entre 200 e 1.000 metros. Esses ambientes são ecologicamente relevantes por concentrarem maior disponibilidade de presas, resultado de interações entre correntes oceânicas e a topografia submarina local.	A espécie pode utilizar a área como rota de trânsito ou corredor migratório, considerando seu comportamento altamente móvel. Durante a campanha sísmica de 2023, foi registrado o avistamento de um cetáceo não identificado, cujas características observadas são compatíveis com esta espécie, sugerindo uma possível ocorrência na região. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Dados insuficientes	Zonas <i>offshore</i> (Oceânico)
Baleia bicuda de gervais	<i>Mesoplodon europaeus</i>	Embora por vezes descrita como endêmica do Atlântico Norte, evidências recentes sugerem que esta espécie apresenta uma distribuição contínua em águas profundas do Oceano Atlântico tropical e temperado, abrangendo ambos os hemisférios. Especula-se que sua ocorrência no hemisfério sul possa estender-se até as regiões costeiras do Uruguai e de Angola. Assim como outros representantes do gênero, a espécie demonstra preferência por ambientes pelágicos profundos, conforme indicado pela composição alimentar observada em conteúdos estomacais e pela escassez de registros em áreas costeiras.	A espécie pode utilizar a área como rota de trânsito ou corredor migratório, considerando seu padrão de deslocamento sazonal. Durante a campanha sísmica de 2023, foi registrado o avistamento de um cetáceo não identificado, cujas características morfológicas observadas são compatíveis com esta espécie, sugerindo uma possível ocorrência na região. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Dados insuficientes	Zonas <i>offshore</i> (Oceânico)
Cachalote anão	<i>Kogia sima</i>	Grupos de maternidade compostos por fêmeas e indivíduos imaturos são observados no Golfo da Guiné ao longo de todo o ano, indicando possível utilização da região como área de reprodução. Evidências sugerem que os nascimentos ocorrem preferencialmente entre fevereiro e março. A espécie é geralmente registrada em águas profundas, situadas além da quebra da plataforma continental. Na costa de Angola, as avistagens apresentam maior frequência entre janeiro e maio, enquanto há registro isolado de captura em águas jurisdicionais do Gana.	A espécie pode utilizar a área como rota de trânsito ou corredor migratório, em função de seus padrões de deslocamento sazonal e comportamento altamente móvel.	Menos preocupante	Zonas <i>offshore</i> (Oceânico)

Nome comum	Nome científico	Ocorrência geral	Presença Potencial na Área Planejada para a Atividade Sísmica	Lista Vermelha da IUCN	Habitat Principal
Golfinho cinzento	<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	A espécie é associada a ambientes marinhos de águas frias, com temperaturas inferiores a 18°C, sendo frequentemente observada nas proximidades da Corrente de Benguela, que influencia as regiões costeiras do sul de Angola, África do Sul e Namíbia. Apesar da adequação ambiental, há apenas dois registros de indivíduos na região sul de Angola, indicando ocorrência pontual na área.	A espécie pode utilizar a área como rota de trânsito ou corredor migratório, em função de seus padrões de deslocamento sazonal e comportamento altamente móvel.	Menos preocupante	Águas frias costeiras (Nerítico-Oceânico)
Golfinho pintado do atlântico	<i>Stenella frontalis</i>	A espécie é considerada endêmica do Oceano Atlântico tropical e temperado quente, embora sua distribuição na costa ocidental africana permaneça pouco documentada. Existem registros de avistagens no Benim e capturas reportadas na Costa do Marfim, Gana e Santa Helena, embora algumas dessas ocorrências ainda careçam de confirmação formal.	A espécie pode utilizar a área como rota de trânsito ou corredor migratório, em função de seus padrões de deslocamento sazonal e comportamento altamente móvel.	Menos preocupante	Costeira e <i>offshore</i> (Nerítico-Oceânico)
Golfinho rotador	<i>Stenella longirostris</i>	A espécie apresenta distribuição global em águas tropicais e temperadas quentes, embora sua ocorrência na costa ocidental africana ainda seja pouco documentada. No Golfo da Guiné, os três registros disponíveis foram realizados em áreas com profundidades superiores a 3.500 metros, indicando preferência por ambientes pelágicos profundos. Há registros de avistagens em águas jurisdicionais do Gana e de Angola, bem como capturas documentadas na Costa do Marfim e no Gana.	A espécie pode utilizar a área como rota de trânsito ou corredor migratório, em função de seus padrões de deslocamento sazonal e comportamento altamente móvel.	Menos preocupante	Zonas <i>offshore</i> (Nerítico-Oceânico)
Golfinho comum de bico curto	<i>Delphinus delphis</i>	A espécie apresenta ampla distribuição no Atlântico tropical, sendo considerada uma das mais comuns nas águas costeiras da África Ocidental. Sua ocorrência abrange ambientes oceânicos de plataforma continental, borda de plataforma e zonas pelágicas profundas. Há registros de encalhes e capturas em diversos pontos da região, incluindo Costa do Marfim, Gabão e Angola, evidenciando sua presença regular ao longo da costa atlântica africana.	A espécie pode utilizar a área como rota de trânsito ou corredor migratório, em função de seus padrões de deslocamento sazonal e comportamento altamente móvel.	Menos preocupante	Costeira e ao largo (Nerítico-Oceânico)
Golfinho comum de bico longo	<i>Delphinus capensis</i>	A espécie apresenta ampla distribuição no Atlântico tropical, sendo considerada uma das mais comuns entre os golfinhos oceânicos na costa ocidental africana. Sua ocorrência abrange ambientes marinhos diversos, incluindo águas de plataforma continental, borda de plataforma e zonas pelágicas profundas. Há registros de encalhes e capturas em múltiplas localidades da região, como Costa do Marfim, Congo, Gabão e Angola.	A espécie pode utilizar a área como rota de trânsito ou corredor migratório, em função de seus padrões de deslocamento sazonal e comportamento altamente móvel.	Dados insuficientes	Costeira (Nerítico)
Golfinho de fraser	<i>Lagenodelphis hosei</i>	A espécie é associada a ambientes pelágicos profundos em regiões tropicais e subtropicais, com ocorrência típica em áreas com profundidades superiores a 1.000 metros. Embora amplamente distribuída globalmente, sua presença no Golfo da Guiné foi reconhecida apenas recentemente, indicando lacunas no conhecimento sobre sua distribuição regional.	A espécie pode estar presente na região ao longo de todo o ano; no entanto, os dados disponíveis são insuficientes para confirmar essa ocorrência contínua. Existem registros de encalhes em Angola e na Nigéria, embora alguns desses eventos ainda careçam de confirmação formal.	Pouco preocupante	Zonas <i>offshore</i> (Nerítico-Oceânico)
Golfinho de heaviside	<i>Cephalorhynchus heavisidii</i>	A espécie é endêmica da costa ocidental da África Austral, com ocorrência restrita às águas de plataforma da África do Sul e da Namíbia. Esses ambientes são caracterizados por temperaturas inferiores a 15 °C, influenciadas pela Corrente de Benguela, que favorece a presença da espécie em regiões de águas frias e produtivas.	A ocorrência da espécie é mais provável nas regiões situadas ao sul do Bloco 10, localizado ao sul da área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo, considerando sua distribuição conhecida. Até o momento, os registros disponíveis de avistagens e capturas estão restritos à costa de Angola, indicando uma presença localizada no contexto regional. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Quase ameaçado	Águas frias costeiras (Nerítico-Oceânico)

Fonte: Weir, 2010; IUCN, 2023 Vers. 2022-2.
Legenda: Os nomes comuns a negrito referem-se às espécies de cetáceos cuja presença em STP foi confirmada através de avistagens ou registos, e para as quais a presença no Bloco 4 é, portanto, considerada mais provável. Com base em Kosmos/BP (2019): *) indica as espécies que foram registadas pelo OMM durante o levantamento sísmico em águas profundas ao largo a leste de STP, no período de janeiro a agosto de 2017; F) indica a deteção por registador PAM fixo; U) indica a deteção por registador de embarcação autónoma. Baseado em Shell STP (2023): **) indica as espécies que foram registadas pelo OMM durante o levantamento sísmico em águas profundas no Bloco 10, no período de março a junho de 2023.

TABELA 4.3-6 PRESENÇA SAZONAL DE CETÁCEOS NO GOLFO DA GUINÉ

Presença potencial de espécies												
Cetáceos	Jan.	Fev.	Mar.	Abril	Maio	Jun.	Jul.	Agos.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Baleia azul												
Baleia comum												
Baleia-sei												
Baleia jubarte												
Baleiade bryde												
Cachalote												
Golfinho corcunda do atlântico	Sazonalidade desconhecida											
Golfinho nariz de garrafa												
Golfinho comum de bico curto												
Baleia de cabeça demelão												
Golfinho de dentesrugosos												
Golfinho de risso												
Golfinho pintado pantropical												
Golfinho riscado												
Golfinho-de-fraser	Sazonalidade desconhecida											
Baleia piloto de barbatana curta												
Golfinho comum de bico longo												
Orca												
Falsa orca	Sazonalidade fora de Ago-Nov não conhecida											
Golfinho de clymene	Sazonalidade fora de Ago-Nov não conhecida											
Golfinho rotador												
Cachalote anão												
Orca pigmeia	Sazonalidade desconhecida											

Fonte: Weir, 2010; IUCN, 2018; RPS, 2017.

Legenda: Para certas espécies de cetáceos, apesar de estarem potencialmente presentes nos períodos mencionados (a cinzento), existe um período mais definido em que a sua presença nas águas de STP é mais provável (a azul escuro). Estes são os seguintes: Baleia-comum: agosto-setembro; Baleia Jubarte: julho-outubro; Orca: junho-setembro. A estrela vermelha indica o potencial afluxo de baleias jubarte no bloco 4, por meio de inferências do afluxo da espécie no final de junho de 2017, no Bloco 10. Os dados não são apresentados a branco.

4.3.5 TARTARUGAS MARINHAS

O arquipélago de São Tomé e Príncipe constitui um importante sítio reprodutivo para quatro das sete espécies de tartarugas marinhas conhecidas mundialmente. Todas essas espécies utilizam as praias do arquipélago para desova entre os meses de julho e abril. As espécies reprodutivas registradas em STP são:

- Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*);
- Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*);
- Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*);
- Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*).

Uma quinta espécie, a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), também é ocasionalmente observada nas águas marinhas do arquipélago, embora não haja registros confirmados de atividade reprodutiva até o momento.

As cinco espécies registradas em São Tomé e Príncipe encontram-se na Lista Vermelha da IUCN e são protegidas por um conjunto abrangente de instrumentos legais, tanto em âmbito nacional quanto internacional. A tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) é classificada como **Pouco Preocupante**, após recentes modificações na Red List da IUCN; a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) como **Criticamente Em Perigo**; a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*), a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), como **Vulneráveis**. Essas classificações refletem os riscos significativos enfrentados por essas espécies, reforçando a necessidade de ações de conservação eficazes e monitoramento contínuo.

Proteção internacional:

Todas as espécies encontram-se incluídas:

- No Anexo I da CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Fauna e Flora Silvestres);
- No Apêndice I da CMS (Convenção sobre Espécies Migratórias);
- No Memorando de Entendimento sobre Medidas de Conservação das Tartarugas Marinhas da Costa Atlântica da África.

Proteção nacional:

A nível nacional, sua conservação é regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 8/2014 e pelo Decreto Regional n.º 3, que proíbem a captura, o comércio e a comercialização de tartarugas marinhas e seus derivados em São Tomé e Príncipe.

Historicamente, as tartarugas marinhas na África Central e Ocidental, incluindo STP, foram alvo de séculos de exploração direta. Atualmente, ameaças contemporâneas continuam a exercer pressão significativa sobre essas populações, com destaque para a captura acidental em pescarias industriais e artesanais, que constitui uma das principais fontes de mortalidade (Billes et al., 2006). Fêmeas reprodutivas também são visadas pelo consumo de sua carne, ovos e carapaças.

Em STP, a tartaruga-de-pente é particularmente explorada no comércio artesanal de souvenirs produzidos com casco. Em outras regiões da costa ocidental africana, práticas tradicionais de coleta continuam a ser registradas (Billes et al., 2006). Outras pressões incluem a degradação de habitats de desova (associada principalmente ao avanço da urbanização costeira), o

emalhamento em apetrechos de pesca, a ingestão de plásticos flutuantes e a exposição a poluentes marinhos, com destaque para a crescente ameaça representada por contaminações por óleo (Billes et al., 2006; Tomás et al., 2010).

A implementação do Decreto-Lei n.º 8/2014 resultou em uma redução mensurável na exploração ilegal e no número de indivíduos envolvidos no comércio de tartarugas, embora atividades não regulamentadas ainda persistam (Vieira et al., 2024). A proibição comercial também gerou impactos socioeconômicos relevantes: artesãos especializados na manufatura de objetos com casco de tartaruga, muitos deles detentores de conhecimentos transmitidos por gerações, tiveram perdas significativas de renda, ao contrário de pescadores, que conseguiram se adaptar por meio da diversificação pesqueira. Alguns ex-coletadores passaram a integrar iniciativas de conservação (Vieira et al., 2024).

A maioria das espécies de tartarugas marinhas realiza múltiplos eventos de desova ao longo de uma mesma temporada, permanecendo nas proximidades das praias de nidificação durante o período interdesova. No entanto, a extensão espacial e o comportamento das fêmeas nesse intervalo variam consideravelmente entre espécies e, inclusive, entre populações locais (Godley et al., 2008).

No contexto de São Tomé e Príncipe (STP), os dados empíricos disponíveis sobre os movimentos interdesova e o uso de habitats marinhos durante esse período ainda são limitados, o que representa uma lacuna para o planejamento de medidas de conservação e ordenamento espacial marinho. Embora estudos como o de Loureiro *et al.* (2011) tenham contribuído para caracterizar aspectos da biologia reprodutiva da *Chelonia mydas* na Praia Grande, como frequência de desova, intervalos entre posturas e duração da incubação, ainda há carência de informações sobre os deslocamentos das fêmeas entre eventos de desova e sobre as áreas marinhas utilizadas durante esse período. Essa limitação é reconhecida também por Ferreira (2013), que destaca a necessidade de estudos sobre o uso de habitats marinhos e ameaças como a captura acidental e o desenvolvimento costeiro. O relatório da temporada 2018–2019 do Projeto ProTetuga reforça essa lacuna ao apontar que, apesar dos avanços no monitoramento das praias e na proteção dos ninhos, ainda são escassos os dados sobre os movimentos das tartarugas entre desovas e sobre os ambientes marinhos utilizados, o que dificulta a definição de estratégias espaciais eficazes para conservação (Fundação Príncipe, 2019). Assim, torna-se essencial a ampliação dos esforços de pesquisa e monitoramento, incluindo o uso de tecnologias como transmissores e parcerias com centros de investigação, para subsidiar ações integradas e baseadas em evidências.

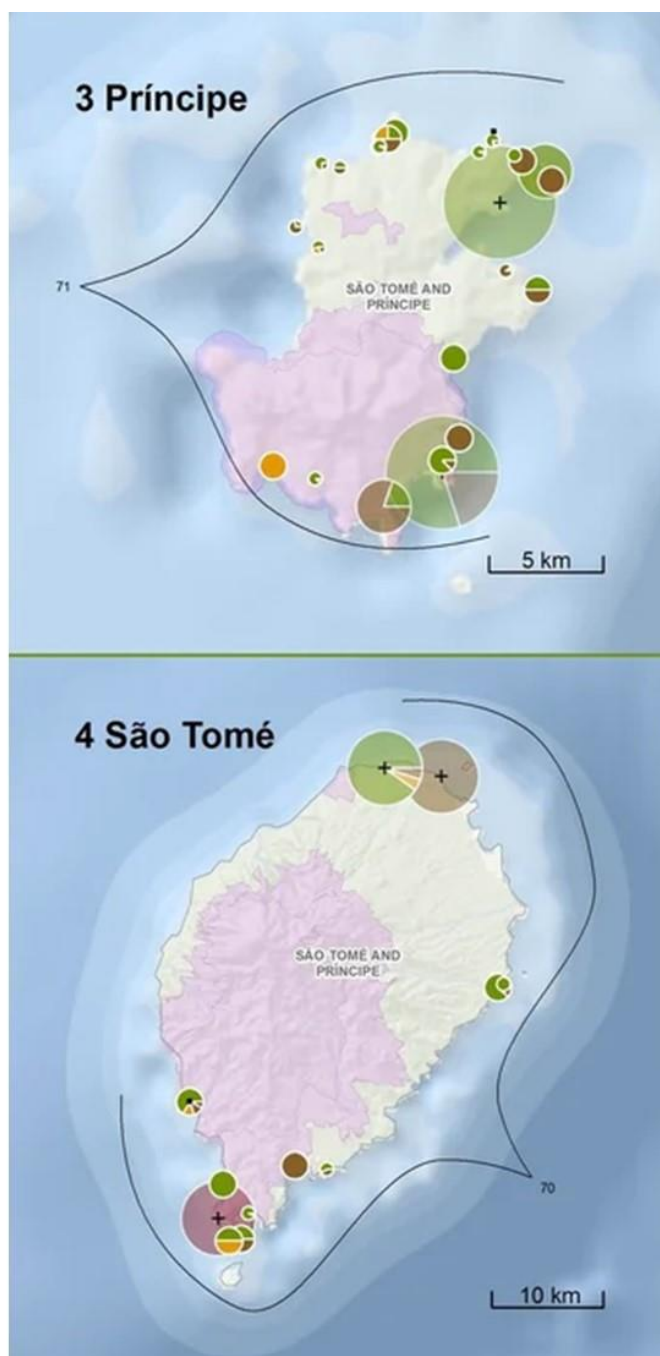
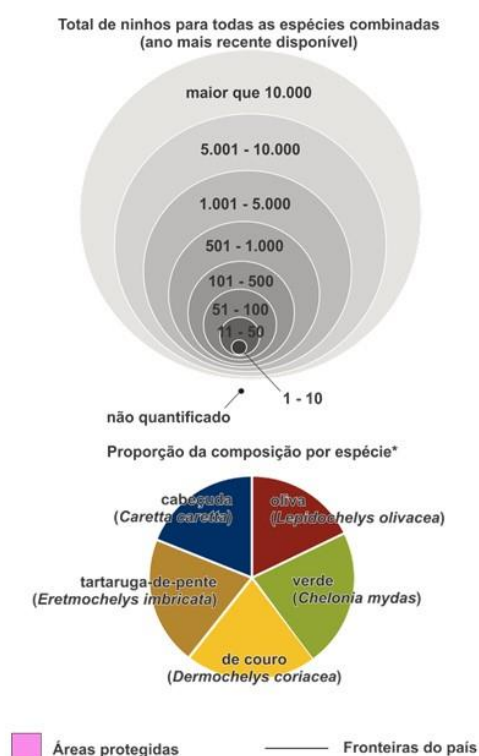
4.3.5.2 STATUS DE PROTEÇÃO DAS ESPÉCIES DE TARTARUGAS EM SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

A distribuição e a abundância reprodutiva das cinco principais espécies de tartarugas marinhas com ocorrência em São Tomé e Príncipe (STP) encontram-se apresentadas nas **Figuras 4.3-9** (abrangendo todo o arquipélago), **4.3-10** (Ilha de São Tomé) e **4.3-11** (Ilha de Príncipe).

Os respectivos status de conservação segundo a Lista Vermelha da IUCN, as classificações de proteção nacional conforme a legislação de STP, e a sazonalidade reprodutiva na área do projeto encontram-se resumidos na **Tabela 4.3-7**. Complementarmente, a Tabela 4.3-8 apresenta a presença sazonal dessas espécies em escala regional, abrangendo o Golfo da Guiné. Na sequência, são apresentados resumos específicos por espécie, com informações detalhadas sobre biologia, uso de habitat e ameaças associadas, além de registros de avistagens e dados

obtidos durante as campanhas sísmicas realizadas no Bloco 10, localizado ao sul da área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.

FIGURA 4.3-9 PRESENÇA DE TARTARUGAS MARINHAS EM STP (ESPÉCIES E ÁREAS DE NIDIFICAÇÃO)

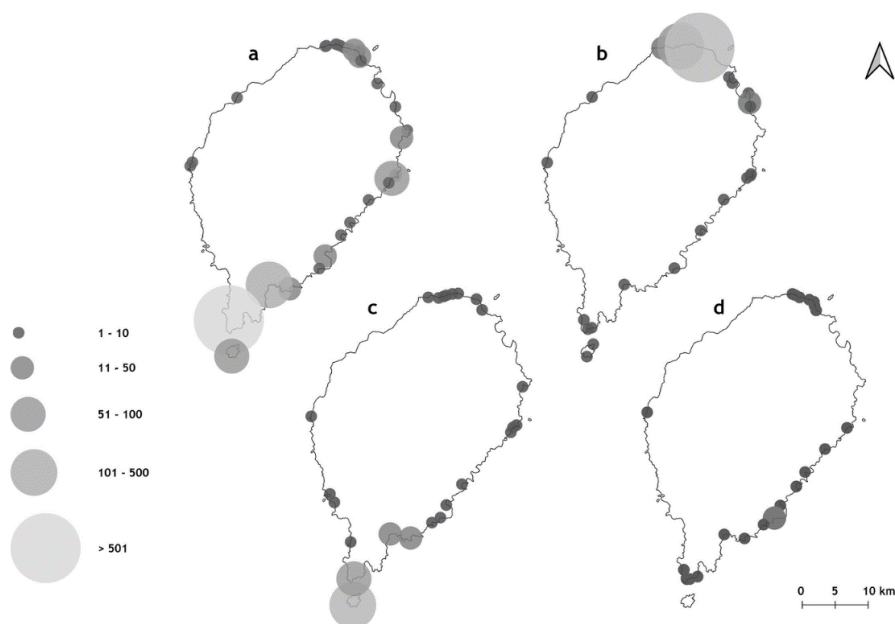


Legenda: o tamanho dos círculos é proporcional ao número de áreas de nidificação

Fonte: Relatório SWOT, Vol. XVIII (2017)

Em comparação com a figura anterior, as figuras a seguir correspondem a um período de monitoramento mais recente e, portanto, apresentam um panorama ligeiramente atualizado da atividade reprodutiva por espécie nas duas ilhas do arquipélago.

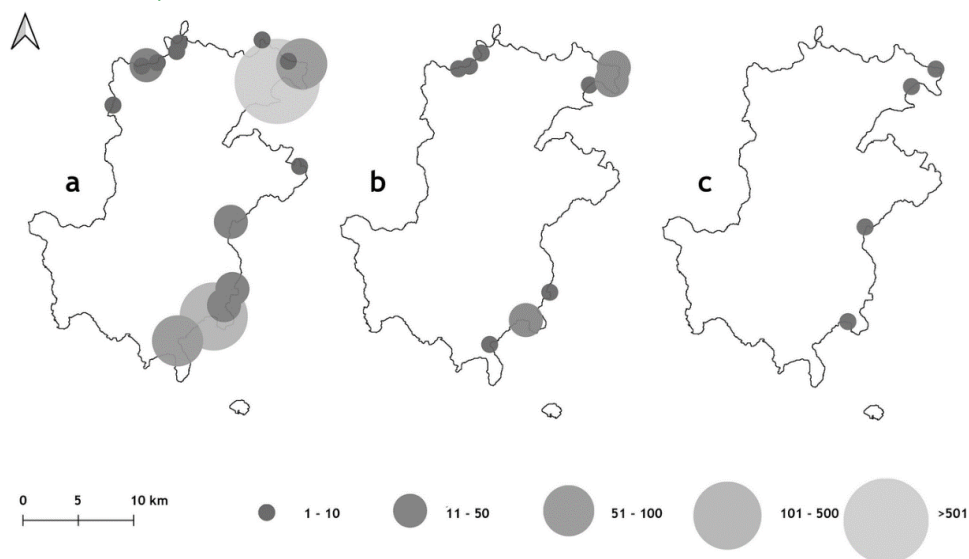
FIGURA 4.3-10 DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO MÉDIO DE ÁREAS DE NIDIFICAÇÃO POR ESPÉCIE EM SÃO TOMÉ, DE 2017 A 2020



Fonte: Ferreira-Airaud et al. (2022)

Legenda: Distribuição do número médio de áreas de nidificação por espécie em São Tomé e Príncipe de 2017 a 2020: (a) Tartaruga verde; (b) Tartaruga oliva; (c) Tartaruga de pente; e (d) Tartaruga de couro. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de ninhos.

FIGURA 4.3-11 DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO MÉDIO DE ÁREAS DE NIDIFICAÇÃO POR ESPÉCIE EM PRÍNCIPE, DE 2017 A 2020



Fonte: Ferreira-Airaud et al. (2022)

Legenda: Distribuição do número médio de ninhos por espécie no Príncipe de 2017 a 2020: (a) Tartaruga verde; (b) Tartaruga-de-pente; e (c) Tartaruga-de-couro. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de ninhos.

TABELA 4.3-7 TARTARUGAS MARINHAS POTENCIALMENTE PRESENTES NA ZONA DO PROJETO

Nomenclatura comum (local)	Nome científico	Status da lista vermelha da IUCN	Status de proteção em STP	Distribuição e Habitat	Dieta
Tartaruga-de-pente (Sada)	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Criticamente em perigo	Em perigo	A espécie possui distribuição circumtropical, sendo comumente associada a habitats costeiros como recifes, baías, estuários e lagoas, com nidificação ocorrendo em praias arenosas. São Tomé e Príncipe abriga uma das maiores e últimas agregações reprodutivas da tartaruga-de-pente na região, caracterizada por um haplótipo genético exclusivo e baixa variabilidade genética (Monzón-Argüello et al., 2011). Há evidências da presença de uma população residente composta por juvenis, subadultos e machos adultos que utilizam a área como zona de alimentação ao longo de todo o ano. Durante a campanha sísmica de 2023, realizada no bloco 10, localizado ao sul da área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo, foi registrado o avistamento de uma tartaruga marinha não identificada, cujas características são compatíveis com esta espécie. As áreas de nidificação concentram-se principalmente nas praias do norte e sul das duas ilhas do arquipélago, com registro adicional na costa oriental central da Ilha de Príncipe. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Principalmente esponjas e outros habitantes dos recifes
Tartaruga verde (Mão Branca)	<i>Chelonia mydas</i>	Pouco Preocupante	Criticamente em perigo	A espécie é comum em regiões subtropicais, especialmente em ilhas oceânicas e zonas costeiras com praias arenosas extensas, utilizadas como áreas de nidificação. Em São Tomé e Príncipe, as principais praias de nidificação incluem Jalé, Cabana, Planta, Praia Grande e Infante, com registros adicionais em praias menores como Boi e Ribeira Izé/Mocotó. Estudos indicam um intervalo médio de re-nidificação de aproximadamente 12 dias, observado na Praia Grande	Herbívoros que se alimentam de ervas marinhas e algas

Nomenclatura comum (local)	Nome científico	Status da lista vermelha da IUCN	Status de proteção em STP	Distribuição e Habitat	Dieta
				e na Ilha de Príncipe (Loureiro et al., 2011). Locais de alimentação foram identificados no sul do arquipélago, reforçando a importância da região para diferentes fases do ciclo de vida da espécie (SWOT XII, 2017). Durante a campanha sísmica de 2023, foi registrado o avistamento de uma tartaruga marinha não identificada, cujas características são compatíveis com esta espécie. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	
Tartaruga-cabeçuda	<i>Caretta caretta</i>	Vulnerável	Criticamente em perigo	A espécie utiliza ambientes costeiros durante a fase adulta e águas oceânicas abertas na fase juvenil. Embora haja registros de acasalamento e juvenis em São Tomé e Príncipe, não há evidências de áreas de nidificação nas ilhas. Pescadores locais consideram a tartaruga-cabeçuda rara na região. Um avistamento não identificado durante a sísmica de 2023 pode estar relacionado à espécie, indicando necessidade de monitoramento adicional. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Espécies carnívoras que se alimentam principalmente de moluscos, caranguejos, ouriços-do-mar e medusas
Tartaruga de couro (Ambulância)	<i>Dermochelys coriacea</i>	Vulnerável (população global) e deficiente em termos de dados (subpopulação do Atlântico Sudoeste)	Em perigo	A tartaruga-de-couro é uma espécie oceânica de mergulho profundo, com ampla distribuição em mares tropicais, subtropicais e subpolares. Realiza migrações extensas entre áreas de alimentação e nidificação. Embora não haja registros de alimentação nas águas costeiras de São Tomé e Príncipe, há evidências de uso da região por juvenis (Eckert, 2002) e de movimentos migratórios pós-nidificação nas águas territoriais (Garzon et al., 2023). A nidificação ocorre entre	Alimentam-se predominantemente de medusas, salpas e sifonóforos

Nomenclatura comum (local)	Nome científico	Status da lista vermelha da IUCN	Status de proteção em STP	Distribuição e Habitat	Dieta
				setembro e março, com pico em dezembro. Entre 2014 e 2020, foram registrados de 15 a 155 ninhos/ano, principalmente na costa sul. Um avistamento não identificado durante a sismica de 2023 pode estar relacionado à espécie, indicando necessidade de monitoramento adicional. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	
Tartaruga oliva (Tatô)	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Vulnerável	Vulnerável	A tartaruga-oliva ocorre amplamente em regiões tropicais e subtropicais, preferindo águas rasas com fundo lodoso e baixa salinidade, além de praias de nidificação com vegetação de manguezal. É a segunda espécie mais numerosa a nidificar em São Tomé, embora com distribuição mais restrita que a tartaruga-verde. Entre 2014 e 2020, foram registrados de 326 a 683 ninhos/ano em São Tomé e na costa nordeste/leste da Ilha de Príncipe. Um avistamento não identificado durante a sismica de 2023 pode estar relacionado à espécie, indicando necessidade de monitoramento adicional. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.	Espécie oportunista que se alimenta de peixes, gastrópodes, camarões, ostras e algas.

Fonte: Elaborado pela ERM com base no Governo de STP - Decreto-Lei nº8/2014, Seaturtle.org, 2018; IUCN, 2023.

TABELA 4.3-8 PRESENÇA SAZONAL DE TARTARUGAS MARINHAS NO GOLFO DA GUINÉ

Espécies de tartarugas	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Tartaruga-de-pente (Sada)	P											P
Tartaruga Verde (Mão Branca)	P											P
Tartaruga cabeçuda												
Tartaruga de couro (Ambulância)												P
Tartaruga oliva (Tatô)											P P	

Legenda: A presença potencial de certas espécies nos períodos mencionados é assinalada a cinzento. Além disso, os períodos de nidificação de certas espécies de tartarugas são assinalados a verde claro. Os períodos de pico de nidificação encontram-se também assinalados com a letra "P". Os dados não comprovados são assinalados a branco.

Fontes: Weir, 2010; IUCN, 2018; RPS, 2017; Ferreira-Airaud et al., 2022, 2024.

Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*)

A tartaruga-de-pente é considerada a espécie de tartaruga marinha mais ameaçada com ocorrência em São Tomé e Príncipe (STP). O arquipélago abriga habitats críticos de alimentação e reprodução e acredita-se que mantenha a última população reprodutiva significativa da espécie no Atlântico Leste. Embora a desova da espécie tenha sido registrada ao longo de toda a costa da África Central, com limite sul de distribuição na República do Congo (Billes et al., 2006), STP é apontado como o principal sítio reprodutivo regional.

Estima-se uma média anual de 152 ninhos de tartaruga-de-pente em praias do arquipélago, com densidades mais elevadas ao longo da costa leste de ambas as ilhas (Girard et al., 2016). Análises genéticas apresentadas no *State of the World's Sea Turtles (SWOT) Report* Vol. XII (2017) indicaram que as fêmeas reprodutivas da Ilha de Príncipe possuem um haplótipo mitocondrial único, detectado em áreas de alimentação no Atlântico Ocidental e Oriental, mas ausente de todos os demais sítios de desova conhecidos globalmente. Essa subpopulação geneticamente distinta é estimada em menos de 50 fêmeas reprodutoras, sendo, portanto, considerada sob risco extremo de extinção.

Dada sua baixa abundância e linhagem genética singular, a subpopulação de tartarugas-de-pente do Príncipe foi identificada como uma das 11 maiores prioridades globais de conservação para tartarugas marinhas (SWOT Report Vol. VII, p. 26). A preservação dessa linhagem é, portanto, essencial para a manutenção da diversidade evolutiva da espécie.

Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*)

A tartaruga-verde apresenta ampla distribuição ao longo da costa da África Ocidental, com sítios de desova registrados entre a Mauritânia e Angola (Fretey, 2001; Billes et al., 2006). Dentre essas localidades, as praias de São Tomé e Príncipe são consideradas um dos principais sítios reprodutivos da espécie na região, representando a mais significativa área de nidificação no Golfo da Guiné. Girard et al. (2016) estimam uma média anual de 649 ninhos em todo o arquipélago.

Segundo Ferreira-Airaud et al. (2022), *C. mydas* realiza postura em praticamente todas as praias arenosas das ilhas, com taxas anuais variando entre 49 e 1.177 ninhos em São Tomé e entre 287 e 2.050 ninhos no Príncipe, no período de 2014 a 2020.

As tartarugas-verdes são conhecidas por apresentarem comportamento oceânico e fidelidade às áreas de desova durante os intervalos interdesova. Blumenthal et al. (2006) documentaram padrões de movimentação circular oceânica em algumas populações. Em Raine Island (Austrália), Bell et al. (2009) registraram intervalos médios de submersão de 13,5 minutos, intercalados com períodos de superfície de aproximadamente 2,5 minutos, possivelmente associados a tentativas reprodutivas malsucedidas e reinício da desova na mesma noite. Padrões semelhantes foram observados por Blanco et al. (2013) na costa do Pacífico da Costa Rica, onde as fêmeas permaneceram próximas às praias reprodutivas por cerca de 12 dias, com deslocamento diário médio de $4,6 \pm 3,5$ km.

Em STP, padrões análogos de comportamento interdesova foram reportados. Hancock et al. (2019) e Loureiro et al. (2012) observaram intervalos de aproximadamente 12 dias entre desovas consecutivas, consistentes com registros obtidos em outras áreas de desova importantes nos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico.

Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*)

A tartaruga-cabeçuda apresenta distribuição predominante na porção norte do Golfo da Guiné, sendo registrada apenas esporadicamente ao sul do arquipélago de Cabo Verde. Há registros pontuais de acasalamento nas águas ao redor de São Tomé, bem como relatos de capturas acidentais por pescarias artesanais locais (Billes et al., 2006). Para pescadores artesanais da região, a espécie é considerada rara e não é associada a atividades de desova (Graff, 1996). Indivíduos juvenis já foram observados nas águas marinhas de STP, bem como em zonas costeiras do Gabão, Camarões e República do Congo (Fretey, 2001).

Apesar dessas ocorrências regionais, *C. caretta* não é conhecida por desovar em praias equatoriais. Segundo a *Sea Turtle Conservancy* (2015), a espécie apresenta preferência reprodutiva por zonas costeiras subtropicais e temperadas, que constituem seus principais habitats de nidificação.

Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*)

A tartaruga-de-couro é a espécie de tartaruga marinha com menor abundância reprodutiva registrada em São Tomé e Príncipe (STP). Apesar da sua baixa abundância local, a espécie apresenta ampla distribuição regional ao longo da costa da África Ocidental, com sítios de desova identificados entre a Mauritânia e Angola (Fretey, 2001; Billes et al., 2006). No Golfo da Guiné, a Ilha de Bioko, localizada ao sul de STP, é reconhecida como o segundo sítio de desova mais importante para a espécie na região, atrás apenas do Gabão (Tomás et al., 2010).

As fêmeas de tartaruga-de-couro são conhecidas por realizarem deslocamentos extensos entre eventos de desova, embora a maioria permaneça sobre a plataforma continental durante o período interdesova (Georges et al., 2007). Estudos de telemetria conduzidos por Eckert et al. (2006) indicaram que as fêmeas tendem a permanecer em águas oceânicas, dentro de um raio de até 30 km das praias de desova, por períodos prolongados após a postura dos ovos.

Resultados complementares de Garzon et al. (2023), que investigaram a ecologia espacial de fêmeas pós-desova oriundas da Ilha de Bioko, revelam o uso de um amplo corredor migratório

que abrange as águas territoriais de São Tomé e Príncipe, Ilha de Ascensão, Brasil e Santa Helena. No entanto, os dados mostram que esses indivíduos permanecem a maior parte do tempo em águas internacionais, o que reforça a necessidade de esforços de conservação multinacionais e coordenados para a proteção da espécie ao longo de seu ciclo de vida.

Em São Tomé e Príncipe (STP), a desova ocorre em ambas as ilhas, apresentando distribuição relativamente homogênea. Observa-se, no entanto, uma leve concentração de ninhos ao longo da costa sudeste da Ilha de São Tomé (**Figura 4.3-10**) e nas praias setentrionais e orientais da Ilha de Príncipe (**Figura 4.3-11**).

Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*)

A tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) apresenta ampla distribuição ao longo da costa da África Ocidental, com registros de desova em praticamente todos os países costeiros entre Guiné-Bissau e Angola (Billes et al., 2006). Na Ilha de São Tomé, é reconhecida como a segunda espécie mais abundante em número de ninhos, atrás apenas da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), embora sua área de desova pareça ser espacialmente mais restrita (Ferreira-Airaud et al., 2022).

Conhecida localmente pelos pescadores artesanais como "tartaruga preguiçosa", em razão de seu comportamento dócil durante a desova, a espécie mostra-se particularmente vulnerável à exploração nesse período. Registros históricos (Carvalho, 2008) indicam que sua captura era motivada, em grande parte, pela escassez de outras fontes proteicas, ressaltando sua importância socioecológica e a necessidade de ações de conservação específicas. Nesse contexto, a espécie tem sido considerada uma prioridade para conservação em São Tomé e Príncipe.

Estudos de telemetria conduzidos por Dawson (2017) no Parque Nacional de Pongara (Gabão), um dos principais sítios de desova da espécie no Golfo da Guiné, demonstraram que fêmeas adultas permanecem nas proximidades das praias de desova (até 20 km), ocupando predominantemente o Estuário de Komo durante o período interdesova. Algumas permaneceram residentes por mais de um mês antes de iniciarem migrações pós-desova rumo ao sul, provavelmente em direção às áreas de alimentação na costa de Angola. Esses resultados corroboram padrões de movimentação semelhantes descritos por Maxwell et al. (2011), reforçando a conectividade ecológica regional entre habitats de desova e de alimentação utilizados pela espécie.

4.3.6 AVES MARINHAS

Dada a localização *offshore* da área planejada para a atividade sísmica, a avifauna potencialmente presente na Área do Projeto é composta predominantemente por aves marinhas, espécies que passam uma parte substancial de seu ciclo de vida em ambientes marinhos ou sobre eles. Embora impactos diretos decorrentes das atividades de exploração não sejam esperados, as aves marinhas poderiam ser indiretamente afetadas em caso de um eventual derramamento de hidrocarbonetos proveniente de embarcações associadas ao Projeto.

A região está inserida nas rotas migratórias da África Ocidental e do Mediterrâneo, ambas abrangendo o Golfo da Guiné como um segmento crítico nos trajetos migratórios entre as áreas de reprodução e os locais de invernada. Estima-se que cerca de 300.000 aves migratórias utilizem a rota da África Ocidental, com paradas prolongadas em zonas úmidas do Gabão (Findlay

et al., 2006). Além disso, o Golfo da Guiné, incluindo São Tomé e Príncipe (STP), é reconhecido como uma importante área de apoio a aves limícolas durante a migração.

Além de seu papel como corredor migratório, o Golfo da Guiné é uma área reprodutiva significativa para aves marinhas. Estudo conduzido pelo *International Council for Bird Preservation* (ICBP, 1984) identificou 13 espécies de aves marinhas nidificando na zona costeira da África Ocidental entre o Trópico de Câncer e Angola, com uma estimativa de 30.000 a 40.000 casais reprodutores.

São Tomé e Príncipe é reconhecido como uma região de elevada importância global para a conservação de aves. Um exercício de priorização global conduzido pela *BirdLife International* classificou as ilhas do Príncipe e de São Tomé como áreas críticas com base na riqueza de espécies com distribuição restrita. Segundo a *BirdLife International*, cerca de 90 espécies de aves ocorrem no arquipélago, das quais 29 são endêmicas e 14 encontram-se globalmente ameaçadas. Entre as espécies ameaçadas confirmadas, destaca-se o atobá-do-cabo (*Morus capensis*), classificado como Em Perigo pela Lista Vermelha da IUCN. Outras espécies potencialmente presentes incluem o tecelão-de-loango (*Ploceus subpersonatus*), classificado como Vulnerável, e a paínho-de-Leach (*Hydrobates leucorhous*) (**Tabela 4.3-9**).

As Ilhas Tinhosas, localizadas ao sul da Ilha de Príncipe, abrigam as maiores colônias de aves marinhas do Golfo da Guiné. Esses ilhéus sustentam dois períodos principais de reprodução, que coincidem com as estações secas da região: dezembro–janeiro e junho–agosto. As espécies dominantes incluem o atobá-pardo (*Sula leucogaster*), o nodi-marrom (*Anous stolidus*), o nodi-negro (*Anous minutus*) e o trinta-réis-escuro (*Onychoprion fuscatus*), enquanto o rabo-de-palha-de-cauda-branca (*Phaethon lepturus*) também nidifica no local em menor número. Relatórios de monitoramento da Shell STP indicam registros visuais de *S. leucogaster* e *O. fuscatus* dentro do Bloco 10, localizado ao sul da área objeto deste estudo, durante campanhas sísmicas acompanhadas por Observadores de Fauna Marinha (MFOs).

Outras espécies suspeitas de nidificar nos Ilhéus das Tinhosas, embora a reprodução ainda não tenha sido confirmada, incluem o trinta-réis-de-bando (*Sterna anaethetus*) e o paínho-da-madeira (*Oceanodroma castro*). Aves marinhas não reprodutivas, ocasionalmente registradas na área, incluem o rabo-de-palha-de-bico-vermelho (*Phaethon aethereus*), o atobá-mascarado (*Sula dactylatra*), o atobá-de-pés-vermelhos (*Sula sula*) e o fragata-de-ascensão (*Fregata aquila*), esta última classificada como Em Perigo pela IUCN (*BirdLife International*, 2018).

As estimativas populacionais mais recentes da colônia da Tinhosa Grande, publicadas por Valle et al. (2014), indicam aproximadamente 140.000 casais reprodutores de *O. fuscatus*, 3.500 casais de *A. minutus* e 300 casais de *S. leucogaster*. Nenhuma atividade reprodutiva de *A. stolidus* foi registrada durante esse levantamento. As espécies de aves marinhas potencialmente presentes na Área do Projeto encontram-se listadas na **Tabela 4.3-9**.

4.3.6.1 STATUS DE PROTEÇÃO DAS ESPÉCIES DE AVES MARINHAS EM STP

As espécies de aves marinhas potencialmente presentes na Área do Projeto incluem táxons classificados pela Lista Vermelha da IUCN (2023) como Pouco Preocupantes (LC), Vulneráveis (VU) e Em Perigo (EN). As espécies consideradas como potencialmente presentes encontram-se listadas na Tabela 4.3-9, com base em dados compilados da Lista Vermelha da IUCN, *BirdLife International* e literatura científica publicada. Entre essas espécies, apenas o atobá-pardo (*Sula*

leucogaster), classificado nacionalmente como Em Perigo, encontra-se atualmente incluído na legislação ambiental de São Tomé e Príncipe.

Todas as espécies identificadas como forrageadoras oceânicas podem ocorrer na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo, alimentando-se principalmente de peixes e outros organismos marinhos, como cefalópodes. Espécies de trinta-réis e nodis também foram documentadas pela IUCN utilizando boias, detritos flutuantes, embarcações e águas abertas como plataformas de descanso. Espécies costeiras podem ser ocasionalmente observadas em áreas mais afastadas da costa, especialmente durante os movimentos migratórios.

TABELA 4.3-9 ESPÉCIES DE AVES MARINHAS POTENCIALMENTE PRESENTES NA ÁREA DO PROJETO

Nome comum	Nome científico	Status na Lista Vermelha da IUCN	Status de proteção em STP	Observações, sazonalidade e presença
Tecelão-do-luango	<i>Ploceus subpersonatus</i>	Vulnerável	Nenhum	Espécie costeira com ocorrência rara nas águas jurisdicionais de São Tomé e Príncipe.
Garajau-grande	<i>Hydroprogne caspia</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie associada a ambientes costeiros.
Garajau-de-bico-preto	<i>Thalasseus snadvicensis</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Populações costeiras e não reprodutivas podem ser observados em ambientes oceânicos durante o período não reprodutivo, especialmente fora da estação do inverno.
Garajau-real	<i>Thalasseus maximus</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie associada a ambientes costeiros.
Garajau-comum	<i>Sterna hirundo</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie costeira com registros esporádicos nas águas jurisdicionais de São Tomé e Príncipe.
Chilreta	<i>Sternula albifrons</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie costeira com registros esporádicos nas águas jurisdicionais de São Tomé e Príncipe.
Chilreta-da-damaralândia	<i>Sternula balaenarum</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie costeira com registros esporádicos nas águas jurisdicionais de São Tomé e Príncipe.
Gaivina-preta	<i>Chlidonias niger</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie associada a ambientes costeiros.
Atobá-do-cabo	<i>Morus capensis</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie pelágica com comportamento forrageador em ambiente oceânico, podendo se deslocar até 120 km da colônia reprodutiva; sua ocorrência nas águas de São Tomé e Príncipe é considerada rara.
Garajau-do-ártico	<i>Sterna paradisaea</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie pelágica com ocorrência em ambiente oceânico, observada durante deslocamentos migratórios rumo às áreas de reprodução.
Gaivina-de-dorso-castanho	<i>Onychoprion anaethetus</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie pelágica com hábitos exclusivamente oceânicos, cuja reprodução está confirmada nas ilhas de São Tomé e Príncipe.
Trinta-réis-preto	<i>Anous minutus</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie costeira residente nas ilhas de São Tomé e Príncipe, com reprodução confirmada na Tinhosa Grande.

Nome comum	Nome científico	Status na Lista Vermelha da IUCN	Status de proteção em STP	Observações, sazonalidade e presença
Trinta-réis-escuro	<i>Anous stolidus</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie com ocorrência em zonas costeiras e oceânicas ao redor das ilhas de São Tomé e Príncipe, residente na região, com reprodução confirmada na Tinhosa Grande. Embora o pico reprodutivo ainda não esteja plenamente definido, evidências indicam maior atividade entre agosto e outubro (Bollen et al., 2018). A espécie foi registrada visualmente no Bloco 10, localizado a sudoeste da área objeto deste estudo, durante campanhas sísmicas realizadas em 2023. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP), essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.
Painho-de-cauda-forcada	<i>Hydrobates leucorhous</i>	Vulnerável	Nenhum	Espécie pelágica com ocorrência restrita ao ambiente oceânico, raramente se aproximando de áreas costeiras.
Roque-de-castro	<i>Oceanodroma castro</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie pelágica com ocorrência restrita ao ambiente oceânico, raramente registrada nas águas de São Tomé e Príncipe, sem evidências confirmadas de reprodução na região.
Rabijunco-de-bico-amarelo	<i>Phaethon lepturus</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie com ocorrência em ambientes costeiros e oceânicos, com registros de pares reprodutores em falésias localizadas na Ilha de Príncipe e na Tinhosa Pequena, onde foi observada reprodução assíncrona.
Alcatraz-pardo	<i>Sula leucogaster</i>	Menos Preocupante	Ameaçado de extinção	Espécie com ocorrência em ambientes costeiros e oceânicos, residente nas águas de São Tomé e Príncipe, com reprodução confirmada em diversos pontos da Ilha de Príncipe e na Tinhosa Grande. Estudos indicam dois picos reprodutivos anuais, concentrados nos meses de janeiro e julho-agosto (Christy & Clarke, 1998). O alcance médio de deslocamento para forrageamento é estimado em $14,5 \pm 10,1$ km (Bunce, 2015).
Garajau-de-dorso-preto	<i>Onychoprion fuscatus</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie com ocorrência em ambientes costeiros e oceânicos, com reprodução confirmada na Tinhosa Grande. O ciclo reprodutivo anual apresenta dois picos de postura, sendo o primeiro entre dezembro e janeiro, e o segundo entre junho e julho (Monteiro et al., 1997). Estudos indicam que a distância de deslocamento para forrageamento pode ultrapassar 100 km (Neumann et al., 2017). A espécie foi registrada visualmente no Bloco 10 durante campanhas sísmicas realizadas em 2023. Embora os dados diretos de avistamento estejam concentrados em levantamentos sísmicos realizados no Bloco 10 (Shell STP),

Nome comum	Nome científico	Status na Lista Vermelha da IUCN	Status de proteção em STP	Observações, sazonalidade e presença
				essas informações fornecem subsídios relevantes para inferência da ocorrência da espécie na área planejada para a atividade sísmica objeto deste estudo.
Maçarico-das-rochas	<i>Actitis hypoleucos</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie migratória com ocorrência confirmada nas duas ilhas do arquipélago de São Tomé e Príncipe.
Perna-verde-comum	<i>Tringa nebularia</i>	Menos Preocupante	Nenhum	Espécie migratória com ocorrência confirmada nas ilhas de São Tomé e Príncipe, com registros em ambas as localidades do arquipélago.

Fonte: Fundação Príncipe, 2023; IUCN (2023)¹²; Bollen et al. (2018), Monteiro et al. (1997); Lima e Melo (2021).

¹² IUCN Red List of Threatened Species

4.4 ÁREAS SENSÍVEIS

4.4.1 ÁREAS NACIONALMENTE PROTEGIDAS

4.4.1.1 ECOSSISTEMAS E HABITATS

O litoral e a Zona Econômica Exclusiva (ZEE) de São Tomé e Príncipe (STP), juntamente com as áreas costeiras adjacentes do Golfo da Guiné, englobam uma variedade de habitats marinhos e costeiros que sustentam elevada diversidade biológica. As áreas marinhas sensíveis da ilha do Príncipe, em São Tomé e Príncipe, apresentam características ecológicas únicas e elevada importância para a conservação da biodiversidade. A ilha, localizada no Golfo da Guiné, é cercada por águas oceânicas profundas e abriga habitats marinhos distintos, como recifes rochosos, leitos de pedras, rodolitos, praias arenosas e pequenos estuários. Esses ambientes sustentam comunidades bentônicas adaptadas às condições locais, marcadas por baixa diversidade de corais duros e ausência de habitats típicos como mangais e pradarias marinhas (Cowburn, 2018).

Os recifes rochosos e costas sólidas são formados por rochas vulcânicas basálticas expostas, com estruturas complexas que incluem cavernas e saliências. Esses locais abrigam algas turfosas, esponjas, zoantídeos e algumas espécies de corais duros, como *Montastraea cavernosa* e *Siderastrea radians*, além de uma comunidade de peixes tropicais com elevado grau de endemismo (12% das espécies são exclusivas do Golfo da Guiné). Enquanto os leitos de pedras oferecem micro-habitats para invertebrados como polvos e moreias, sendo particularmente ricos em biodiversidade intertidal (Cowburn, 2018).

Os leitos arenosos, os quais cobrem cerca de 75% da área marinha rasa (<25m), são pouco estudados, mas acredita-se que abriguem espécies infaunais e predadores móveis como barracudas e xaréus. Os rodolitos, estruturas globulares de algas calcárias móveis, formam agregações estáveis em profundidades superiores a 15m e funcionam como substrato para diversos organismos (Cowburn, 2018).

Os estuários, embora de pequena extensão, desempenham papel fundamental como áreas de reprodução e crescimento de espécies de importância pesqueira, como *Lutjanus agennes* e *Caranx hippos*. Alguns estuários abrigam árvores de mangais (*Rhizophora mangle*), embora não formem bosques contínuos (Cowburn, 2018).

A conservação desses habitats é essencial, considerando a vulnerabilidade da ilha frente à pesca artesanal intensa, à poluição localizada (especialmente na Bahia de Santo António) e à baixa capacidade de gestão ambiental. Apesar disso, grande parte da costa permanece pouco alterada por atividades humanas. A continuidade de programas de monitoramento é fundamental para a proteção da biodiversidade e para o desenvolvimento sustentável da pesca e do turismo local (Cowburn, 2018).

As praias arenosas da Ilha do Príncipe, embora curtas e estreitas, desempenham papel crítico na manutenção da biodiversidade costeira, funcionando como áreas prioritárias para alimentação de aves marinhas e para a nidificação de tartarugas marinhas. Praias como Praia Grande, Praia Infante e Praia Seca abrigam populações reprodutivas de espécies ameaçadas, incluindo a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) (Loureiro et al., 2011; Ferreira, 2013; Fundação Príncipe Trust, 2019).

A Praia Grande é reconhecida como uma das principais áreas de desova da tartaruga-verde no Golfo da Guiné, com centenas de ninhos registrados por temporada e uma média superior a 100 ovos por ninho (Loureiro et al., 2011). A presença dessas espécies, todas listadas na Lista Vermelha da IUCN, reforça a importância da conservação dos ecossistemas costeiros da ilha. Estudos indicam que a Ilha do Príncipe abriga populações residentes e migratórias de tartarugas marinhas, sendo parte da Unidade Regional de Manejo do Atlântico Leste, considerada uma das mais ameaçadas do mundo (Wallace et al., 2011 apud Ferreira, 2013).

A conservação dessas áreas tem sido fortalecida por iniciativas como o projeto PROTETUGA, que realiza o monitoramento de ninhos e fêmeas nidificantes em mais de 30 praias, além de campanhas de sensibilização junto às comunidades locais (Fundação Príncipe Trust, 2019). Complementarmente, o projeto SADA promove a proteção das espécies de tartarugas marinhas e suas áreas de nidificação, com destaque para a construção de um centro de acolhimento e monitoramento na Praia Grande, infraestrutura para *turtle-watching*, educação ambiental e envolvimento comunitário (Cassandra et al., 2021).

As **Figuras 4.4-1 e 4.4-2** representam a caracterização desses ecossistemas e habitats sensíveis em São Tomé e em Príncipe, respectivamente, de acordo com as distribuições fornecidas por Esteban et al. (2023) e Fundação Príncipe (2023). Adicionalmente, para os ecossistemas de recifes rochosos e costas sólidas, leitos arenosos e estuários, devido à ausência de suas extensões georreferenciadas, suas distribuições foram inferidas por meio de uma estimativa realizada de acordo com a base de dados de habitats do Índice de Sensibilidade Ambiental (ISL) da *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA). De acordo com essa base de dados, cada ecossistema possui uma categorização alinhada a sua sensibilidade. Desta forma, os ecossistemas de recifes rochosos e costas sólidas foram incluídos na categoria 1A (Costas rochosas expostas), leitos arenosos na categoria 2A (Praias de areia expostas) e estuários na categoria 10 (Estuários, marismas, mangais densos).

A **Figura 4.4-3** ilustra as comunidades biológicas sensíveis associadas, destacando áreas importantes para conservação, rotas migratórias e locais de nidificação de tartarugas marinhas em São Tomé e Príncipe. A distribuição de cetáceos e rotas aproximadas de baleias foram representadas por meio dos registros de avistagens realizadas no Bloco 10 (Shell STP) em 2023 e o estudo de Rosenbaum et al. (2014). Enquanto as áreas de nidificação de tartarugas-marinhas foram representadas mediante informações fornecidas pelo consultor ambiental local. A representação espacial dessas informações reforça a importância ecológica da região e subsidia estratégias de manejo e proteção dos ecossistemas costeiros e marinhos.

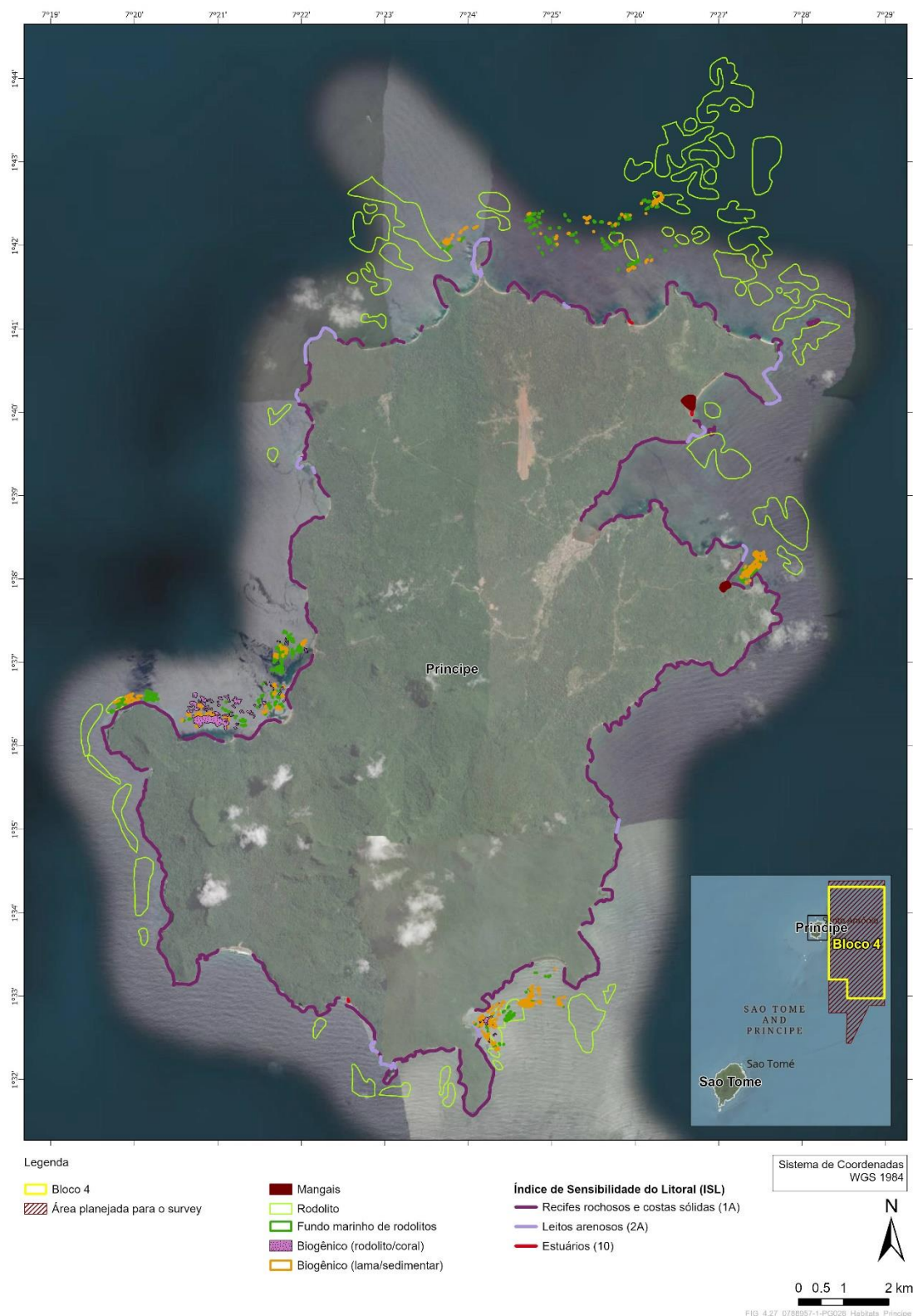
FIGURA 4.4-1 ECOSSISTEMAS E HABITATS SENSÍVEIS NA ILHA DE SÃO TOMÉ



Fonte: Esteban *et al.*, 2023; Fundação Príncipe, 2023; National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 2025.

Legenda: Categoria ISL do NOAA - 1 A (Costas rochosas expostas), ISL 2A (Praias de areia expostas) e ISL 10 (Estuários, marismas, manguezais densos).

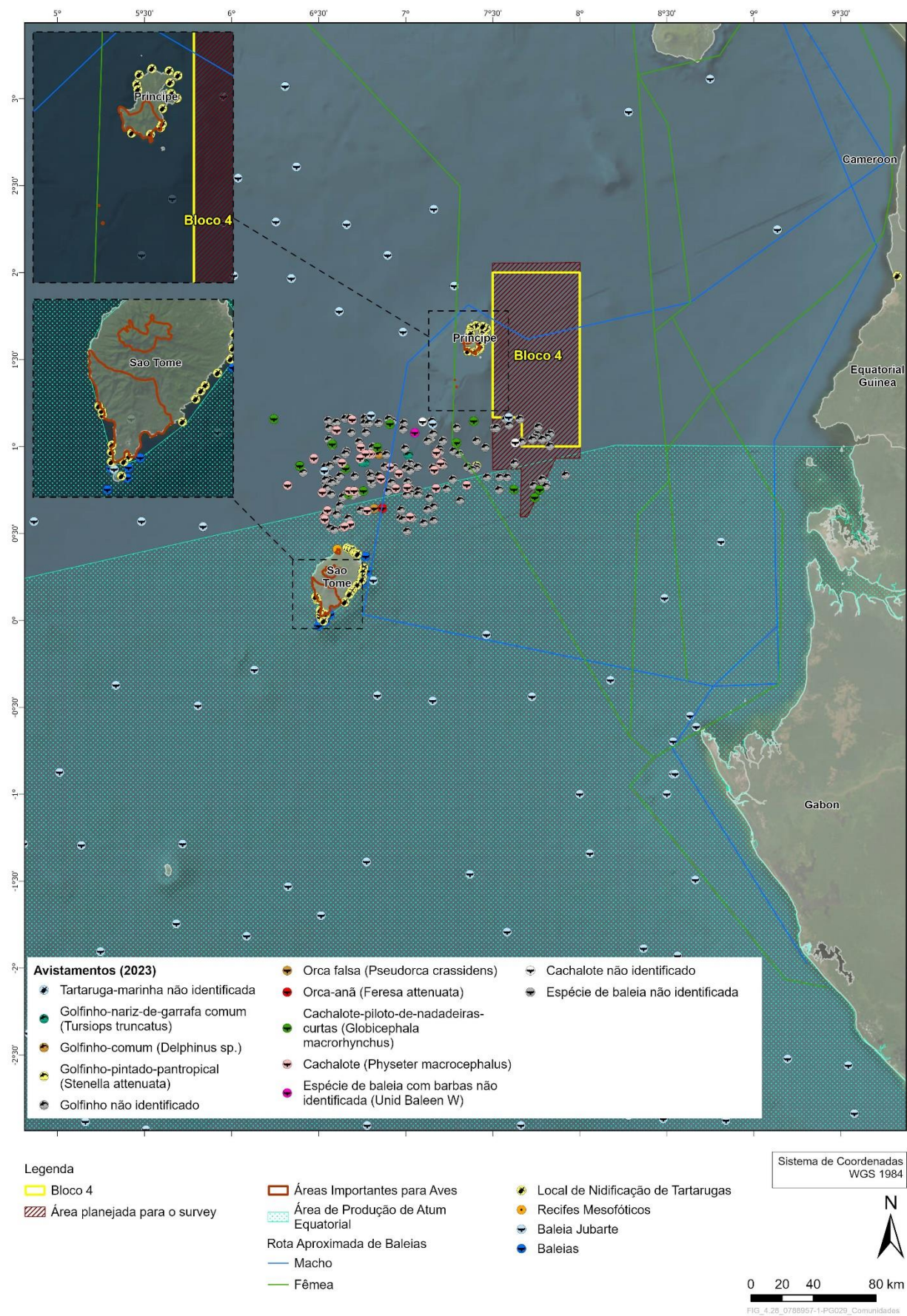
FIGURA 4.4-2 ECOSISTEMAS E HABITATS SENSÍVEIS NA ILHA DE PRÍNCIPE



Fonte: Esteban *et al.*, 2023; Fundação Príncipe, 2023; National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 2025.

Legenda: Categoria ISL do NOAA - 1 A (Costas rochosas expostas), ISL 2A (Praias de areia expostas) e ISL 10 (Estuários, marismas, manguezais densos).

FIGURA 4.4-3 COMUNIDADES BIOLÓGICAS SENSÍVEIS EM STP



4.4.1.2 ÁREAS COSTEIRAS E MARINHAS NACIONALMENTE PROTEGIDAS EM STP

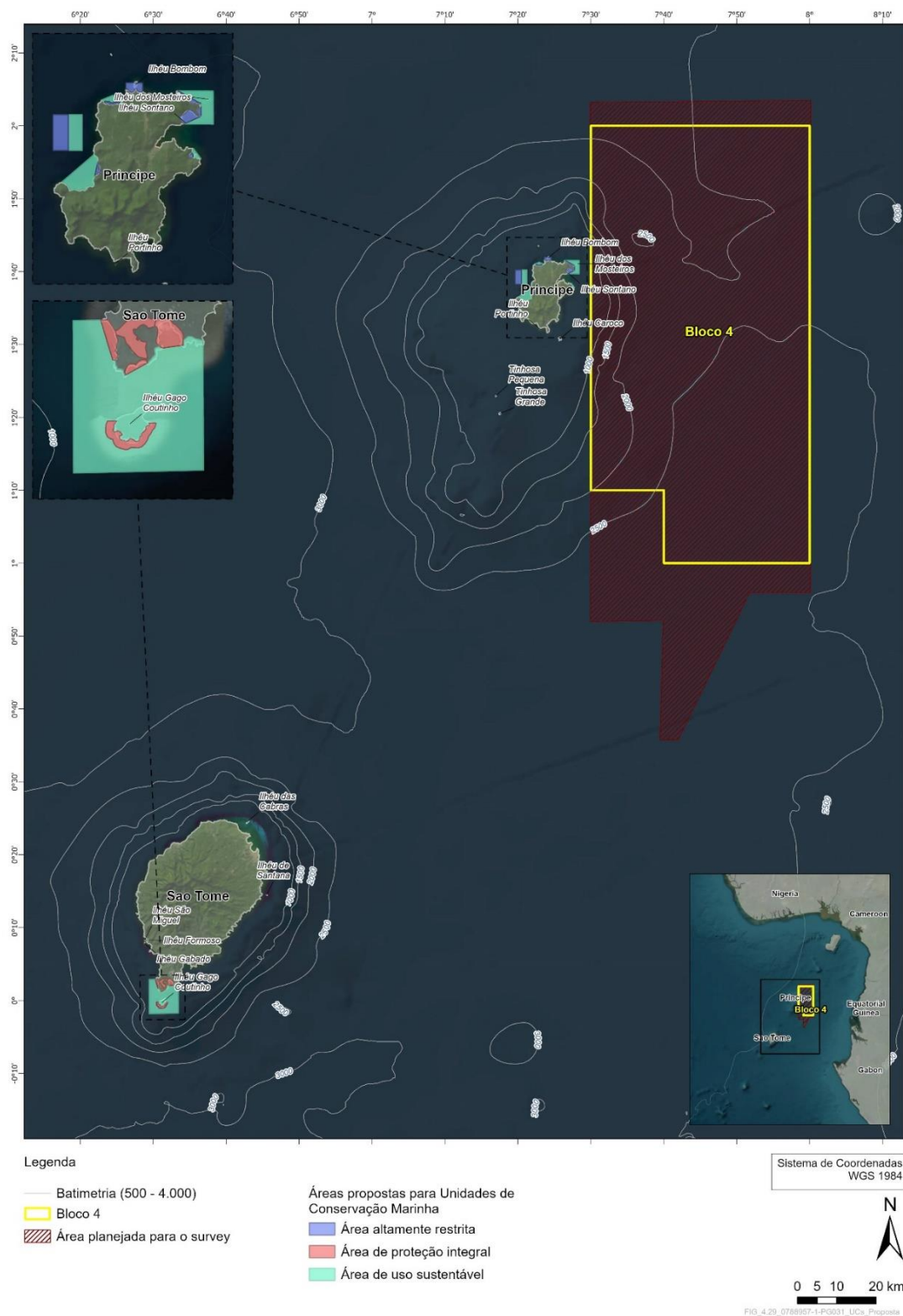
A conservação da biodiversidade marinha e costeira em São Tomé e Príncipe ocorre dentro de um sistema institucional em constante evolução e fortalecimento. Historicamente, a proteção desses ambientes esteve concentrada em unidades como o Parque Natural do Príncipe, cuja zona marinha costeira é reconhecida como zona núcleo da Reserva da Biosfera, regida por um regime de proteção integral conforme estabelecido pela Lei nº 7/2006 (São Tomé e Príncipe, 2006). A legislação regional, por meio do Decreto Legislativo nº 3/ALRAP, adapta normas nacionais à realidade local, com foco específico na conservação da fauna marinha, incluindo tartarugas marinhas ameaçadas e cetáceos (São Tomé e Príncipe, 2009; Cassandra et al., 2021).

Em setembro de 2025, esse compromisso foi ampliado com a designação oficial da Ilha de São Tomé como Reserva da Biosfera pela UNESCO, tornando São Tomé e Príncipe o primeiro país do mundo a ter todo o seu território reconhecido sob esse *status* internacional (UNESCO, 2025). Essa conquista reforça o papel do país como modelo global de integração entre conservação da natureza e desenvolvimento sustentável.

Adicionalmente, São Tomé e Príncipe encontra-se em processo avançado de implementação da sua Rede Nacional de Áreas Marinhas Protegidas (AMPs), também referida em documentos técnicos como Unidades de Conservação Marinha (UCMar). Essa iniciativa visa ampliar a proteção legal e funcional sobre ecossistemas costeiros e marinhos dentro da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do país, por meio de um modelo de co-gestão comunitária e governança participativa. O processo foi conduzido ao longo de seis anos por um consórcio formado por Oikos, Fundação Príncipe, MARAPA, Fauna & Flora International e WildAid, com apoio financeiro do Blue Action Fund, Instituto Camões e Arcadia. A primeira fase (2016–2019) concentrou-se na coleta de dados ecológicos e sociais, promoção do uso sustentável dos recursos marinhos e realização de processos participativos com comunidades pesqueiras. A segunda fase, iniciada em 2018, avançou para a identificação e co-conceção das áreas a serem formalmente designadas como AMPs (Oikos, 2025). Essas áreas encontram-se representadas na **Figura 4.4-4**, as quais foram ilustradas mediante informações do consultor ambiental local.

Segundo publicação oficial da Oikos (2025), o processo envolveu mais de 225 reuniões comunitárias com 41 comunidades pesqueiras, resultando na definição de oito áreas marinhas protegidas, sendo seis na Ilha do Príncipe e duas na Ilha de São Tomé, totalizando cerca de 92,97 km². Essas áreas foram delineadas com base em critérios ecológicos e socioculturais, e sua gestão será compartilhada entre as comunidades locais e as autoridades governamentais. O projeto também promoveu a capacitação de mais de 1.000 pescadores e comerciantes de pescado, apoiou 139 iniciativas econômicas comunitárias, cerca de 50% lideradas por mulheres, e desenvolveu estratégias de financiamento sustentável para garantir a continuidade das ações de conservação. A criação da Rede Nacional de AMPs está alinhada com os princípios da Estratégia de Sevilha e do Plano de Ação de Madrid para Reservas da Biosfera, reforçando o papel de São Tomé e Príncipe como referência regional em conservação marinha integrada, especialmente após a designação oficial de todo o território nacional como Reserva da Biosfera pela UNESCO em 2025 (UNESCO, 2025).

FIGURA 4.4-4 ÁREAS PROPOSTAS PARA UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MARINHA EM STP



No âmbito terrestre, destaca-se o Parque Natural Obô, que abrange cerca de 235 km² na Ilha de São Tomé (aproximadamente 30% de seu território) e 65 km² na Ilha do Príncipe, sendo formalmente classificado como parque nacional segundo os critérios da IUCN. O parque é internacionalmente reconhecido por sua notável riqueza biológica, abrigando extensas florestas tropicais primárias e uma elevada concentração de espécies endêmicas de flora e fauna. Seu território inclui um mosaico ecológico composto por florestas de terras baixas, montanas,

mangais, enclaves de savana e remanescentes de floresta atlântica de altitude, além de áreas de vegetação secundária (capoeiras) e uma zona marinha de aproximadamente 6,4 km², que contribui para a proteção de habitats costeiros e marinhos adjacentes. Segundo Brito (2008), o parque é considerado um verdadeiro “laboratório biológico vivo”, com elevado potencial para o ecoturismo responsável e a educação ambiental comunitária.

Complementando esse sistema de proteção, as Ilhas Tinhosas, com cerca de 23 hectares, foram designadas como Sítio Ramsar em 2006 e classificadas como Área Importante para a Conservação das Aves (IBA) desde 2001. Localizadas a 22 km ao sul da Ilha do Príncipe, essas ilhas rochosas, desprovidas de vegetação e sem presença humana permanente, funcionam como sítio reprodutivo crítico para mais de 300.000 aves marinhas migratórias (RAMSAR, 2006).

A Reserva da Biosfera da Ilha do Príncipe abrange toda a área terrestre da ilha, diversos ilhéus adjacentes, incluindo as Ilhas Tinhosas, e uma ampla zona marinha, reunindo ecossistemas de valor ecológico reconhecido internacionalmente. A reserva abriga elevado grau de biodiversidade, com destaque para espécies endêmicas de plantas vasculares, moluscos, insetos, aves, répteis e morcegos, e integra redes como a REDBIOS, AfriMAB e a Rede Mundial de Reservas da Biosfera de Ilhas e Zonas Costeiras (WORLD NETWORK OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES, 2012).

A **Tabela 4.4-1** apresenta um resumo das áreas protegidas localizadas nas imediações do Bloco 4, com suas respectivas designações oficiais, tais como Parque Nacional, Reserva Natural e Reserva da Biosfera, assim como a distância em relação à área planejada para as atividades sísmicas. A distribuição espacial dessas unidades de conservação encontra-se ilustrada na Figura 4.3-16, com exceção da Reserva da Biosfera de São Tomé e Príncipe (Ilha de São Tomé), a qual ainda não disponibilizou a área da zona tampão da reserva.

TABELA 4.4-1 ÁREAS COSTEIRAS E MARINHAS NACIONALMENTE PROTEGIDAS EM STP

Nome	Tipo de proteção	Distância mínima da área planejada para as atividades sísmicas
Parque Natural de Obô na Ilha de São Tomé	Parque Natural	117 km
Parque Natural Obô na Ilha de Príncipe	Parque Natural	8 km
Reserva da Biosfera do Príncipe (Ilha de Príncipe)	Reserva da Biosfera da UNESCO	Intersecta
Reserva da Biosfera de São Tomé e Príncipe (Ilha de São Tomé)	Reserva da Biosfera da UNESCO	105,3 km*
Ilhas Tinhosas	Sítio Ramsar Reserva da Biosfera da UNESCO	23 km

Fonte: Sítio Web da WDPA, 2018; sítio Web de Ramsar, 2018; Rede Mundial de Reservas da Biosferas Insulares e Costeiras, 2018; UNESCO, 2025.

Legenda: *Considerando a notícia recente da nova criação da Reserva da Biosfera de São Tomé e Príncipe, foi realizada uma estimativa da distância mínima da Ilha de São Tomé em relação à área planejada para as atividades sísmicas, podendo haver modificação dessa distância considerando a posterior definição da zona tampão.

FIGURA 4.4-5 ÁREAS COSTEIRAS E MARINHAS NACIONALMENTE PROTEGIDAS EM STP



Fonte: WDPA, 2018. World Network of Island and Coastal Biosphere Reserves, 2018. Ramsar website, 2018.

4.4.2 ÁREAS INTERNACIONALMENTE RECONHECIDAS

4.4.2.1 ÁREAS CHAVE PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (KBAS)

As Áreas-chave para a Conservação da Biodiversidade (KBAs, do inglês *Key Biodiversity Areas*) são locais identificados com base em critérios científicos rigorosos por sua importância excepcional para a biodiversidade global. Segundo IUCN (2016), uma área é considerada uma KBA ao atender a critérios como presença de espécies globalmente ameaçadas, endemismo, agregações significativas, importância ecológica ou representatividade de ecossistemas raros. Em São Tomé e Príncipe, destacam-se duas áreas terrestres como KBAs:

- Parque Natural Obô de São Tomé e Zona Tampão: Abriga florestas montanhosas e de planície, com alta diversidade de aves e anfíbios endêmicos (BirdLife International, 2022). Esta área protege espécies globalmente ameaçadas como o Pombo-oliva-de-São Tomé (*Columba thomensis*), o Íbis-anão (*Bostrychia bocagei*), o Grosbeak de São Tomé (*Crithagra concolor*), o Fiscal de São Tomé (*Lanius newtoni*), o Rabicho-de-São Tomé (*Amaurocichla bocagei*), o Beija-flor-gigante (*Dreptes thomensis*), a Coruja-de-São Tomé (*Otus hartlaubi*) e o anfíbio endêmico *Schistometopum thomense*. A área abriga 28 espécies de aves endêmicas, 8 anfíbios endêmicos, 18 répteis endêmicos e cerca de 95 espécies de plantas endêmicas. Ademais, abriga ecossistemas raros como florestas de nevoeiro, florestas montanas e de planície, além de mangais e savanas costeiras. Atua como “castelo de água” da ilha, mantendo conectividade ecológica entre zonas costeiras e montanhosas;
- Florestas de Príncipe: Reconhecida como KBA e Reserva da Biosfera pela UNESCO, com cobertura superior a 90% por áreas protegidas (UNESCO, 2013; KBA Partnership, 2018). Abriga espécies globalmente ameaçadas como o Tordo-do-Príncipe (*Turdus xanthorhynchus*), com menos de 300 indivíduos, além de árvores raras como *Pauridiantha insularis* e *Tabernaemontana stenosphon*. A área possui pelo menos 8 espécies de aves endêmicas exclusivas da ilha, diversas espécies de répteis e invertebrados endêmicos, e mais de 45 novas espécies de plantas registradas, incluindo 8 novas para a ciência. Os ecossistemas incluem florestas tropicais de planície, montanas e submontanas, além de zonas costeiras e de transição. A área é essencial para reprodução de aves endêmicas e migratórias, e possui importância ecológica para comunidades locais que utilizam plantas medicinais.

Essas áreas são fundamentais para orientar ações de conservação, planejamento territorial e avaliação de impactos ambientais. A identificação das KBAs em STP foi consolidada por iniciativas como *BirdLife International*, *Conservation International* e o projeto *Global KBA Partnership*, com base em dados de campo e avaliações da Lista Vermelha da IUCN (IUCN Red List, 2023).

4.4.2.2 ÁREAS IMPORTANTES PARA AS AVES E A BIODIVERSIDADE (IBAS)

O programa de Áreas Importantes para as Aves e a Biodiversidade (IBAs, do inglês *Important Bird and Biodiversity Areas*) é uma iniciativa global liderada pela *BirdLife International*, voltada à identificação e proteção de sítios de importância crítica para a conservação de espécies de aves. A designação como IBA baseia-se em critérios padronizados internacionalmente, que incluem: (i) a presença de populações significativas de espécies globalmente ameaçadas; (ii) a inserção da área em uma rede de sítios que sustentam espécies de distribuição restrita ou restritas a determinados biomas; e/ou (iii) o suporte a concentrações excepcionais de espécies migratórias (Jones; Tye, 2006).

Em São Tomé e Príncipe (STP), foram identificadas cinco IBAs: três terrestres na Ilha de São Tomé (Savanas do Norte de São Tomé, Florestas de Baixada de São Tomé e Florestas Montanas e Nebulares de São Tomé); uma terrestre na Ilha de Príncipe (Florestas do Príncipe); e apenas uma IBA marinha, as Ilhas Tinhosas, sendo a única que abriga colônias de aves marinhas.

As Ilhas Tinhosas abrigam as maiores colônias de aves marinhas do Golfo da Guiné, sustentando populações reprodutivas de espécies como o Atobá-pardo (*Sula leucogaster*), o Trinta-réis-escuro (*Onychoprion fuscatus*), o Noddy-marrom (*Anous stolidus*), o Noddy-preto (*Anous minutus*) e o Rabo-de-palha-de-cauda-branca (*Phaethon lepturus*), esta última nidificando no local em números reduzidos. Visitantes ocasionais não reprodutivos incluem o Rabo-de-palha-de-bico-vermelho (*Phaethon aethereus*), o Atobá-mascarado (*Sula dactylatra*), o Atobá-de-pés-vermelhos (*Sula sula*) e a ameaçada Fragata-de-Ascensão (*Fregata aquila*), presumivelmente oriunda das colônias localizadas na Ilha de Ascensão, a cerca de 2.500 km a sudoeste (Melo et al., 2022).

Adicionalmente, ambas as ilhas, São Tomé e Príncipe, são reconhecidas pela *BirdLife International* como Zonas de Endemismo de Aves (*Endemic Bird Areas – EBAs*): São Tomé (EBA 082) e Príncipe (EBA 083). Uma EBA é definida como uma área que engloba toda a distribuição reprodutiva de pelo menos duas espécies de aves de distribuição restrita. Das 90 espécies de aves registradas em STP, 28 são endêmicas, sendo 21 exclusivas de São Tomé e 11 do Príncipe. Exemplos incluem o Guarda-rios-do-Príncipe (*Corythornis nais*), o Beija-flor-do-Príncipe (*Anabathmis hartlaubii*) e o Tecelão-dourado-do-Príncipe (*Ploceus princeps*), bem como a Coruja-de-São-Tomé (*Otus hartlaubii*), o Íbis-anão (*Bostrychia bocagei*) e o Pombo-oliva-de-São Tomé (*Columba thomensis*) (Jones & Tye, 1988; Melo et al., 2022).

A avifauna de São Tomé e Príncipe é considerada uma das mais singulares do planeta, resultado de milhões de anos de isolamento e especiação. O arquipélago abriga espécies com adaptações únicas, como os “sunbirds”, “weavers” e “white-eyes”, os quais evoluíram de forma independente após dispersão inter-ilhas. A *BirdLife International* classifica São Tomé como uma EBA de prioridade crítica e Príncipe como de prioridade urgente, refletindo a importância global da região para a conservação de aves (Jones et al., 1991).

4.4.2.3 ALIANÇA PARA EXTINÇÃO ZERO (AZE)

A Aliança para Extinção Zero (AZE, do inglês *Alliance for Zero Extinction*) é uma iniciativa global que identifica locais críticos para a sobrevivência das últimas populações conhecidas de espécies globalmente ameaçadas. Esses locais são considerados prioritários para evitar extinções e são definidos com base em critérios da Lista Vermelha da IUCN, focando em espécies classificadas como Criticamente Ameaçadas ou Em Perigo (Ricketts et al., 2005; AZE, 2018). Em São Tomé e Príncipe, foram reconhecidos três locais de AZEs:

- Florestas de Príncipe: habitat de espécies endêmicas como o anfíbio *Leptopelis palmatus* (IUCN Red List, 2023);
- Florestas Norte de São Tomé (*North Forests*): abriga a ave endêmica enjoló *Neospiza concolor* (*BirdLife International*, 2022); e
- Florestas Sul de São Tomé (*South Forests*): área de ocorrência de anfíbios e aves restritas à região sul da ilha (AZE, 2018).

Esses locais também são reconhecidos como KBAs e IBAs, reforçando sua importância ecológica. A identificação dos AZEs em STP foi realizada entre 2015 e 2018, com apoio da AZE Global, *BirdLife International* e especialistas locais (AZE, 2018; KBA Partnership, 2018).

4.4.2.4 ÁREAS MARINHAS ECOLÓGICA- OU BIOLOGICAMENTE SIGNIFICATIVAS (EBSAS)

As Áreas Marinhas Ecológica- ou Biologicamente Significativas, conhecidas pela sigla EBSAs (*Ecologically or Biologically Significant Marine Areas*), são zonas identificadas como prioritárias para conservação em função de suas características ecológicas únicas, raras ou de importância funcional essencial para a manutenção da biodiversidade marinha e dos processos ecológicos.

A identificação de EBSAs segue os critérios científicos estabelecidos pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), os quais incluem:

- (i) Unicidade ou raridade;
- (ii) Importância especial para estágios do ciclo de vida de espécies;
- (iii) Importância para espécies e habitats ameaçados, em declínio ou sob risco;
- (iv) Vulnerabilidade, fragilidade ou baixa capacidade de recuperação;
- (v) Alta produtividade biológica;
- (vi) Alta diversidade biológica; e
- (vii) Grau elevado de naturalidade.

As EBSAs não correspondem, necessariamente, a áreas protegidas legalmente, mas fornecem subsídios científicos relevantes para o planejamento espacial marinho, definição de políticas de conservação e tomada de decisão ambiental, especialmente em contextos de avaliação de impacto ambiental e gestão de recursos marinhos vivos (CDB, 2024).

Com base nos critérios científicos estabelecidos pela Convenção sobre Diversidade Biológica, três áreas marinhas em São Tomé e Príncipe foram reconhecidas como EBSAs durante o Workshop Regional do Atlântico Sudeste, realizado em Swakopmund, Namíbia, em abril de 2013. Essas áreas foram descritas por apresentarem atributos ecológicos excepcionais, incluindo elevada diversidade biológica, presença de espécies ameaçadas, habitats críticos para reprodução e alimentação, além de processos oceanográficos que sustentam alta produtividade primária e secundária. A seguir, são apresentadas as principais características ecológicas das EBSAs identificadas em STP, com destaque para sua relevância na conservação da biodiversidade marinha e no planejamento ambiental estratégico.

Lagoa Azul e Praia das Conchas (EBSA 25)

Situada na costa norte da Ilha de São Tomé, a área compreendida entre Lagoa Azul e Praia das Conchas apresenta um mosaico de habitats marinhos e costeiros, incluindo baías, formações coralinas, substratos rochosos, fundos arenosos e praias. Essa diversidade estrutural sustenta uma ampla variedade de espécies, com destaque para as cinco espécies de tartarugas marinhas já mencionadas, além de aves costeiras como *Egretta garzetta*.

A ictiofauna local inclui espécies como *Epinephelus goreensis*, *Istiophorus albicans*, *Caranx crysos*, *Scomber scombrus*, *Euthynnus alleteratus*, *Hemiramphus balao*, *Cypselurus melanurus*, *Trachurus trachurus* e *Katsuwonus pelamis*. Os recifes de coral presentes nos declives submarinos são alimentados por correntes ricas em nutrientes, favorecendo a produtividade primária e secundária da região.

A área desempenha papel ecológico fundamental na manutenção de estágios-chave do ciclo de vida das espécies, como alimentação, reprodução e nidificação. Além disso, sustenta pescarias artesanais de importância socioeconômica para as comunidades costeiras locais. Embora práticas como extração de areia e pesca com dinamite tenham sido registradas no passado, essas atividades foram descontinuadas, contribuindo para a integridade ecológica da área (CDB, 2020).

Ilhas Tinhosas (EBSA 26)

A área marinha que circunda as Ilhas Tinhosas, pertencentes ao arquipélago de Príncipe, foi reconhecida como uma EBSA pela Convenção sobre Diversidade Biológica, em função de sua elevada diversidade de habitats e espécies. As praias arenosas dos ilhéus constituem sítios críticos de desova para cinco espécies de tartarugas marinhas ameaçadas: *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea*, *Chelonia mydas* e *Caretta caretta*.

Além das tartarugas, a área abriga recifes de coral em encostas submarinas íngremes, com ocorrência de espécies endêmicas como *Montastraea cavernosa guineense* e *Porites bernardi*. A fauna demersal inclui espécies como *Epinephelus goreensis*, enquanto a ictiofauna pelágica é representada por *Istiophorus albicans*, *Caranx crysos*, *Scomber scombrus*, *Euthynnus alleteratus*, *Hemiramphus balao*, *Cypselurus melanurus*, *Trachurus trachurus* e *Katsuwonus pelamis*. Também são registradas espécies de tubarões das famílias Carcharhinidae, Hemigaleidae e Sphyrnidae.

Do ponto de vista ornitológico, os ilhéus oferecem habitat essencial para aves marinhas como *Phaethon lepturus*, *Onychoprion fuscatus*, *Sula leucogaster* e *Anous minutus*. A área está sujeita a pressões regionais como sobrepesca e coleta de fauna silvestre, além de práticas pesqueiras artesanais destrutivas. Em resposta, Príncipe e seus ilhéus adjacentes foram declarados Reserva da Biosfera pela UNESCO, reforçando seu valor estratégico para a conservação da biodiversidade marinha (CDB, 2020).

Área de Produção de Atuns Equatorial (EBSA 30)

A Zona de Produção Equatorial de Atuns, reconhecida como EBSA pela CBD, abrange uma extensa faixa oceânica sob influência das correntes da Guiné, Benguela e Equatorial Sul. Essa área é caracterizada por elevada produtividade biológica, resultante da convergência de massas d'água e do aporte de nutrientes da Bacia do Congo.

A região é crítica para processos ecológicos como migração, reprodução e desenvolvimento larval e juvenil de espécies pelágicas de interesse ecológico e econômico. Entre as espécies-chave destacam-se *Thunnus albacares*, *Katsuwonus pelamis*, *Thunnus obesus*, *Thunnus alalunga*, *Euthynnus alleteratus*, *Auxis thazard*, *Istiophorus albicans* e *Xiphias gladius*, além de diversas espécies de tubarões e raias.

Com gradientes batimétricos que ultrapassam 1.000 metros de profundidade, a área apresenta elevada complexidade ecológica. As capturas anuais de atuns na região são estimadas em mais de 200.000 toneladas, evidenciando sua relevância para a pesca industrial (*Secretariat of the Convention on Biological Diversity*, 2020).

A Tabela 4.4-2 apresenta um resumo das Áreas Internacionalmente Reconhecidas em São Tomé e Príncipe localizadas nas imediações do Bloco 4, assim como suas distâncias mínimas em

relação à área planejada para as atividades sísmicas. Ademais, encontram-se espacialmente representadas na **Figura 4.4-6**.

TABELA 4.4-2 ÁREAS INTERNACIONALMENTE RECONHECIDAS EM STP

Nome	Tipo de proteção	Distância mínima da área planejada para as atividades sísmicas
Parque Natural Obô de São Tomé e Zona Tampão	KBA, AZE, IBA	Aproximadamente 117 km
Florestas de Príncipe	KBA, AZE	Aproximadamente 8 km
Lagoa Azul e Praia das Conchas (EBSA 25)	EBSA	Aproximadamente 111 km
Ilhas Tinhosas (EBSA 26)	IBA, EBSA	Aproximadamente 17,97 km
Área de Produção de Atuns Equatorial (EBSA 30)	EBSA	Intersecta

FIGURA 4.4-6 ÁREAS COSTEIRAS E MARINHAS INTERNACIONALMENTE RECONHECIDAS EM STP



Fonte: CBD website, 2018; Birdlife international website, 2023.

4.5 SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

Os Serviços Ecosistêmicos referem-se aos benefícios que os seres humanos obtêm do meio ambiente e da biodiversidade. De acordo com o *World Resources Institute* (WRI), esses serviços podem ser organizados em quatro grandes categorias:

- **Serviços de suporte:** Funções ecológicas fundamentais que sustentam o funcionamento dos ecossistemas e viabilizam os demais serviços, como o ciclo de nutrientes, a produção primária, a formação e manutenção do solo e a provisão de habitats. Esses processos são essenciais para viabilizar, por exemplo, a oferta de alimentos, a regulação de cheias e a purificação da água;
- **Serviços de provisão:** Bens materiais tangíveis fornecidos por ecossistemas naturais ou seminaturais (incluindo ambientes manejados como a aquicultura), como alimentos, água doce, madeira, fibras, plantas medicinais, recursos genéticos, compostos bioquímicos e materiais ornamentais;
- **Serviços de regulação:** Benefícios resultantes da regulação de processos ecológicos, incluindo a purificação de águas superficiais, o armazenamento e sequestro de carbono, a manutenção da qualidade do ar, a regulação climática, a atenuação de eventos naturais extremos, o controle da erosão, a regulação de pragas agrícolas e a polinização; e
- **Serviços culturais:** Benefícios intangíveis de natureza não material derivados dos ecossistemas, como sítios naturais sagrados, paisagens com valor recreativo ou estético, e contribuições para a produção de conhecimento (formal ou tradicional), bem como para a educação ambiental.

O *Ecosystem Services Guidance* desenvolvido pela IPIECA (2011) identifica categorias de atividades do setor de óleo e gás que podem tanto depender dos serviços ecosistêmicos quanto gerar impactos sobre eles, destacando a importância de integrá-los na avaliação de riscos e tomada de decisão ambiental. A aplicação dessa metodologia ao contexto costeiro e offshore do Bloco 4, localizado a leste da ilha de Príncipe, indica que diversos habitats presentes na área poderão ser potencialmente afetados pelas atividades de pesquisa sísmica previstas.

4.5.1 ÁGUAS PROFUNDAS

Ambientes de águas profundas são definidos como áreas marinhas com profundidades a partir de aproximadamente 300 metros. O principal serviço de provisão associado a esses ambientes é a pesca comercial, que permanece como uma atividade econômica relevante. Adicionalmente, os ecossistemas de profundidade apresentam elevado potencial para bioprospecção, especialmente na busca por compostos genéticos e farmacológicos derivados da fauna bentônica altamente diversa, em grande parte ainda não descrita pela ciência.

Do ponto de vista regulatório, esses ecossistemas desempenham funções ecológicas essenciais, como a assimilação de resíduos, a regulação de temperaturas e correntes oceânicas, e o sequestro de carbono em longo prazo, por meio de processos biológicos como a deposição de plâncton.

Embora os serviços culturais sejam menos expressivos nessas áreas remotas, devido à limitada interação direta com populações humanas, zonas de águas profundas funcionam como corredores migratórios críticos para espécies de valor cultural, como baleias e tartarugas marinhas, contribuindo assim para a preservação de valores imateriais e de patrimônio natural.

4.5.2 ZONA COSTEIRA E DE TRANSIÇÃO

A zona costeira e de transição para águas profundas abrange um amplo espectro de habitats marinhos e litorâneos interconectados, incluindo recifes de coral, estuários, manguezais, pradarias de fanerógamas marinhas, praias arenosas e áreas rochosas entremarés. Esses ambientes sustentam, de forma integrada, múltiplos serviços ecossistêmicos de alta relevância para as comunidades locais e para a conservação da biodiversidade.

Os serviços de suporte constituem a base funcional para todos os demais serviços ecossistêmicos e são particularmente relevantes nas zonas marinhas e costeiras que circundam o Bloco 4 e adjacências. Entre as principais funções destacam-se a provisão de habitat, com recifes de coral, manguezais, pradarias marinhas, estuários e praias, que atuam como áreas de reprodução e recrutamento para peixes, tartarugas marinhas e aves costeiras (IPIECA, 2011; MEA, 2005).

O ciclo de nutrientes, especialmente em mangais e estuários, assegura o fluxo de elementos essenciais como nitrogênio e fósforo, fundamentais para a produtividade primária e a qualidade da água (UNEP-WCMC & WRI, 2021). A produção primária realizada por fitoplâncton, macroalgas e fanerógamas marinhas sustenta a teia alimentar marinha e subsidia as atividades pesqueiras (Barbier et al., 2011). Por fim, o ciclo hidrológico, por meio da evapotranspiração e infiltração em sistemas costeiros, contribui para o equilíbrio hídrico nas interfaces terra-mar (MEA, 2005).

Os serviços de provisão, presentes principalmente nas áreas costeiras, são particularmente críticos para a pesca artesanal e de subsistência, representando fontes diretas de segurança alimentar e de renda para comunidades locais. Outros benefícios incluem produtos madeireiros e não madeireiros oriundos dos mangais, materiais de construção brutos como areia, cascalho, rochas e fragmentos de coral, além de recursos ornamentais e farmacológicos.

Os serviços de regulação ofertados pelos ecossistemas costeiros, especialmente mangais e recifes de coral, incluem a proteção contra tempestades, alagamentos e processos erosivos. Esses habitats também contribuem para a purificação da água, o ciclo de nutrientes, a assimilação de resíduos e o sequestro de carbono, com destaque para os sistemas estuarinos e manguezais.

Serviços culturais manifestam-se por meio do turismo e de atividades recreativas, como banho de mar, mergulho com *snorkel*, mergulho autônomo e visitação de praias. A região também abriga espécies emblemáticas e de valor cultural, incluindo peixes recifais, tartarugas marinhas, tubarões e aves marinhas costeiras. Os serviços ecossistêmicos e seus respectivos tipos de habitat associados encontram-se detalhados na **Tabela 4.5-1** a seguir.

TABELA 4.5-1 CHECKLIST DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NA ÁREA DO PROJETO

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS	ÁGUAS PROFUNDAS	HABITATS COSTEIROS E DE TRANSIÇÃO
SUPORTE		
Habitat	X	XX
Ciclagem de nutrientes	XX	XX
Produção primária	X	XX
Ciclo hidrológico	XX	XX
PROVISÃO		

SERVIÇOS ECOSISTÉMICOS	ÁGUAS PROFUNDAS	HABITATS COSTEIROS E DE TRANSIÇÃO
Pesca de captura	XX	XX
Aquacultura	X	XX
Alimentos silvestres	X	XX
Madeira e outras fibras		X
Fibras e resinas		X
Areia, cascalho, etc.		XX
Ornamentais	X	XX
Biomassa combustível		X
Água doce		X
Recursos genéticos	XX	XX
Bioquímica, medicina natural	X	X
REGULAÇÃO		
Qualidade do ar	X	X
Clima global	XX	XX
Clima regional/local		X
Erosão		XX
Purificação da água	X	XX
Assimilação de resíduos	XX	XX
Doenças		X
Qualidade do solo		X
Pragas/espécies invasoras	X	X
Polinização		X
Riscos naturais		XX
CULTURAL		
Recreação	X	XX
Valores éticos/não-utilização	XX	XX

Nota: X= Importância média/baixa; XX= importância elevada; Espaço vazio = não relevante/negligenciável.

As práticas tradicionais de pesca e artesanato em São Tomé e Príncipe representam formas tangíveis de interação entre as comunidades locais e os serviços ecossistêmicos marinhos e costeiros. Os itens 4.6.10 e 4.6.16 do diagnóstico de socioeconomia apresentado a seguir destacam detalhadamente suas relevâncias para a resiliência socioambiental e para a manutenção dos modos de vida tradicionais.

4.6 MEIO SOCIOECONÔMICO

4.6.1 INTRODUÇÃO

Esta seção apresenta as características gerais dos principais aspectos socioeconômicos da área de estudo. A caracterização tem como objetivo proporcionar uma melhor compreensão das condições atuais do território, servindo como base para a avaliação dos possíveis efeitos da atividade de pesquisa sísmica no Bloco 4.

Os principais aspectos socioeconômicos considerados neste capítulo são:

- Histórico de Ocupação;
 - Política e Governança;
 - Uso e Ocupação do Solo;
 - Demografia;
 - Organização Social;
 - Economia;
 - Tráfego e Navegação Marítima;
 - Caracterização da Atividade Pesqueira;
 - Infraestrutura e Serviços Públicos;
 - Atividade Petrolífera e de Gás Natural;
 - Aspectos Sociais;
 - Educação;
 - Saúde; e
 - Patrimônio Cultural.
- A análise foi baseada em dados secundários de acesso público, especialmente do Instituto Nacional de Estatísticas de São Tomé e Príncipe (INE), além de outras fontes oficiais e banco de dados acadêmicos. A seleção dos dados buscou refletir aspectos sociais, econômicos e demográficos relevantes ao contexto local. Adicionalmente, foram realizadas consultas com atores sociais que atuam na esfera da educação, meio ambiente e assistência social, bem como entrevistas com representantes de comunidades rurais e pesqueiras, consideradas grupos potencialmente vulneráveis. Essas contribuições enriqueceram a análise com perspectivas locais e informações atualizadas sobre as características socioeconômicas da região.

4.6.2 METODOLOGIAS DE COLETA DE DADOS

4.6.2.1 COLETA DE DADOS SECUNDÁRIOS

A coleta de dados para o diagnóstico socioambiental foi conduzida com base em múltiplas fontes de informação, visando garantir abrangência, atualidade e relevância para o contexto analisado. As principais estratégias adotadas foram:

- **Levantamento de literatura técnica e institucional:** Foram consultadas publicações disponíveis em portais de dados e sites oficiais de órgãos governamentais, universidades, centros de pesquisa e organizações da sociedade civil. A seleção priorizou documentos publicados até o ano de 2024, recorrendo a materiais de anos anteriores apenas quando não havia informações mais recentes disponíveis;

- **Base de dados estatísticos governamentais:** Utilizou-se o último Censo Nacional (2012), disponibilizado pelo Instituto Nacional de Estatística de São Tomé e Príncipe (INE), além de atualizações intercensitárias e boletins estatísticos publicados até 2024. Esses dados forneceram subsídios essenciais para a caracterização demográfica, econômica e social da área de estudo;
- **Relatórios de Organizações Multilaterais:** Foram incorporadas análises e dados provenientes de instituições como o Fundo Monetário Internacional (FMI), a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), o Banco Mundial e outras entidades internacionais relevantes. Os documentos utilizados foram selecionados com base em sua atualidade e pertinência ao contexto local, com foco em publicações até 2024;
- **Outras fontes de dados:** Complementarmente, foram analisados artigos de jornais, revistas e mídias digitais que abordam aspectos sociais, econômicos e ambientais da região. A seleção priorizou conteúdos recentes, capazes de refletir percepções locais e dinâmicas contemporâneas;
- **Referências de Estudos de Impactos Ambientais, Sociais e de Saúde (EIA/SS) anteriores:** Foram consideradas EIA/SS previamente realizadas entre 2020 e 2024, desde que disponíveis publicamente e relacionadas a projetos desenvolvidos na mesma região geográfica ou em áreas com características socioambientais semelhantes. Essas referências contribuíram para a identificação de padrões e tendências relevantes; e
- **Dados geoespaciais e imagens de satélite:** A análise espacial foi enriquecida com o uso de imagens de satélite e dados georreferenciados obtidos por meio de plataformas como *Google Earth*, *MarineTraffic.com*, *Global Fishing Watch*, entre outras ferramentas de monitoramento remoto. Os arquivos utilizados contemplam registros atualizados até 2024.

4.6.2.2 COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS

A coleta de dados primários foi conduzida com o objetivo de reunir informações qualitativas e, sempre que possível, quantitativas sobre as condições socioeconômicas, ambientais e culturais das comunidades costeiras das ilhas de São Tomé e do Príncipe. Essa etapa foi essencial para complementar os dados secundários disponíveis e garantir uma caracterização territorial mais precisa e contextualizada, especialmente nas áreas potencialmente afetadas pelo projeto.

A abordagem metodológica envolveu observações diretas em campo e entrevistas com partes interessadas. As entrevistas foram realizadas com representantes governamentais e não governamentais, líderes comunitários, especialistas em saúde, educação, pesca, recursos naturais e assistência social, além de membros informados das comunidades locais. O foco esteve na compreensão das percepções sobre o projeto, na identificação de vulnerabilidades específicas e no levantamento de informações sobre os meios de subsistência predominantes, como pesca e agricultura.

Em São Tomé, as entrevistas e os perfis de assentamento foram conduzidos presencialmente, com visitas às comunidades costeiras e reuniões com lideranças locais. Para organizações da sociedade civil e ONGs, também foram consideradas entrevistas remotas. No Príncipe, as atividades ocorreram presencialmente, com reuniões na cidade de Santo António e visitas às principais comunidades. Nessas localidades, foram coletadas informações sobre infraestrutura, serviços públicos, práticas produtivas e preocupações comunitárias.

Além das entrevistas e reuniões, foi realizada uma campanha de observação em campo, com deslocamentos aos assentamentos costeiros para registro fotográfico de elementos sensíveis e características relevantes do território. No Príncipe, os consultores também realizaram levantamentos pela cidade de Santo Antônio para observar o porto e outras infraestruturas estratégicas.

A etapa de coleta de dados primários permitiu captar nuances locais, validar informações secundárias e incorporar as vozes das comunidades diretamente envolvidas, contribuindo para uma análise socioambiental mais robusta e participativa.

Especificamente para a caracterização da pesca em São Tomé e Príncipe, a metodologia de coleta de dados primários foi conduzida por equipes das ONGs locais MARAPA (São Tomé) e Fundação Príncipe (ilha do Príncipe), com supervisão da ERM Brasil e apoio técnico da L&R Nazaré. As equipes foram capacitadas por consultores da ERM Brasil em formações presenciais, que abordaram o uso de ferramentas digitais, aplicação de questionários, coleta de dados georreferenciados, elaboração de atas e relatórios fotográficos, além de técnicas participativas como mapas falados e calendários de pesca.

A coleta realizada pelas ONGs se deu entre 03 e 26 de setembro de 2025 e priorizou comunidades com áreas de pesca potencialmente sobrepostas ao Bloco 4, identificadas a partir de análise prévia de dados secundários. As atividades incluíram mobilização comunitária, reuniões com grupos focais (5 a 20 participantes) e entrevistas com lideranças, abordando temas como categorias de pesca, tipos de embarcações, esforço e composição da atividade pesqueira, organização sociopolítica, cadeia de comercialização e espécies-alvo. Os dados foram inseridos na plataforma Survey123 e validados pela equipe da ERM.

Complementarmente, entre 25 de agosto e 03 de setembro de 2025, foram realizadas 18 atividades consultivas, conduzidas pela ERM Brasil e L&R Nazaré, com representantes do poder público, representantes das comunidades pesqueiras, instituições supranacionais, sociedade civil e academia, ampliando a base de informações sobre a pesca no país.

4.6.3 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO

Este capítulo tem como objetivo apresentar o histórico de ocupação do território de São Tomé e Príncipe. A análise histórica constitui um elemento fundamental para a compreensão das dinâmicas socioeconômicas e ambientais atuais, permitindo contextualizar os processos de uso e ocupação do solo, estrutura fundiária, organização social e os impactos decorrentes da colonização e da economia agroexportadora.

De acordo com a historiografia oficial, as ilhas de São Tomé e Príncipe são consideradas desabitadas até o final do século XV. Foram descobertas por navegadores portugueses (Figura 4.6-1), entre os anos de 1470 e 1471. A colonização teve início com a instalação de engenhos de açúcar, utilizando mão de obra escravizada trazida da costa ocidental africana. A localização estratégica das ilhas favoreceu sua utilização como entreposto comercial e ponto de trânsito de escravos destinados às Américas (INE, 2012).

FIGURA 4.6-1 MARCO DO DESCOBRIMENTO EM SÃO TOMÉ



A partir do século XIX, houve uma reconfiguração da ocupação territorial com a introdução das culturas de cacau e café. As chamadas “roças”, caracterizadas por grandes propriedades rurais, passaram a dominar a paisagem agrária, consolidando um modelo de exploração agroexportador baseado em trabalho forçado, mesmo após a abolição formal da escravidão em 1875 (SEIBERT, 2015).

A estrutura fundiária concentrou-se em mãos de colonos portugueses e empresas estrangeiras, enquanto a população local e trabalhadores migrantes de outras colônias portuguesas (Angola, Moçambique e Cabo Verde) eram submetidos a condições laborais precárias. Este modelo contribuiu para a formação de uma sociedade profundamente desigual, com baixa mobilidade social e limitada autonomia econômica da população nativa (SEIBERT, 2015).

No início do século XX, emergiram movimentos sociais e organizações voltadas à defesa dos direitos dos são-tomenses, como a Associação dos Estudantes Negros e a Liga dos Interesses Indígenas. A repressão colonial culminou em episódios de violência, como o Massacre de Batepá em 1953, que marcou a intensificação das lutas por independência (SEIBERT, 2015).

FIGURA 4.6-2 CÔMODOS NA ERA COLONIAL, PORTUGUESES À ESQUERDA E SANTOMENSES À DIREITA (MUSEU NACIONAL DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE)



A independência foi conquistada em 12 de julho de 1975, após a Revolução dos Cravos em Portugal. O Movimento de Libertação de São Tomé e Príncipe (MLSTP) assumiu o governo, inicialmente sob regime de partido único. A transição para um sistema multipartidário ocorreu em 1990, com a promulgação de uma nova constituição (INE, 2012).

O histórico de ocupação de São Tomé e Príncipe revela um padrão de uso do território fortemente influenciado pela lógica colonial e pela economia de exportação. A concentração fundiária, a exploração da força de trabalho e a marginalização das populações locais moldaram as bases da estrutura socioeconômica atual (SEIBERT, 2015).

4.6.4 POLÍTICA E GOVERNANÇA

São Tomé e Príncipe é uma república democrática multipartidária, regida por uma Constituição promulgada em 1990 e revisada em 2003. O país adota o sistema de governo semipresidencialista, no qual o poder executivo é compartilhado entre o Presidente da República, eleito por sufrágio direto para um mandato de cinco anos, e o Primeiro-Ministro, indicado pela maioria parlamentar.

O poder legislativo é exercido pela Assembleia Nacional, composta por 55 deputados eleitos por voto direto e proporcional. A estrutura institucional do Estado é organizada em três níveis: nacional, regional e local. A Região Autónoma do Príncipe possui um governo regional com competências administrativas próprias, conforme previsto na Lei nº 6/2010, que estabelece o Estatuto Político-Administrativo da Região Autónoma.

A governança ambiental é coordenada pelo Ministério das Obras Públicas, Infraestruturas, Recursos Naturais e Meio Ambiente, que atua em parceria com organismos internacionais e agências multilaterais. O país é signatário de diversos tratados ambientais, incluindo a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), a Convenção de Ramsar sobre Zonas Úmidas e a Convenção de Viena sobre Proteção da Camada de Ozônio. O quadro legal ambiental de São Tomé e Príncipe é composto por um conjunto de leis, decretos e instrumentos de planejamento que visam garantir a proteção dos recursos naturais, a gestão sustentável do território e o controle dos impactos ambientais decorrentes de atividades humanas. A legislação ambiental está alinhada aos compromissos internacionais assumidos pelo país, especialmente no âmbito das convenções multilaterais sobre biodiversidade, clima e zonas úmidas. A política ambiental nacional está estruturada pelo Plano Nacional de Ordenamento do Território (PNOT) e pela Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável. Esses instrumentos orientam a gestão integrada dos recursos naturais, a proteção da biodiversidade e a promoção de práticas sustentáveis em setores como agricultura, pesca, turismo e energia.

A legislação ambiental vigente inclui a Lei de Bases do Ambiente (Lei nº 10/2000), que estabelece os princípios da prevenção, precaução e participação pública, e o Decreto-Lei nº 37/2003, que regulamenta o processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) para empreendimentos públicos e privados. O licenciamento ambiental é obrigatório para atividades com potencial de degradação significativa, sendo conduzido pelo pela Direção-Geral do Ambiente.

A estrutura institucional ambiental é composta por órgãos técnicos e administrativos com competências distintas:

- Secretaria de Estado das Obras Públicas, Ambiente e Ordenamento Territorial: coordenação geral da política ambiental e dos programas nacionais;
- Direção-Geral do Ambiente: responsável pela implementação da legislação ambiental, licenciamento, fiscalização e educação ambiental;
- Direção Geral dos Recursos Naturais e Energia do Ministério das Infraestruturas e Recursos Naturais (MIRN): É responsável pelas autorizações referentes à utilização de recursos, como minerais, areia e cascalho, licenciamento industrial e propriedade intelectual; e
- Agência Nacional de Petróleo (ANP-STP): atua na regulação ambiental de atividades de exploração de hidrocarbonetos, em articulação com o setor ambiental.

A governança ambiental é fortalecida por parcerias com organismos internacionais, como o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF) e a Cooperação Portuguesa, que apoiam projetos de capacitação institucional, conservação da biodiversidade e adaptação climática.

Em síntese, São Tomé e Príncipe dispõe de um arcabouço legal e institucional ambiental estruturado, com diretrizes claras para a gestão dos impactos ambientais e a promoção do desenvolvimento sustentável. A efetividade dessas políticas depende da articulação

interinstitucional, da capacitação técnica dos órgãos executores e da participação ativa da sociedade civil nos processos de tomada de decisão.

4.6.5 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

4.6.5.1 ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS

O ordenamento do território em São Tomé e Príncipe encontra respaldo em um conjunto de diplomas legais e instrumentos de planeamento. O principal marco regulatório é a Lei de Bases do Ordenamento do Território e do Urbanismo, que estabelece os princípios gerais, competências institucionais e diretrizes para a gestão integrada do território nacional. Essa lei define os níveis de planejamento (nacional, regional e local), os mecanismos de coordenação entre órgãos da administração central e autarquias, bem como os instrumentos de execução territorial, assegurando coerência entre políticas de uso do solo, conservação ambiental e desenvolvimento socioeconômico.

No âmbito nacional, destaca-se o Plano Nacional de Ordenamento do Território (PNOT), que funciona como instrumento estruturante para orientar o desenvolvimento territorial. O PNOT estabelece diretrizes para a ocupação urbana e rural, define áreas prioritárias de conservação, orienta a localização de infraestruturas e atividades produtivas e busca compatibilizar a expansão urbana com a preservação ambiental. Entre seus eixos de atuação, ressaltam-se: i) a proteção de ecossistemas de elevada fragilidade, como as florestas monsanas do Parque Natural Obô; ii) a regulação do uso costeiro, em função da vulnerabilidade a erosão, marés e inundações; iii) o incentivo à utilização sustentável da terra em áreas agrícolas; e iv) o ordenamento das áreas urbanas para mitigar os impactos da expansão informal.

No âmbito regional, a Região Autónoma do Príncipe dispõe de um instrumento específico, denominado Plano Príncipe 2030. O documento articula objetivos de ordenamento territorial com estratégias de desenvolvimento sustentável, particularmente voltadas para o turismo ecológico, a gestão de áreas protegidas e a valorização sociocultural local. Esse plano é considerado uma referência na aplicação de instrumentos normativos à escala insular, servindo de modelo para práticas de descentralização do ordenamento.

De acordo com o INE (2012), administrativamente, o país está dividido em seis distritos (em São Tomé): Água Grande, Mé-Zóchi, Cantagalo, Caué, Lembá, Lobata e uma região autónoma, a Ilha do Príncipe. Os distritos, por sua vez, estão repartidos em cidades, vilas e localidades. Em termos de superfície, o distrito de Caué é o maior, ocupando uma superfície de 267 km², seguido de Lembá com uma superfície de 229 km², Mé-Zochi com 122 km², Cantagalo com 119 km², Lobata com 105 km² e Água Grande com uma superfície de 16,5 km².

Do ponto de vista local, existem planos de manejo para áreas protegidas (Parque Natural Obô de São Tomé e Parque Natural do Príncipe), que funcionam como zoneamentos internos, delimitando áreas de proteção integral, zonas de uso sustentável e áreas de amortecimento. Esses planos complementam os instrumentos gerais, fornecendo diretrizes detalhadas para compatibilizar atividades humanas, como agricultura, coleta de recursos e turismo, com a conservação da biodiversidade.

4.6.5.2 COBERTURA DO SOLO

A análise da cobertura do solo no território de São Tomé e Príncipe revela o predomínio expressivo da cobertura florestal/arbórea sobre os demais tipos de uso da terra (ERM, 2020). Essa categoria abrange diferentes formações vegetais, incluindo:

- Floresta primária, representada principalmente pelo Parque Natural de Obô;
- Floresta secundária, composta por áreas anteriormente utilizadas para cultivo de cacau e café, atualmente em regeneração natural; e
- Floresta de sombra, caracterizada por sistemas produtivos sob cobertura arbórea, como agroflorestas.

A **Tabela 4.6-1**, sistematiza os principais tipos de cobertura do solo nas ilhas de São Tomé e Príncipe, indicando a extensão territorial e o percentual correspondente de ocupação. Essa representação permite visualizar com precisão a distribuição espacial dos usos da terra e identificar os padrões predominantes em cada ilha.

TABELA 4.6-1 COBERTURA DO SOLO EM SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

Tipo de Cobertura do Solo	São Tomé (Km2)	%	Príncipe (Km2)	%
Cobertura arbórea	641.54	74.7%	109.72	76.1%
Áreas cobertas por arbustos	4.91	0.6%	0.22	0.2%
Prados	4.48	0.5%	0.59	0.4%
Terras cultiváveis	146.40	17.1%	21.67	15%
Vegetação aquática ou regularmente inundada	6.86	0.8%	2.18	1.5%
Áreas urbanizadas	37.24	4.3%	2.63	1.8%
Águas abertas	11.16	1.2%	7.25	5%
Sem dados	6.06	0.7%	0	0%
TOTAL	858,65	100%	144,26	100%

FONTE: ERM, 2025

Destaca-se que a cobertura arbórea permanece como o tipo dominante, especialmente na Ilha de São Tomé, onde se localiza o Parque Natural de Obô. Criado em 2006, o parque abrange uma área de aproximadamente 29.500 hectares e é dividido em quatro zonas de proteção, desempenhando papel estratégico na conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos.

Apesar da relevância ecológica dessas áreas, o país enfrenta processos de degradação do solo associados a múltiplas pressões antrópicas. Conforme relatado pelo Relatório Final do Programa de Definição de Metas de NDT, publicado em junho de 2018, os principais vetores de degradação incluem:

- Mudança na ocupação das terras devido à conversão de florestas em terras agrícolas, assentamentos, savanas ou pastagens;
- A exploração madeireira comercial, muitas vezes realizada de forma ilegal e sem critérios de manejo sustentável;
- A expansão da agricultura insustentável, com práticas que favorecem o esgotamento do solo e a perda de cobertura vegetal; e

- As demandas concorrentes por alimentos, energia e espaço, que intensificam a conversão de áreas naturais em usos produtivos.

Além disso, a utilização de madeira e carvão vegetal como fontes de energia doméstica contribui significativamente para o desmatamento, especialmente em áreas de floresta secundária e de regeneração (UNCCD, 2018). Embora o país tenha políticas públicas voltadas à preservação de áreas ecológicas, pode ser verificado em campo que a baixa capacidade de implementação dos planos e políticas, em razão da falta de recursos humanos e materiais, agrava o cenário do desmatamento, comprometendo a integridade dos ecossistemas e a resiliência socioambiental do arquipélago.

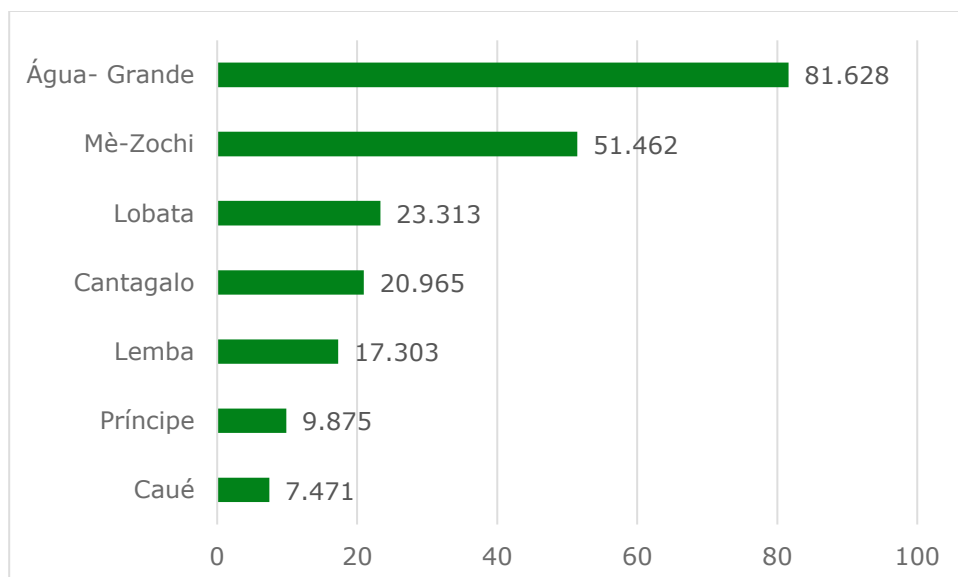
4.6.6 DEMOGRAFIA

De acordo com os dados oficiais do Instituto Nacional de Estatística (INE) gerado no âmbito do Censo Demográfico realizado em 2024 e publicado em Julho de 2025, vivem atualmente no país um total de 209.607 habitantes, sendo 99.820 homens e 109.787 mulheres. A distribuição populacional por sexo revela uma leve predominância feminina, com 52,4% da população composta por mulheres (109.787) e 47,6% por homens (99.820).

Esse número representa um crescimento de aproximadamente 12% em relação ao censo anterior, realizado em 2012, que registrava 187.356 pessoas. De modo geral, tal crescimento demográfico reflete tendências de aumento natural da população, associadas a melhorias nos indicadores de saúde e à redução da mortalidade infantil (INE, 2024).

A figura 4.6-3 apresenta a distribuição populacional por distrito.

FIGURA 4.6-3 DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL POR DISTRITO DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE



RGPH, 2025

A análise do gráfico revela uma distribuição demográfica marcadamente concentrada em áreas urbanas e economicamente mais dinâmicas. O distrito de Água Grande, que abriga a capital São Tomé, lidera com uma população de 81.628 habitantes, representando aproximadamente um terço da população nacional. Em seguida, Mè-Zochi aparece com 51.462 habitantes, evidenciando o peso demográfico da região centro-sul da ilha de São Tomé, caracterizada por forte presença agrícola e expansão urbana. Os distritos de Lobata (23.313), Cantagalo (20.965)

e Lemba (17.303) apresentam populações intermediárias, enquanto Caué, no extremo sul da ilha, registra apenas 7.471 habitantes, refletindo seu perfil rural e baixa densidade populacional. A Ilha do Príncipe, com 9.875 habitantes, mantém-se como o território menos populoso, o que reforça seu modelo de desenvolvimento baseado em conservação ambiental e turismo de baixo impacto (RGPH, 2025).

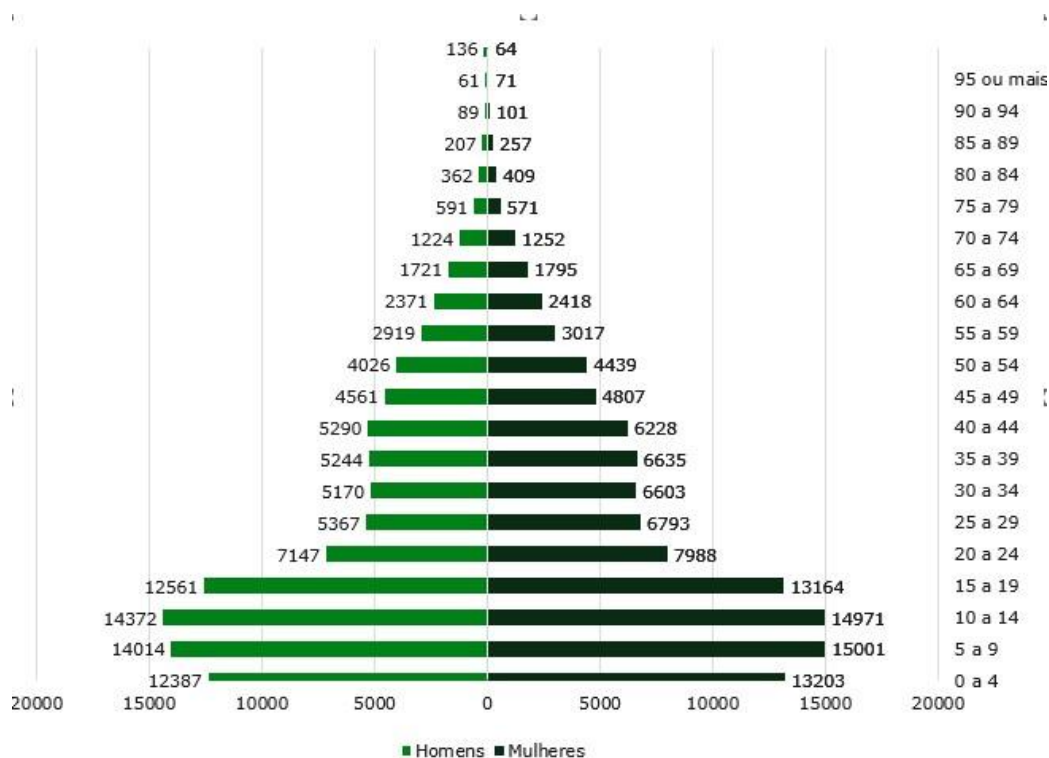
4.6.6.1 ESTRUTURA ETÁRIA

A análise da pirâmide etária nacional de São Tomé e Príncipe (**Figura 4.6-4**) revela importantes tendências demográficas que ajudam a compreender a dinâmica populacional do país nas últimas décadas. Observa-se uma distribuição por faixas etárias que, além de refletir os padrões de natalidade e mortalidade, também sugere movimentos migratórios e transformações sociais.

A base da pirâmide, tradicionalmente composta pelas faixas etárias mais jovens, apresenta uma redução progressiva. O número de crianças entre 0 e 4 anos é inferior ao das faixas de 5 a 9 anos e 10 a 14 anos, indicando uma tendência de queda nos nascimentos ao longo dos últimos 15 anos (2010–2024). Essa diminuição pode estar associada a fatores como maior acesso a educação, mudanças nos padrões reprodutivos, urbanização e políticas de saúde reprodutiva. Também relevante é a redução do contingente populacional entre os 15 e 34 anos, especialmente nas faixas de 15–19 e 30–34 anos. Essa diminuição pode refletir não apenas a queda na natalidade, mas também processos de emigração, sobretudo de jovens em busca de oportunidades educacionais e profissionais fora do país. A estabilidade observada entre os 35 e 44 anos sugere uma geração que permaneceu no território, possivelmente com vínculos mais consolidados com o mercado de trabalho e a estrutura familiar local.

A partir dos 45 anos, inicia-se um declínio mais acentuado na população, o que é compatível com os padrões de envelhecimento e expectativa de vida observados em países com características socioeconômicas semelhantes. A análise das pirâmides etárias dos sete distritos do país confirma essas tendências nacionais. Embora existam variações locais, o padrão de redução nas faixas mais jovens e a diminuição entre os 15 e 34 anos são recorrentes, reforçando a hipótese de que o país enfrenta simultaneamente uma transição demográfica e uma mobilidade populacional significativa.

FIGURA 4.6-4 PIRÂMIDE ETÁRIA DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE



Fonte: RGPH, 2025

Elaborado por ERM, 2025.

Com relação à distribuição populacional quanto à estrutura etária, o V Recenseamento Geral da População e Habitação (2025), revela que o distrito de Água Grande se destaca como o mais populoso nas faixas etárias até os 44 anos, refletindo sua condição de centro urbano e administrativo, com maior concentração de nascimentos, crianças, adolescentes e adultos economicamente ativos. Mé-Zóchi apresenta maior concentração de jovens entre 15 e 24 anos, possivelmente em função da presença de instituições educacionais e oportunidades de trabalho. Já Cantagalo e Lembá concentram maior número de adultos entre 45 e 59 anos e idosos acima de 60 anos, indicando um envelhecimento relativo da população rural.

4.6.6.2 POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA

Diretrizes internacionais classificam como População Economicamente Ativa (PEA) indivíduos com idade entre 15 e 64 anos. Entretanto, a população em idade ativa em São Tomé e Príncipe é definida, segundo os padrões nacionais, como aquela compreendida entre os 15 e os 62 anos. Deste modo, de acordo com o V Recenseamento Geral da População e Habitação (2024), esse grupo representa aproximadamente 54,9% da população total. Essa proporção indica que mais da metade da população santomense está em idade e condição de exercer atividades produtivas, seja no setor formal ou informal.

De acordo com o ordenamento jurídico de São Tomé e Príncipe, a idade legal mínima para trabalhar é de 14 anos. A legislação (Lei n.º 6/92, de 11 de junho, Art. 128.º) proíbe a admissão de menores de 14 anos em qualquer atividade laboral (OIT; CPLP, 2013). Todavia, dados do RGPH (2024), apontam para uma realidade nacional que difere do preconizado pelos organismos internacionais: o ingresso de crianças e adolescentes em atividades produtivas. Segundo dados recém coletados, a atividade produtiva em São Tomé e Príncipe pode começar bem antes dos

15 anos de idade. Segundo dados coletados em campo, crianças e adolescentes iniciam suas atividades laborais no contexto familiar, auxiliando familiares nas atividades de pesca e/ou agricultura. São atividades informais, que apresentam caráter de aprendizagem e transmissão de conhecimento sobre práticas de cultivo e pesca, passadas de geração para geração.

A **Tabela 4.6-2** apresenta a distribuição da população em idade ativa segundo o grupo etário:

TABELA 4.6-2 DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL (%) SEGUNDO GRUPO ETÁRIO

DISTRITO	POPULAÇÃO TOTAL	TRABALHO INFANTIL			POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA	
		6-9 ANOS	10-11 ANOS	12-14 ANOS	15-62 ANOS	15-64 ANOS
São Tomé e Príncipe	209.607	11,1%	5,9%	8,6%	54,9%	55,7%
Príncipe	9.830	10,6%	5,5%	7,7%	55,8%	56,9%
Água-Grande	80.647	11,0%	5,8%	8,5%	54,1%	54,9%
Cantagalo	20.794	11,1%	5,6%	9,1%	55,4%	56,1%
Caué	7.424	10,6%	5,9%	7,7%	56,9%	57,7%
Lemba	17.129	10,9%	6,2%	8,9%	55,7%	56,6%
Lobata	23.086	11,4%	6,0%	8,7%	55,5%	56,3%
Mé-Zochi	50.697	11,3%	6,0%	8,7%	54,8%	55,6%

FONTE: RGPH (2024)

A análise dos dados do RGPH (2024), revelam que crianças entre 6 e 9 anos, que legalmente não podem exercer nenhuma atividade laboral, correspondem a 11,1% da população total. Já aquelas entre 10 e 11 anos, para as quais são autorizadas apenas determinadas formas de aprendizagem, representam 5,9% da população. Por sua vez, os menores de 12 a 14 anos, que podem participar em atividades de aprendizagem menos árduas, correspondem a 8,6% da população. Esses dados evidenciam a relevância numérica do grupo de menores de quinze anos no país, o que reforça a importância da aplicação de políticas públicas e mecanismos de fiscalização voltados à proteção contra o trabalho infantil e à garantia de condições adequadas de aprendizagem e desenvolvimento.

A distribuição da população em idade ativa varia entre os distritos. O distrito de Caué apresenta a maior proporção relativa de pessoas em idade ativa (56,9% na faixa 15–62 anos e 57,7% na faixa 15–64 anos), seguido por Príncipe e Lemba. Por outro lado, o distrito de Água-Grande, apesar de concentrar o maior número absoluto de habitantes, registra a menor proporção relativa de população economicamente ativa (54,1% e 54,9%, respectivamente), o que pode estar relacionado à estrutura demográfica urbana e à presença de faixas etárias mais jovens e idosas.

Esses dados revelam não apenas a composição etária da força de trabalho, mas também aspectos territoriais que influenciam o acesso ao emprego, à educação profissional e à inserção produtiva. A presença de trabalho infantil, ainda que no contexto familiar, e não reconhecida oficialmente, reforça a necessidade implementação de políticas públicas voltadas à proteção da

infância, à ampliação da escolarização e à valorização do trabalho digno, especialmente em áreas rurais e periféricas.

4.6.7 ORGANIZAÇÃO SOCIAL

A dinâmica socioeconômica de São Tomé e Príncipe é marcada por profundas desigualdades territoriais, elevada dependência econômica externa e uma estrutura social baseada em redes comunitárias, por vezes, informais, como por exemplo grupos de ajuda mútua entre familiares e vizinhos que se organizam para compartilhar alimentos, cuidar de crianças ou ajudar em construções e reparos domésticos. Funcionam com base na confiança e na tradição oral, por vezes sem registros oficiais. Configuram práticas comuns em comunidades rurais e urbanas periféricas, onde o acesso a serviços públicos é limitado.

O país, composto por diversas comunidades rurais e urbanas em suas duas ilhas, apresenta uma organização social centrada em laços familiares, religiosos e associativos, que funcionam como mecanismos de proteção e mobilização diante da fragilidade institucional e da escassez de serviços públicos, como pode ser verificado in loco, a partir das entrevistas realizadas com os stakeholders.

As comunidades santomenses se articulam por meio de associações locais, cooperativas agrícolas, grupos de mulheres, juventude e conselhos distritais, que desempenham papel ativo na reivindicação de direitos e na construção de soluções locais. Um detalhamento específico das organizações sociais existentes em cada comunidade estudada pode ser observado no item **4.6.10.7 Perfil Socioeconômico das Comunidades Piscatórias**. Segundo Pinto (2022), essas estruturas funcionam como núcleos de proteção social informal, especialmente em contextos de vulnerabilidade infantil, exclusão educacional e insegurança alimentar, sobretudo em áreas rurais e periurbanas, onde o Estado apresenta baixa capacidade de resposta. A mobilização social ocorre tanto por canais formais, como audiências públicas e fóruns comunitários, quanto por mecanismos informais, como redes de solidariedade e pressão popular.

A luta por direitos humanos e melhores condições de vida é apoiada por instituições nacionais como o Instituto Nacional de Promoção da Equidade e o Ministério do Trabalho, Solidariedade e Família, além de organismos internacionais como UNICEF, PNUD, UNESCO e FAO. Essas entidades desenvolvem projetos voltados à proteção infantil, inclusão social, segurança alimentar e fortalecimento da sociedade civil. A Estratégia Nacional de Proteção Social, aprovada em 2023, representa um marco legal que visa consolidar a articulação entre governo, comunidades e parceiros internacionais para garantir o direito à proteção ao longo do ciclo de vida (Nações Unidas STP, 2024).

É importante destacar também a presença de Organizações Não-Governamentais (ONGs) no território, como por exemplo a *Fauna and Flora Foundation* (FFI) e WACA. No bojo das ações de conservação da biodiversidade local associada ao desenvolvimento econômico e social, organizações sem fins lucrativos também despontam como agentes importantes na organização social do território santomense. ONGs locais, como Fundação Tatô, Omali, ONG MARAPA (**Figura 4.6-5**) e Fundação Príncipe (**Figura 4.6-6**) são exemplos de organizações que atuam, incentivadas por recursos internacionais, na proteção dos habitats e ecossistemas marinhos e costeiros do território e na melhoria das condições de vida da população local.

A **Tabela 4.6-3** apresenta de forma sistematizada uma lista das organizações da sociedade civil e organismos internacionais voltados à organização e promoção social, mapeados e atuantes no território até o fechamento deste estudo.

TABELA 4.6-3 ORGANIZAÇÕES SOCIAIS MAPEADAS EM SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

IDENTIFICAÇÃO	CATEGORIA
Flora & Fauna International (FFI)	Organização Internacional
ONU Habitat	Organização Internacional
Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)	Organização Internacional
BirdLife International	Organização Internacional
Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO)	Organização Internacional
Programa Mundial de Alimentos	Organização Internacional
WACA – Programa de Gestão das Áreas Costeiras da África Ocidental em STP	Organização Internacional
Banco Mundial	Organização Internacional
Banco Africano de Desenvolvimento	Organização Internacional
Iniciativa de Transparência das Indústrias Extrativas (EITI)	Organização Internacional
Associação das Tartarugas Marinhas (ATM)	Organização Internacional
Associação para Ciências Marinhas (APCM)	Organização Internacional
Greenpeace	Organização Internacional
Associação Empresarial de STP	Organização Local
ONG MARAPA – Mar, Ambiente e Pesca Artesanal	Organização Local
OIKOS	Organização Local
Fundação Príncipe	Organização Local
Associação das Vendedoras (Palaiês)	Organização Local
Associação Programa Tatô	Organização Local
Associação de Turismo Santomense (AST)	Organização Local
FAPP (Associação de Pescadores e Vendedores de Peixe)	Organização Local

FIGURA 4.6-5 ONG MARAPA



FIGURA 4.6-6 FUNDAÇÃO PRÍNCIPE



4.6.8 ECONOMIA

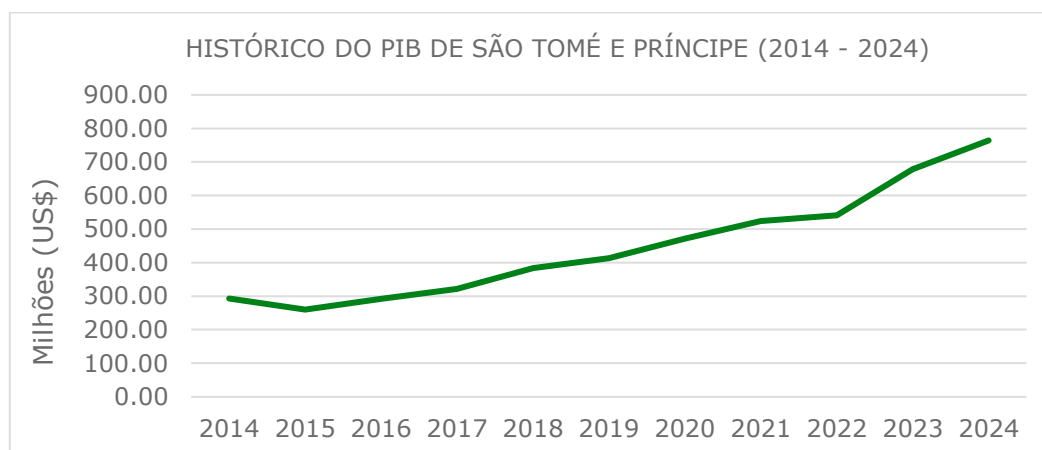
4.6.8.1 PANORAMA NACIONAL

Considerando o contexto econômico, São Tomé e Príncipe enfrenta desafios estruturais característicos de Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento¹³ (PEID). A sua reduzida dimensão territorial e populacional limita a escala das atividades econômicas e restringe a diversificação produtiva. Essa limitação estrutural é agravada pela insularidade e pelo isolamento geográfico, que elevam os custos de transação e tornam o país particularmente vulnerável a choques externos, sejam climáticos ou relacionados aos termos de troca internacionais.

Buscando contextualizar a dinâmica econômica do país quanto ao Produto Interno Bruto (PIB), a (Figura 4.6-7) apresenta os dados registrados na última década, ou seja, 2014 e 2024.

¹³ Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento (PEID) são um grupo distinto de 39 Estados e 18 membros associados de comissões regionais das Nações Unidas. Ver mais em: [Small Island Developing States | Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries and Small Island Developing States](#)

FIGURA 4.6-7 HISTÓRICO DO PIB DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE (2014-2024)



Fonte: World Bank Group

A análise da evolução do Produto Interno Bruto (PIB) de São Tomé e Príncipe entre 2014 e 2024 revela uma trajetória predominantemente ascendente, com exceção de um período de declínio registrado em 2015. Nesse ano, o PIB caiu de US\$ 293,12 milhões (2014) para US\$ 260,00 milhões, representando uma retração de aproximadamente 11%. A partir de 2016, observa-se uma recuperação contínua, com crescimento acelerado a partir de 2020, impulsionado por investimentos em infraestrutura, turismo sustentável e projetos de cooperação internacional. O salto expressivo entre 2022 e 2024, com o PIB passando de US\$ 540,81 milhões para US\$ 764,27 milhões, indica um fortalecimento da atividade econômica, possivelmente associado à retomada pós-pandemia e à valorização dos setores produtivos estratégicos (World Bank Group, 2025).

De acordo dados secundários levantados, o PIB registrado em 2024, posiciona São Tomé e Príncipe na 51ª colocação entre os 54 países africanos, superando apenas Seychelles, Comores e Guiné-Bissau em volume total de PIB. No contexto global, o país ocupa cerca da 188ª posição entre aproximadamente 196 países listados, evidenciando sua condição de economia de baixa escala produtiva¹⁴ (CountryEconomy, 2025).

Segundo dados do Relatório da Atualidade Econômica de São Tomé e Príncipe (World Bank Group, 2025), em 2024, a economia de São Tomé e Príncipe apresentou sinais de recuperação após enfrentar uma severa crise energética em 2023.

Para 2024 estimou-se um crescimento PIB de forma que refletisse os primeiros efeitos de reformas estruturais em curso, especialmente no setor energético, que visaram restaurar a estabilidade macroeconômica e promover transformações na base produtiva do país. Apesar dessa retomada, o desempenho econômico de São Tomé e Príncipe ao longo das últimas duas décadas tem sido marcado por uma tendência de crescimento modesto, com média anual de apenas 1,3% entre 2019 e 2024, resultado de múltiplos choques externos e limitações estruturais (World Bank Group, 2025).

Amplamente informal, o setor terciário representa cerca de 60% do PIB sendo responsável pela geração de empregos para 60% da população ativa, enquanto o setor primário e setor

¹⁴ A posição nº 188 global para 2024, indicada pela *CountryEconomy*, dá uma estimativa, mas é dependente de quantos países o ranking incluiu e dos critérios (alguns rankings incluem territórios, dependências, ou excluem certo tipo de países).

secundário contribuem, cada um, com aproximadamente 20% do PIB, segundo dados obtidos no Plano Nacional de Desenvolvimento Sustentável (2017-2021).

Segundo dados do Plano Nacional de Desenvolvimento Sustentável (2017-2021), o cacau configura como principal produto de exportação, evidenciando a baixa diversificação do primeiro setor. A baixa diversificação expõe a economia são-tomense à demanda e aos preços do mercado internacional. O setor de serviços apresenta dinamismo, sendo o setor que mais gera oportunidades de emprego, ainda que não atenda à demanda local para postos de trabalho. De acordo com o documento, o setor de comércio possui forte impacto sobre o PIB e, da mesma forma, neste setor a iniciativa privada também aparece de forma expressiva. Atualmente, o turismo tem representado importante contribuição para a economia local, embora ainda não seja possível verificar tal expressão no PIB do país (ver item 1.8.4 a seguir).

A economia santomense tem sido historicamente impulsionada por despesas públicas financiadas por ajuda externa, modelo que se tornou insustentável diante da volatilidade das subvenções e da baixa mobilização de receitas internas. As finanças públicas são pressionadas pelo alto custo da prestação de serviços, agravado pela falta de escala e pela fragilidade institucional. Em 2024, o déficit da balança corrente caiu para 1,8% do PIB, refletindo avanços como o aumento das exportações de turismo e cacau, além da redução nas importações de combustíveis. No entanto, essa melhora foi sustentada por desembolsos de parceiros internacionais como o FMI, o Banco Mundial e o governo de Portugal, evidenciando a persistente dependência externa para equilibrar as contas nacionais (BANCO MUNDIAL, 2024).

Segundo dados do Banco Mundial (2024), a dívida pública continua elevada. A dívida da administração central à Empresa Nacional de Combustíveis e Petróleo (ENCO) deverá cair de 45,7% para 31,6% do PIB entre 2024 e 2027, mas os passivos contingentes da Empresa de Água e Eletricidade (EMAE) permanecem altos, projetados para 24% do PIB em 2027. As perspectivas de médio prazo indicam crescimento moderado, com projeção de 3,1% do PIB em 2025 e uma média de 4,5% nos anos seguintes, impulsionado por reformas estruturais, investimentos em turismo, agricultura e energia.

Apesar de apresentar um Produto Interno Bruto (PIB) per capita estimado em US\$ 3.245, o país exibe elevada vulnerabilidade socioeconômica. Indicadores como o índice de Gini (40,7) revelam significativa desigualdade na distribuição de renda, enquanto cerca de 45% da população vive abaixo da linha de pobreza internacional de US\$ 3,65 por dia (PPC 2017), conforme os parâmetros para países de rendimento médio-baixo.

4.6.8.2 PESCA E ECONOMIA

A pesca constitui um dos pilares socioeconômicos de São Tomé e Príncipe, contribuindo com cerca de 7,7% do Produto Interno Bruto e empregando aproximadamente 15% da população ativa. O setor é majoritariamente composto por atividades artesanais de pequena escala, voltadas para espécies demersais e pequenos pelágicos, embora também haja operações semi-industriais e industriais na Zona Econômica Exclusiva (ZEE). A pesca artesanal representa a principal fonte de renda para famílias de baixa renda, superada apenas pelo cacau, e envolve cerca de 30.000 pessoas, incluindo pescadores e comerciantes, com destaque para as mulheres conhecidas como *palaiês*, que desempenham papel essencial na cadeia de comercialização. O consumo per capita ano de pescado, estimado em 29,3 kg em 2016, evidencia a relevância do peixe na segurança alimentar nacional, sendo responsável por mais de 50% da ingestão proteica da população.

Apesar da predominância da pesca artesanal, o país também participa de acordos internacionais, como o Acordo de Parceria para a Pesca Sustentável (APSP) com a União Europeia, que autoriza frotas estrangeiras a explorar espécies pelágicas de grande porte na ZEE. O protocolo vigente (2019–2024) prevê uma contribuição anual de 840 mil euros, destinada em parte ao fortalecimento da pesca de pequena escala, à pesquisa pesqueira e à melhoria da qualidade dos produtos. No entanto, a cadeia de valor ainda apresenta limitações estruturais, como padrões sanitários inadequados e baixa capacidade de conservação e processamento, o que restringe o acesso a mercados de maior valor agregado e compromete a segurança alimentar e a saúde pública.

O crescimento do número de pescadores artesanais, que passou de 1.200 em 1950 para cerca de 4.100 em 2019, está diretamente relacionado ao aumento populacional e à evolução tecnológica no setor. As capturas domésticas, embora tenham oscilado entre 9.730 e 11.700 toneladas entre 2015 e 2018, continuam abastecendo majoritariamente o mercado interno. Iniciativas de apoio ao setor, promovidas por agências internacionais, têm buscado melhorar as condições socioeconômicas dos pescadores e comerciantes, com avanços ainda modestos. Aspectos específicos sobre a estrutura produtiva, dinâmica comercial, perfil dos atores envolvidos e desafios ambientais serão aprofundados no capítulo 1.10, dedicado à caracterização da pesca em São Tomé e Príncipe.

4.6.8.3 INDÚSTRIA

A indústria em São Tomé e Príncipe representa um componente relevante, embora ainda limitado, da estrutura econômica nacional. Segundo dados do Plano Nacional de Desenvolvimento Sustentável (2017–2021), elaborado pelo Ministério do Planejamento, Finanças e Economia Azul, o setor industrial contribui com aproximadamente 20% do Produto Interno Bruto (PIB), sendo composto principalmente por atividades de transformação de alimentos e bebidas, pesca, vestuário, calçados, reparação naval e mineração em pequena escala. Apesar de sua participação modesta, o setor é considerado estratégico para a diversificação econômica e redução da dependência das importações, especialmente em um contexto de vulnerabilidade externa e elevada dívida pública.

O estudo de levantamento e caracterização das empresas industriais realizado, em 2018, pela Associação Nacional das Empresas Metalúrgicas e Electromecânicas (ANEME), destaca que a maioria das unidades industriais são de pequena dimensão, com baixa capacidade tecnológica e limitada inserção em cadeias de valor internacionais. Grande parte dessas unidades industriais apresenta forte dependência de matérias-primas importadas e pouca integração com o setor agrícola local. Além disso, o estudo destaca a ausência de políticas industriais consistentes, a carência de formação técnica e gerencial, e a dificuldade de acesso a crédito como entraves ao crescimento do setor.

Em contrapartida, identifica-se um potencial significativo para o desenvolvimento da agroindústria e da indústria leve voltada ao mercado interno e regional, especialmente se forem implementadas medidas de apoio à capacitação empresarial, infraestrutura logística e incentivos à produção local. A indústria santomense enfrenta desafios estruturais como escassez de mão de obra qualificada, acesso restrito a financiamento, infraestrutura deficiente e custos elevados de energia. No entanto, o Plano Nacional de Desenvolvimento Sustentável propõe medidas para fortalecer o setor, incluindo incentivos à industrialização leve, apoio à agroindústria e à

transformação de produtos locais, além da promoção de parcerias público-privadas e investimentos estrangeiros diretos.

De modo geral, a industrialização é vista como uma via para gerar empregos urbanos, agregar valor à produção agrícola e pesqueira, e fomentar o empreendedorismo. A integração da indústria com setores como turismo, pesca e agricultura é incentivada como estratégia de desenvolvimento endógeno. O país também busca alinhar suas políticas industriais aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com foco na sustentabilidade ambiental e inclusão social.

4.6.8.4 TURISMO

O turismo tem se consolidado como um dos pilares do setor terciário em São Tomé e Príncipe, representando uma fonte estratégica de receitas, geração de empregos e atração de investimentos estrangeiros. Segundo dados do Banco Mundial (2019), em 2019 o turismo era responsável por 4% do PIB e empregava 7% da população. A época alta do turismo ocorre no segundo semestre do ano, especialmente entre os meses de julho e dezembro, período em que o país recebe maior número de visitantes, favorecido por condições climáticas estáveis e pela realização de eventos culturais e festividades locais. A quase totalidade dos turistas chega ao país por via aérea, através do Aeroporto Internacional de São Tomé.

Segundo dados da Direção do Turismo e Hotelaria, o país registrou em 2024 um novo recorde de visitantes, com cerca de 41 mil entradas, incluindo turistas e excursionistas. Esse número representa um crescimento significativo em relação aos anos anteriores, consolidando uma tendência de recuperação após os impactos da pandemia de COVID-19, que haviam reduzido drasticamente o fluxo turístico em 2020 e 2021. A meta governamental é alcançar 50 mil visitantes até 2025, o que poderia dobrar a contribuição do turismo para o Produto Interno Bruto nacional.¹⁵

Dados secundários apontam que, a atividade turística em São Tomé e Príncipe apresenta dinâmicas distintas entre as ilhas, refletindo diferenças estruturais, ambientais e estratégicas que influenciam diretamente o volume e o perfil dos visitantes. Em termos comparativos, verifica-se que a Ilha de São Tomé concentra a maior parte do fluxo turístico nacional, enquanto a Ilha do Príncipe se consolida como um destino de nicho, ou seja, voltado a um perfil específico de turista que busca exclusividade e experiências voltadas ao ecoturismo (Visit São Tomé, 2025).

A Ilha de São Tomé abriga o único aeroporto internacional do país, o que a torna o ponto inicial obrigatório para todos os visitantes estrangeiros. Além disso, concentra a maior parte da infraestrutura hoteleira, rede viária, serviços urbanos e atrativos culturais, como as roças históricas (Roça Agostinho Neto, Roça Monte Café), o centro urbano da capital e praias de fácil acesso como Praia das Conchas e Praia Micondó. Essa configuração permite a oferta de turismo convencional, histórico e urbano, com maior capacidade de absorção de visitantes e menor custo logístico (Visit São Tomé, 2025).

Diante deste cenário, o Plano Nacional de Desenvolvimento Sustentável (2017-2021) trata o tema como vetor de crescimento econômico, especialmente por meio da valorização dos recursos naturais, culturais e históricos. O governo tem priorizado a requalificação urbana, a melhoria da

¹⁵ Informação apresentada pelo diretor Geral de Turismo de São Tomé. Pode ser verificado em: [São Tomé e Príncipe pode duplicar impacto do turismo no PIB - Convidado](#)

conectividade aérea e marítima, e a ampliação da rede hoteleira como instrumentos para dinamizar o setor.

Contudo, esse crescimento acelerado tem gerado tensões socioambientais, especialmente nas zonas costeiras onde vivem comunidades tradicionais dependentes da pesca artesanal. A construção de empreendimentos turísticos em áreas litorâneas tem sido associada à pressão fundiária, como pode ser observado no caso do processo de reassentamento das famílias que viviam na Roça Sundry. O reassentamento foi formalizado por meio do projeto “Terra Prometida”, uma iniciativa considerada pioneira no país, envolvendo cerca de 130 famílias (aproximadamente 500 pessoas), financiado pelo grupo HBD Príncipe, que atua na ilha como um importante investidor do setor de turismo¹⁶. A transformação da antiga roça em espaço turístico exigiu a desocupação da área por moradores locais, o que evidencia uma pressão direta do turismo sobre o território habitado. Embora o projeto tenha buscado minimizar impactos sociais e ambientais, a motivação principal para o reassentamento está ligada à requalificação da área para fins turísticos.

Segundo dados do Projeto de Resiliência das Zonas Costeiras e Turismo Sustentável de São Tomé e Príncipe (Ministério do Ambiente, 2023), há ainda uma preocupação, sobretudo das organizações sociais que atuam na defesa de grupos vulneráveis, como mulheres, crianças e adolescentes, relacionada à possibilidade do aumento da exploração sexual em razão do aumento do turismo na região. O documento identifica que o aumento da circulação de visitantes e o desenvolvimento de empreendimentos turísticos podem intensificar o risco de exploração sexual comercial, particularmente em comunidades com baixa capacidade institucional e fragilidade socioeconômica. Essa constatação é relevante, pois insere a questão da proteção infantil como um componente essencial da sustentabilidade do turismo.

O PNUD (2024), alerta que, em Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento (PEID), como São Tomé e Príncipe, o turismo pode acentuar desigualdades, provocar deslocamentos involuntários e comprometer modos de vida tradicionais.

Essas situações ilustram o conflito entre os interesses econômicos de grandes grupos hoteleiros e os direitos territoriais e culturais das comunidades costeiras. A aquisição de terras para fins turísticos, muitas vezes sem consulta pública adequada, compromete a segurança alimentar, a identidade cultural e a resiliência socioeconômica dessas populações.

4.6.9 TRÁFEGO E NAVEGAÇÃO MARÍTIMA

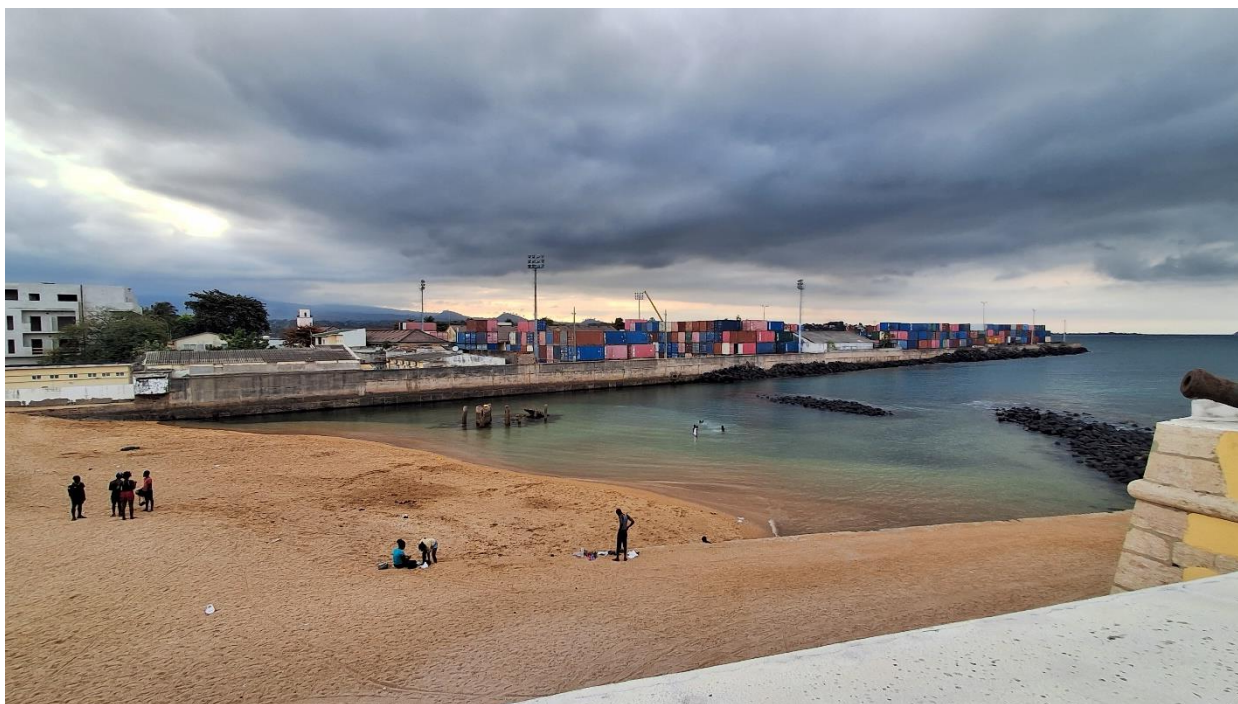
A navegação marítima em São Tomé e Príncipe desempenha um papel estratégico na dinâmica econômica e territorial do país. Com uma economia fortemente dependente das importações e da pesca artesanal, o tráfego marítimo é vital para o abastecimento interno, a exportação de produtos agrícolas como o cacau, e o desenvolvimento do turismo costeiro.

O sistema portuário de São Tomé e Príncipe está concentrado no chamado Porto de Ana Chaves (**Figura 4.6-8**), situado em uma baía próxima à cidade de São Tomé, no distrito de Água Grande. Construído no final da década de 1950, o porto conta com cerca de 200 metros de cais com profundidade mínima de 3 metros durante a maré baixa, além de uma extensão adicional de aproximadamente 100 metros com fundos variando entre 1 e 3 metros. Apesar de suas

¹⁶ Notícia vinculada ao processo de reassentamento. Pode ser verificado em: <https://www.telanon.info/sociedade/2018/06/27/27277/reassentamento-sustentavel-da-comunidade-da-roca-sundry/>

limitações estruturais, o porto é responsável pelas operações comerciais do país com o exterior e com o restante do arquipélago, exceto no caso do transporte de combustíveis que é feito em instalação específica descrita mais adiante. A localização oferece proteção natural contra as condições marítimas predominantes, o que contribui para sua funcionalidade, mesmo com infraestrutura modesta (ENAPORT, 2025). Para navios cargueiros que exigem calado superior a 3 metros, a embarcação fica fundeada em área segura, mas fora do porto, e o transbordo de materiais é realizado por meio de balsas.

FIGURA 4.6-8 PORTO ANA CHAVES



Fonte: ERM, 2025

Na Praia da Rosema, em Neves, Distrito de Lembá, fica localizada a estação da empresa estatal de combustíveis ENCO. Essa estrutura é voltada exclusivamente para o recebimento e armazenamento de derivados de petróleo, não possuindo capacidade de atracação ou operação portuária convencional. Estudos do Banco Africano de Desenvolvimento (AfDB) indicam que esta área está sendo considerada para reabilitação como parte de projetos de infraestrutura costeira voltados à pesca e à economia azul, mas não possui função logística para O&G ou transporte comercial.

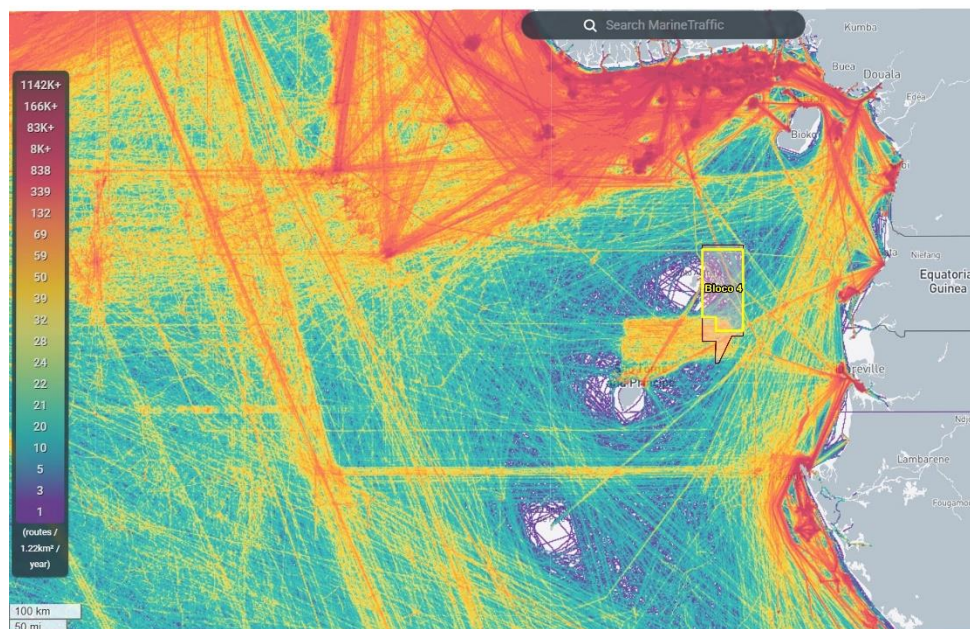
Ponte Cais, também situada na Baía de Ana Chaves, é o principal ponto de atracação para embarcações semi-industriais de São Tomé e Príncipe, e atende também algumas embarcações artesanais. Trata-se de um cais histórico datado do século XIX, com estrutura envelhecida e capacidade limitada. Embora seja vital para a pesca e o transporte local, não possui condições técnicas para operações comerciais de grande porte ou suporte à indústria de O&G. O projeto de reabilitação da infraestrutura costeira, conduzido pelo AfDB, inclui propostas para modernização dessa área.

O terminal localizado em Santo António, capital da Ilha do Príncipe, é utilizado principalmente para o transporte inter-ilhas, operando a balsa que conecta São Tomé à ilha. Sua infraestrutura é básica, voltada ao abastecimento local e à movimentação de pequenas cargas. Não há capacidade instalada para operações comerciais complexas ou suporte logístico a atividades

industriais e sua ligação é efetuada essencialmente com o Porto de Ana Chaves (ENAPORT, 2025).

De modo geral, a densidade do tráfego marítimo é relativamente baixa nas águas de STP em comparação com o tráfego marítimo no Golfo da Guiné (Kaluza et al., 2010; Maritimetraffic.com, 2023). A **Figura 4.6-9** mostra a densidade marítima relativa na zona.

FIGURA 4.6-9 DENSIDADE MARÍTIMA EM RELAÇÃO À ZONA

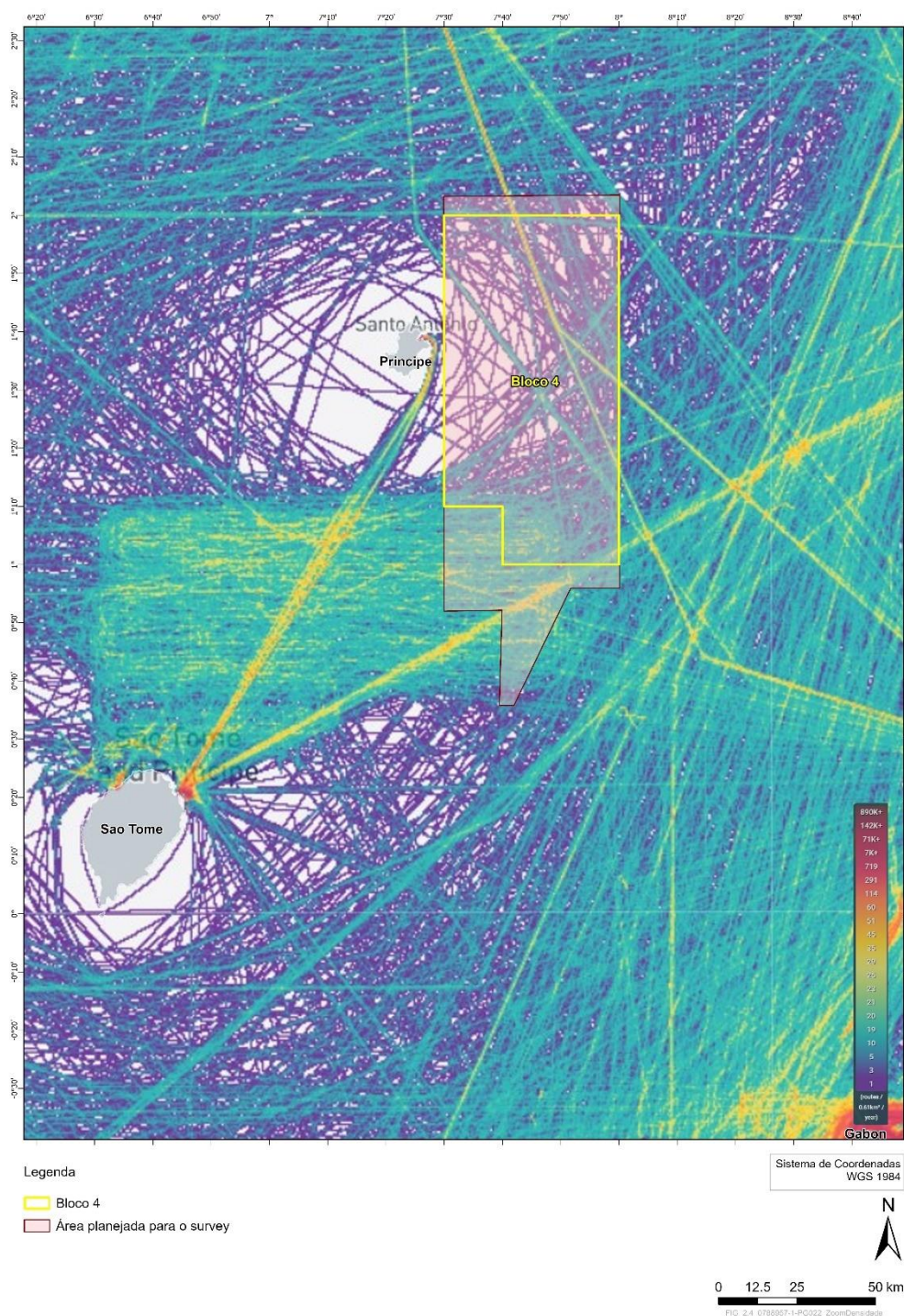


O tráfego marítimo é influenciado por:

- Tráfego comercial do Porto de São Tomé para os países da África Ocidental;
- Tráfego comercial de/para a Nigéria, Guiné Equatorial, Camarões e Gabão para o resto do mundo, via África do Sul e América do Sul;
- Navios de pesca comercial; e
- Barcos de recreio e de atividades turísticas (barcos de excursão para observação de golfinhos e baleias, excursões diárias). Estas embarcações não se afastam geralmente muito da costa, mas pode haver interações com embarcações de abastecimento e de segurança à entrada/saída do porto de São Tomé.

O serviço regular de transporte marítimo entre São Tomé e Príncipe, que abrange o transporte de passageiros, carga e materiais tem sua rota verificável na **Figura 4.6-10**.

FIGURA 4.6-10 DENSIDADE DO TRÁFEGO MARÍTIMO ENTRE AS ILHAS DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE EM 2023



Fonte: Fonte: www.marinetraffic.com, 2023

4.6.10 CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA

4.6.10.1 RELEVÂNCIA ECONÓMICA DO SETOR PESQUEIRO

A pesca desempenha um papel crucial no desenvolvimento económico de São Tomé e Príncipe, representando cerca de 7,7% do PIB (Banco Africano de Desenvolvimento, 2023) e empregando aproximadamente 15% da população ativa. O sector da pesca é dominado pela atividade

piscatória tradicional de pequena escala para espécies demersais e pequenos pelágicos na plataforma continental, embora frotas semi-industriais e industriais também operem na Zona Econômica Exclusiva (ZEE). Em termos de emprego, o sector da pesca desempenha um papel vital, envolvendo entre 4% e 15% da população ativa (FMI, 2012; Banco Mundial, 2019). Isto demonstra a importância da pesca como fonte de oportunidades de emprego e geração de receita através da exportação de atum e marisco. A dinâmica comercial revela transações limitadas em peixe e produtos da pesca. Em 2017, as importações foram avaliadas em US\$ 307.000, enquanto as exportações permaneceram limitadas (FAO/FISH4ACP, 2023). Isso destaca áreas potenciais para desenvolvimento e fortalecimento do comércio (FAO/FISH4ACP, 2023).

No período de 1950 a 2019, o número de pescadores artesanais em São Tomé e Príncipe aumentou significativamente, de 1.200 para 4.100, aproximadamente (FAO/FISH4ACP, 2024). Esse crescimento está ligado ao crescimento populacional total, que triplicou entre 1950 e 2010 (Belhabib, 2015). Durante esse período, a captura também aumentou de cerca de 4.500 toneladas em 1950 para 14.500 toneladas em 2010 (Belhabib, 2015), principalmente como resultado de melhorias tecnológicas, como redes, linhas e anzóis de melhor qualidade, e uso de dispositivos de agregação de peixes e pesca motorizada, juntamente com a crescente demanda de uma população crescente e o aumento do número de pescadores (Maia et al., 2018).

O setor pesqueiro é um dos motores de crescimento em São Tomé e Príncipe, que explora recursos costeiros e espécies altamente migratórias. As capturas são predominantemente artesanais, com uma pequena parte proveniente de uma pequena frota de embarcações semi-industriais. As capturas domésticas oscilaram entre 11.700 toneladas e 9.730 toneladas entre 2015 e 2018 (FAO, 2020a), com a maior parte do pescado, incluindo o atual, abastecendo o mercado interno e pouco sendo exportado. Nos últimos anos, a frota artesanal melhorou, buscando migrar de uma abordagem de subsistência para uma abordagem mais comercial, o que levou ao aumento dos desembarques. No entanto, o setor continua caracterizado por capacidades básicas de produção e comercialização.

FIGURA 4.6-11 DESEMBARQUE DE PEIXES E NEGOCIAÇÃO COM PALAIÊS



O peixe desempenha um papel fundamental na segurança alimentar do país, representando mais de 50% do consumo de proteínas da população de São Tomé e Príncipe (Serkovic & Million, 2019). Para grande parte da população dos países africanos vizinhos, o peixe é a principal fonte de proteína animal: quase todo o peixe pescado localmente é consumido fresco na ilha. O consumo per capita de peixe atingiu a estimativa de 29,3 kg em 2016, destacando sua importância na dieta local (FAO/FISH4ACP, 2023). Este indicativo é muito superior à média da África Subsaariana, que em 2018 foi de 8,9 kg, segundo a FAO (FAO, 2020b).

Os principais mercados de escoamento para produtos pesqueiros são os mercados rurais e urbanos, onde as peixarias vendem grande parte da pesca como produto fresco, principalmente na capital, onde cerca de 70% do pescado é vendido (Serkovic e Million, 2019; Sy e Soares Diogo, 2019). A cadeia de valor é caracterizada pela falta de higiene básica e os padrões sanitários são precários, que não só representam um risco para a saúde do consumidor, como também não correspondem aos padrões do mercado hoteleiro e de outros mercados de alto valor (Sy e Soares Diogo, 2019).

4.6.10.2 PESCA ARTESANAL E SEMI-INDUSTRIAL

Segundo a FAO/The Fish Project (2015), pesca artesanal compreende actividades tradicionais realizadas por famílias de pescadores, geralmente com pouco capital investido, energia limitada e embarcações pequenas ou até sem embarcação. As viagens são curtas, próximas à costa, e o pescado tem como destino principal o consumo local. A definição de pesca artesanal varia conforme o contexto, podendo ir desde pequenos botes em países menos desenvolvidos até

barcos de até 20 metros em nações com maior riqueza. Além disso, este tipo de pesca pode ser de subsistência ou comercial, sendo frequentemente chamada de pesca de pequena escala.

Em São Tomé e Príncipe, o regulamento geral das pescas (Decreto n.º 28/2012) define pesca artesanal como “aquela que normalmente é efectuada junto à costa com embarcação propulsada a remos, à vela, ou por motores de fora de bordo, com autonomia inferior a 24 horas”. As embarcações deste segmento (que serão apresentadas em maior detalhe no item 1.1.2.1) permanecem próximas à linha de costa (até cerca de 12 milhas náuticas ou 22 km), realizam viagens de curta duração e regressam diariamente ao porto ou à praia (FAO/FISH4ACP, 2023). A gestão deste tipo de pesca é frequentemente comunitária, baseada em regras e práticas tradicionais, e os pescadores costumam assumir a responsabilidade pela protecção dos recursos marinhos, fundamentais para o seu sustento.

Em São Tomé e Príncipe, o "chefe de praia" é eleito pelos pescadores para representar a comunidade junto ao governo, comunicando questões relativas à segurança e protecção das comunidades, bem como de potenciais infrações à lei da pesca (por exemplo, prática de técnicas de pesca proibidas perto da costa, capturas de peixes protegidos etc.). Ele também atua como ponto de contato para ações governamentais de comunicação e sensibilização com as comunidades piscatórias, reportando diretamente à Capitania dos Portos.

FIGURA 4.6-12 EMBARCAÇÕES DE PESCA ARTESANAL EM NEVES (ILHA DE SÃO TOMÉ)



Fonte: ERM, 2025

Já a pesca semi-industrial, conforme o mesmo regulamento (Decreto n.º 28/2012), é “aquela com autonomia superior a 24 horas e inferior a 15 dias, utilizando meios de conservação para o pescado” (p. 1394) no interior da embarcação. Em geral, utiliza embarcações de porte intermédio, equipadas com algum grau de tecnologia e voltadas para operações que vão para além da pesca diária, embora ainda mantenham uma relação próxima com a costa e com as comunidades locais (FAO/FISH4ACP, 2023). Na pesca semi-industrial, devido ao seu maior nível de complexidade técnica, se torna mais comum a presença do “armador”, definido pelo Decreto-Lei n.º 9/2022 como “qualquer pessoa colectiva ou singular, proprietária de embarcação de pesca, ou a entidade afretadora ou operadora de embarcação de pesca”. A pesca semi-industrial representa uma transição entre a lógica artesanal e a industrial, podendo operar tanto para abastecimento local como para fins comerciais mais alargados.

As técnicas selectivas predominam tanto na pesca artesanal como na semi-industrial: o uso de linhas e anzóis, redes e armadilhas tradicionais contribui para a mitigação da captura acessória (“bycatch”) e minimiza a captura de espécies juvenis ou não alvo. No entanto, práticas destrutivas como o uso de explosivos ou cianeto comprometem a biodiversidade e são alvo de fiscalização e campanhas específicas de sensibilização desenvolvidas pelo governo de São Tomé e Príncipe, juntamente com ONGs que actuam no país (como MARAPA, Oikos e Fundação Príncipe).

Em São Tomé e Príncipe, a gestão e licenciamento da pesca artesanal e semi-industrial são regidos, entre outros dispositivos legais, pela Lei n.º 09/2022 (Lei das Pescas e da Aquacultura), que procura alinhar-se às prioridades nacionais e compromissos internacionais, estabelecendo uma lei geral para pesca e aquacultura com flexibilidade regulamentar. Introduce princípios de gestão sustentável, como a fiscalização integrada e participação comunitária. Além disso, reforça o sistema sancionatório para combater a pesca ilegal, não regulamentada e não declarada, promovendo maior eficiência na aplicação de sanções e no controlo das actividades pesqueiras. De acordo com dados coletados em entrevista conduzida pela ERM/L&R Nazaré junto à Capitania dos Portos de STP, cerca de 85% dos pescadores artesanais e semi-industriais estão devidamente registrados.

4.6.10.3 TIPOS DE EMBARCAÇÕES E MOTORIZAÇÃO

A frota pesqueira de São Tomé e Príncipe é composta por embarcações semi-industriais e artesanais. Segundo o censo da FAO de 2023 (Labra et al., 2023), foram identificadas 15 embarcações semi-industriais e 2.726 artesanais. As semi-industriais incluem traineiras, equipadas com cabine, motores de 90 a 350 cv e capacidade para até 14 pescadores, realizando viagens de 10 a 15 dias. Já os cariocos são menores, com motores de 33 a 90 cv, levando de 6 a 8 pescadores em viagens de 4 a 5 dias.

FIGURA 4.6-13 EXEMPLO DE TRINEIRA DE PESCA



Fonte: SINDIPI, 2019

As embarcações artesanais, por sua vez, foram divididas em três categorias: As tradicionais (ou monóxilas), as do tipo prao e os botes. As embarcações de tipo tradicional são feitas com um único tronco de árvore que é escavado. As embarcações de tipo prao têm um casco principal e um pequeno casco lateral que aumenta a estabilidade da embarcação. Finalmente, os botes são embarcações de maior largura feitas de fibra de vidro. (Labra et al., 2023).

FIGURA 4.6-14 EMBARCAÇÃO DO TIPO BOTE A MOTOR



FIGURA 4.6-15 EMBARCAÇÃO DO TIPO PRAO A MOTOR



FIGURA 4.6-16 EMBARCAÇÃO DO TIPO TRADICIONAL (CANOA)

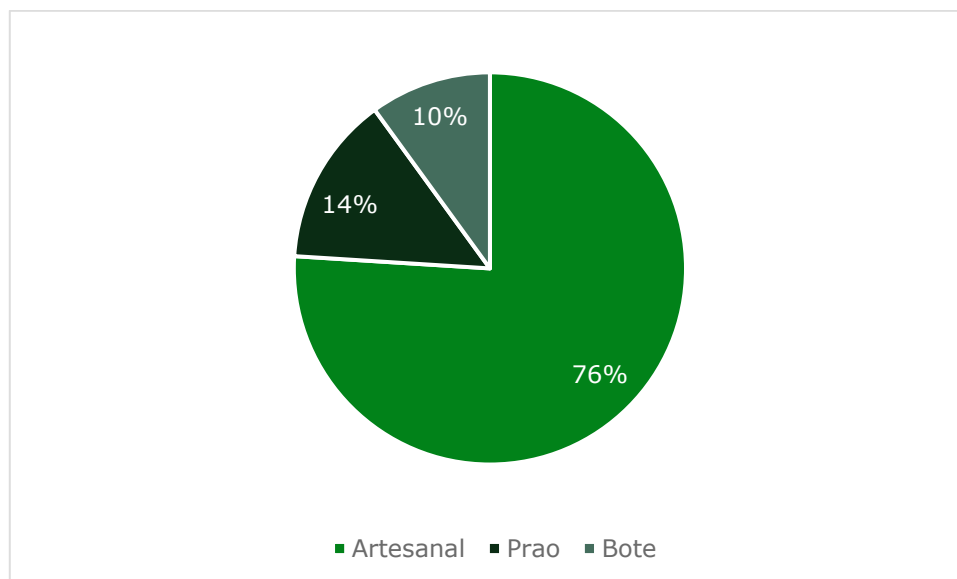


FIGURA 4.6-17 EMBARCAÇÃO DO TIPO PRAO A VELA



Em termos da propulsão, as embarcações artesanais podem ser manuseadas através de motor, remo e, ou vela. Das 2.726 embarcações amostradas pelo levantamento desenvolvido pela FAO (FAO/FISH4ACP, 2024), 76 por cento eram de tipo artesanal, 14 por cento de tipo prao e 10 por cento de tipo bote.

FIGURA 4.6-18 DISTRIBUIÇÃO DOS TIPOS DE EMBARCAÇÃO DE PESCA ARTESANAL

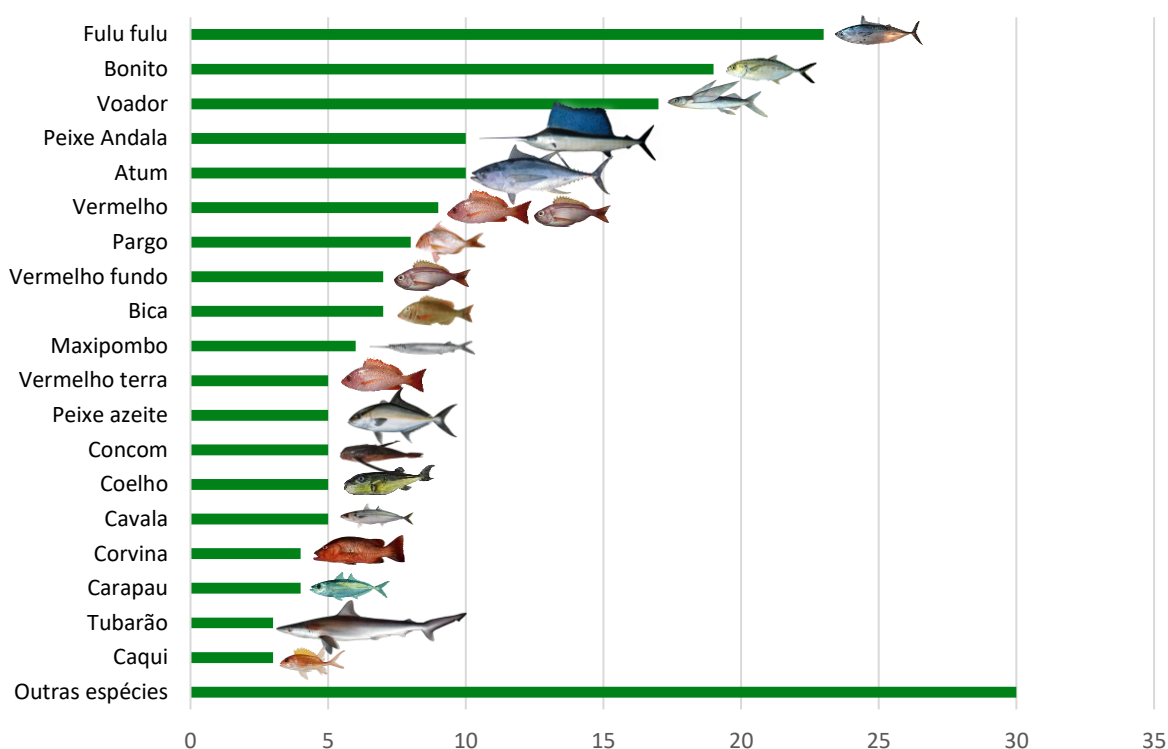


Fonte: FAO/FISH4ACP, 2024

4.6.10.4 PRINCIPAIS ESPÉCIES CAPTURADAS E VOLUMES DE CAPTURA ESTIMADOS

O censo da pesca (FAO/FISH4CAP, 2023) realizou entrevistas em formato de grupos focais com as palaiês dos mercados e comunidades, e nestes encontros as espécies mais mencionadas como as cinco espécies mais vendidas na comunidade ou mercado foram o fulu fulu (*Auxis thazard* e *Euthynnus alleteratus*), o bonito (*Caranx crysos*), o peixe voador (*Exocoetus volitans*), o peixe andala (*Istiophorus albicans*) e o atum (*Thunnus* sp.). A **Figura 4.6-19** traz com maiores detalhes quais seriam estas espécies.

FIGURA 4.6-19 PERCENTUAL DE ESPÉCIES MAIS VENDIDAS PELAS PALAIÊS DAS COMUNIDADES E MERCADOS¹⁷



Fonte: FAO/FISH4ACP (2023)

A pesca artesanal em São Tomé e Príncipe resulta em uma produção anual de 14.775 toneladas de pescado, das quais 8.480 toneladas correspondem a espécies pelágicas costeiras (FAO, FISH4ACP 2024).

A pesca semi-industrial, por sua vez, resulta em uma produção anual de 476,8 toneladas de pescado, sendo 216,8 toneladas compostas por espécies pelágicas costeiras. Estimativas sobre número de viagens, volume médio de captura e participação de pelágicos foram obtidas por meio de entrevistas com proprietários de embarcações semi-industriais (FAO, FISH4ACP 2024).

4.6.10.5 CICLO ANUAL DA PESCA

O calendário de pesca das comunidades de São Tomé e Príncipe mostra uma grande variedade de espécies capturadas ao longo do ano, com algumas presentes durante quase todos os meses e outras com ocorrência mais limitada, o que revela forte sazonalidade dos recursos locais. Espécies como Atum, Alada, Fulo Fulo, Cera, Andala, Barracuda, Bonito, Bica, Voador e Carapau são especialmente relevantes, tendo alta frequência em vários meses e importância fundamental para alimentação e renda das comunidades. Em certos casos, como Atum e Fulo Fulo, a disponibilidade se mantém estável, enquanto outras, como Barracuda e Bonito, apresentam picos específicos. Meses sem ocorrência de algumas espécies podem indicar períodos de reprodução, migração ou declínio dos estoques, associados a fatores como sobrepesca e

¹⁷ As frequências indicam o número de vezes que a espécie foi mencionada nas 37 discussões grupais conduzidas no âmbito do "Recenseamento do setor da pesca artesanal e semi-industrial de São Tomé e Príncipe" (FAO/FISH4ACP, 2023).

mudanças ambientais. O calendário evidencia a importância do conhecimento tradicional e das estratégias adaptativas para a segurança alimentar e a economia local.

TABELA 4.6-4 VOLUME DE CAPTURA POR MÊS DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES PELAS COMUNIDADES DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

Nome da espécie	Nº de Comunidades	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Bonito	19	Alta	Alta	Alta	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Fulo Fulo	15	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Andala	13	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Atum	12	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Azeite	12	Alta	Média	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Média	Alta	Alta
Fumo	12	Alta	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Média
Barracuda	11	Alta	Alta	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Voador	11	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Alta	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Alada	10	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Corvina	10	Alta	Média	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Pargo	10	Média	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Média	Média
Bica	9	Alta	Alta	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Concom	8	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Vermelho	7	Alta	Média	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Vermelho de fundo	7	Alta	Alta	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Alta	Alta
Asno	5	Média	Média	Média	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Média
Kaqui	5	Alta	Alta	Alta	Média	Alta	Alta	Alta	Média	Média	Média	Alta	Alta
Tubarão	5	Média	Média	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Média	Média
Vermelho terra	5	Alta	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Alta	Média	Alta	Alta	Alta
Estromba	4	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Baixa
Voador Panha	4	N/O	N/O	N/O	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	N/O	N/O	N/O
Agulha Sombra	3	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Média
Cavala	3	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Alta	Alta	Alta	Alta
Colombeta	3	Média	Média	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Média	Média
Maxipombo	3	Média	Média	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Média	Alta	Alta	Alta	Alta
Boca curto	2	Média	Média	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Média
Buzugo	2	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Média	Média	Média	Baixa	Baixa	Alta	Alta
Carapau	2	Média	Média	Alta	Alta	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Cherne	2	Alta	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Alta
Olho Grosso	2	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Alta	Média	Alta	Alta	Alta	Média
Osso Mole	2	Alta	Média	Média	Média	Média	Alta	Alta	Média	Média	Média	Alta	Alta
Sintra	2	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Média	Média
Alichote	1	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Badejo	1	N/O	N/O	N/O	N/O	N/O	Alta	Alta	Alta	N/O	N/O	N/O	N/O
Blolo	1	Alta	Alta	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Alta
Canga	1	Média	N/O	N/O	N/O	Alta	Alta	Alta	N/O	N/O	N/O	N/O	N/O
Cera	1	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Chereu	1	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Alta	Alta	Baixa	Baixa
Malagueta	1	Alta	Baixa	N/O	N/O	N/O	N/O	N/O	N/O	Alta	Alta	Alta	Alta
Mero	1	Alta	Alta	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Alta
Novo	1	Média	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Sardinha	1	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Selê	1	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média

Fonte: ERM, 2025

4.6.10.6 ÁREAS DE PESCA

As áreas de pesca foram mapeadas por comunidade durante as entrevistas conduzidas pelas equipes da ERM e da L&R Nazaré, entre o final de agosto e o início de setembro de 2025. Durante as atividades de campo, foram utilizados mapas impressos que serviram de base para a identificação e delimitação das áreas de uso pesqueiro pelos próprios pescadores, permitindo o registro de informações locais diretamente sobre o material cartográfico. Os mapas resultantes, apresentados individualmente no Anexo A, foram produzidos a partir de uma metodologia participativa, conhecida como *mapa falado*¹⁸, aplicada pelas organizações MARAPA e Fundação Príncipe. Essa abordagem integra o conhecimento tradicional dos pescadores ao processo de mapeamento, permitindo a representação espacial das principais áreas de pesca, rotas de navegação e zonas de uso comum, de forma colaborativa e validada com os próprios atores locais.

Na **Figura 4.6-20** a seguir está apresentado o resultado consolidado desse mapeamento.

¹⁸ Mapa falado” é uma ferramenta de diagnóstico participativo que utiliza o desenho de um território para que os moradores e a comunidade possam compartilhar suas percepções, conhecimentos e vivências sobre o local. Trata-se de uma forma de mapeamento coletivo onde as informações e discussões sobre o mapa são tão importantes quanto o desenho final, permitindo identificar potencialidades e problemas para o planejamento de ações sociais e de gestão pública (Faria & Ferreira Neto, 2006).

FIGURA 4.6-20 ÁREAS DE PESCA DE TODAS AS COMUNIDADES DA ÁREA DE INFLUÊNCIA



Fonte: ERM, 2025

Com base nas informações obtidas em campo, foi identificada a realização de atividades pesqueiras dentro da área pretendida para pesquisa sísmica nas comunidades a seguir:

- Ilha de São Tomé: Ponte Cais; e

- Ilha do Príncipe: Praia das Burras; Praia Santo António; e Praia São Pedro/Água Namoro; Praia Abade; Praia Concon.

4.6.10.7 PERFIL SOCIOECONÔMICO DAS COMUNIDADES PISCATÓRIAS

A **Tabela 4.6-5** a seguir apresenta um panorama das comunidades da área de influência do projeto, cujos dados suplementares foram levantados principalmente a partir de duas fontes distintas: as entrevistas e atividades realizadas pelas equipas da ERM e L&R Nazaré em campo entre o fim de agosto e início de setembro de 2025, e os dados do IV Recenseamento Geral da População e da Habitação 2012 (IV RGPH 2012). Destaca-se que, embora tenha havido um Recenseamento em 2024, este ainda apresenta dados preliminares, não estando disponíveis informações ao nível dos subdistritos e bairros/comunidades; por esta razão, utilizou-se os dados do Recenseamento de 2012.

TABELA 4.6-5 PANORAMA SOCIOECONÓMICO GERAL DAS COMUNIDADES PISCATÓRIAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA

Ponto de Desembarque Praia em que os pescadores desembarcam o pescado	Descrição Geral Descrição geral da comunidade ou ponto de desembarque	População Total População total ou nº. de famílias	Infraestrutura e Acesso à Serviços Saúde, educação, saneamento básico e qualidade do acesso	Trabalho e Renda Ocupação e principais atividades geradoras de renda	Organização Social e Manifestação Cultural Presença de associações (de moradores, pescadores, palaiês etc.) e principais festas religiosas e manifestações culturais
ILHA DE SÃO TOMÉ					
Distrito: Água Grande					
Comunidade (Vila/Município): Praia Gamboa					
Praia Gamboa	A comunidade localiza-se no norte da ilha, próxima ao Aeroporto Internacional de São Tomé e Príncipe, a cerca de 8,5 km do centro da cidade de São Tomé (capital). O trajeto é maioritariamente urbano, com vias de acesso geralmente em bom estado de conservação. A comunidade em si possui vias pavimentadas e casas de padrão construtivo simples, construídas maioritariamente em madeira. É uma povoação de pescadores, sendo a pesca a principal atividade desenvolvida pela comunidade, que mantém os seus modos de vida ligados às atividades marinhas. Em 2023, parte do bairro da Praia Gamboa foi requalificada no âmbito do projeto de Resiliência e Adaptação às Alterações Climáticas, financiado pelo Banco Mundial, através da iniciativa <i>West Africa Coastal Areas</i> (WACA). Foi eliminado um pântano, e a comunidade piscatória beneficiou de obras de engenharia que travam a erosão costeira, protegem as embarcações dos pescadores artesanais e melhoram as condições de vida e habitação no local.	1.118 habitantes, sendo 551 homens e 567 mulheres (INE, 2012)	Educação: - Estruturas: 2 escolas - Escola Primária de Praia Gamboa e Jardim de Infância Porcelana - Escolaridade: 83,4% sabem ler e escrever (INE, 2012) Saúde: - Estrutura: 1 Posto de Saúde (PS).	Ocupação: - Cerca de 47,7% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada, 8,1% estavam desempregados e 44,2% inativos (INE, 2012). Fonte de renda: 33,8% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 35,2% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 10,7% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 8,7% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	Associações e cooperativas: - A sede da Federação de Associações de Pescadores e Palaiês (FAPP) de São Tomé e Príncipe se localiza na comunidade; Esporte e lazer: - Equipa de futebol Sporting Clube da Praia Cruz, que participa dos campeonatos nacionais do país; - Estádio do Sporting Clube Praia Cruz.
Praia Cruz		1.652 habitantes, sendo 838 homens e 814 mulheres (INE, 2012)	Educação: - Escolaridade: 86,2% sabem ler e escrever (INE, 2012) - Não foram identificadas estruturas de educação. Saúde: - Não foram identificadas estruturas de saúde.	Ocupação: - Cerca de 44,3% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada, 4,1% estavam desempregados e 51,6% inativos (INE, 2012). Fonte de renda: 48,3% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 31,6% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 7,0% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 4,2% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	
Praia Lochinga		1.231 habitantes, sendo 593 homens e 638 mulheres (INE, 2012)	Educação: - Escolaridade: 77,4% sabem ler e escrever (INE, 2012) - Não foram identificadas estruturas de educação. Saúde: - Não foram identificadas estruturas de saúde.	Ocupação: - Cerca de 44,8% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada, 20,8% estavam desempregados e 34,5% inativos (INE, 2012). Fonte de renda: 42,7% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores	

Ponto de Desembarque Praia em que os pescadores desembarcam o pescado	Descrição Geral Descrição geral da comunidade ou ponto de desembarque	População Total População total ou nº. de famílias	Infraestrutura e Acesso à Serviços Saúde, educação, saneamento básico e qualidade do acesso	Trabalho e Renda Ocupação e principais atividades geradoras de renda	Organização Social e Manifestação Cultural Presença de associações (de moradores, pescadores, palaiês etc.) e principais festas religiosas e manifestações culturais
				Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 32,9% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 6,7% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 8,7% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	
Comunidade (Vila/Município): São Tomé					
Ponte Cais	Ponto de desembarque situado na zona central de São Tomé (capital), reunindo pescadores de diversos bairros do município, como Atrás do Cemitério São João da Vargem, Praia Melão, Pantufo e São Pedro. Este ponto destaca-se por congregar os pescadores semi-industriais da ilha de São Tomé, contando com uma frota de cerca de 13 embarcações desta categoria (10 carípos/caixa aberta e 3 do tipo caixa fechada). Assim, é comum a realização de expedições de pesca que podem durar até 15 dias, organizadas por armadores e inspecionadas pela Capitania dos Portos antes do início de cada viagem. O acesso ao ponto de desembarque é facilitado, dado que se encontra numa área central da capital santomense.	Não se aplica.	Devido ao fato dos pescadores que utilizam este ponto de desembarque serem oriundos de diversos bairros e comunidades diferentes, as estruturas de saúde e educação utilizados são variados, estando mais vinculados às localidades de origem. As condições de saneamento básico também variam dessa maneira.	Não se aplica.	Associações e cooperativas: Cooperativa de Inovação e Pesca, que conta com cerca de 15 participantes, entre pescadores e palaiês.
Localidade (Subdistrito): Vila de Pantufo Centro (Pantufo)					
Pantufo	A localidade de Pantufo está situada na ilha de São Tomé, no distrito de Água Grande. Encontra-se a aproximadamente 4 quilómetros da capital, São Tomé, com acesso facilitado por vias alcatroadas que, em geral, apresentam boas condições de tráfego. Apesar da instalação de infraestruturas de canalização há cerca de uma década, a comunidade de Pantufo enfrenta crónica escassez de água potável. O abastecimento através da rede de distribuição é ineficaz, não alcançando a maioria das habitações. A dependência de fontes alternativas, como a recolha de água da chuva e o acesso ao rio GG para fins domésticos, expõe a população a riscos sanitários. A situação é agravada pela percepção dos moradores de que o serviço de abastecimento é cobrado, embora não seja efetivamente prestado (RSTP, 2024). Pantufo é reconhecida pela sua vibrante vida cultural, com registo de eventos que incluem a realização de danças folclóricas. A presença de grupos culturais, como o "Puita Atlântico de Pantufo", evidencia a importância da cultura e das artes na identidade comunitária. A manutenção destas manifestações folclóricas contribui para a coesão social e	Recenseamento: 1.836 habitantes, sendo 916 homens e 920 mulheres (INE, 2012)	Educação: - Escolaridade: 85,4% sabem ler e escrever (INE, 2012) - Estrutura: 1 escola primária Saúde: - Estrutura: 1 Posto de Saúde (PS)	Ocupação: - Cerca de 49,0% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada, 10,1% estavam desempregados e 40,9% inativos (INE, 2012). Fonte de renda: 15,8% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 33,3% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 16,7% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 16,2% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	Associações e cooperativas: - Associação de Pescadores e Palaiês de Pantufo. Esporte e lazer: - Campo de Pantufo, estádio do Futebol Clube Aliança Nacional. Manifestações Culturais: - Grupo Puita Atlântico de Pantufo.

Ponto de Desembarque Praia em que os pescadores desembarcam o pescado	Descrição Geral Descrição geral da comunidade ou ponto de desembarque	População Total População total ou nº. de famílias	Infraestrutura e Acesso à Serviços Saúde, educação, saneamento básico e qualidade do acesso	Trabalho e Renda Ocupação e principais atividades geradoras de renda	Organização Social e Manifestação Cultural Presença de associações (de moradores, pescadores, palaiês etc.) e principais festas religiosas e manifestações culturais
	a preservação das tradições locais. Por fim, a localidade é sede do Futebol Clube Aliança Nacional, que utiliza o Campo de Pantufo para as suas atividades. O clube é um expoente desportivo na ilha de São Tomé, participando ativamente nos campeonatos regionais.				
Distrito: Lembá					
Comunidade (Vila/Município): Neves					
Benga	Neves tem sua história marcada por ser a primeira área ocupada pelos portugueses em São Tomé; seus bairros, bastante antigos, surgiram como comunidades independentes que, ao longo do tempo, cresceram e se uniram, processo no qual a associação de pescadores desempenhou papel fundamental ao articular essa junção, transformando as diferentes localidades em uma única comunidade: Neves. O acesso rodoviário se dá por estrada com condições razoáveis de conservação; Neves dista cerca de 35km de São Tomé (capital), sendo a jornada realizada em cerca de 1h. Benga, Rosema e Água Tomás são pontos de desembarque contíguos, o que faz com que compartilhem uma mesma dinâmica comunitária. No entorno, encontram-se importantes estruturas, como a Empresa Nacional de Combustível e Óleo (ENCO), cuja estrutura portuária recebe combustível de petroleiros estrangeiros e dispõe de ponto de distribuição para outras partes da ilha de São Tomé; a Cervejaria Rosema, fábrica nacional de cerveja; além de uma estrutura industrial para beneficiamento de atual, cujo funcionamento estava interrompido em 2025. Além disso, como reportado por moradores, a comunidade dispõe de posto policial, bombeiros, tribunal, agência de banco, igrejas (12 no total, entre católicas, adventistas, evangélicas, dentre outras) e mercado. Em relação ao saneamento básico, a água canalizada, ainda sem tratamento, chega diretamente às residências; entretanto, a maior parte das casas não possui latrina, de modo que as necessidades são feitas no mar ou ao ar livre—a estrutura de saneamento é semelhante em todos os bairros e localidades, com a principal diferença sendo que imóveis mais recentes tendem a apresentar condições um pouco melhores. As principais doenças que acometem a comunidade são: paludismo (malária), que tem diminuído nos últimos anos, de acordo com a percepção dos moradores entrevistados; doenças respiratórias, diabetes – que tem aumentado; hipertensão – que tem	3.589 habitantes, sendo 1.810 homens e 1.779 mulheres (INE, 2012).	Educação: - Estruturas: 1 escola, mas que atende a todos os níveis educacionais (jardim de infância, básico e secundário) - Escolaridade: 80,5% sabem ler e escrever (INE, 2012). Saúde: - Não há estruturas de saúde.	Ocupação: - Cerca de 43,2% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada, 5,6% estavam desempregados e 51,2% inativos (INE, 2012). Fonte de renda: 39,6% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 22,6% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 11,8% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 10,8% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	Pontos de interesse histórico-cultural: - Padrão dos Descobrimentos – Monteforte, que marca o ponto em que os portugueses chegaram à ilha de São Tomé; - Túnel de Santa Catarina: construído na década de 1940, é considerado uma "herança da arquitetura colonial portuguesa", sendo um ponto de interesse turístico. Principais festejos religiosos: - Festa de Neves, em honra a Nossa Senhora das Neves (padroeira da cidade), que ocorre todo dia 05 de agosto em uma das primeiras capelas construídas pelos colonizadores portugueses no país; - Festa de São Pedro, que ocorre anualmente. Manifestações Culturais: - Danço Congo; - Tragédia do Marquês de Malta; - Bulawé; - Puíta/Semba. Associações e cooperativas: - Associação de Pescadores e Palaiês.
Rosema		2.587 habitantes, sendo 1.317 homens e 1.270 mulheres (INE, 2012).	Educação: - Estruturas: 2 escolas, sendo uma básica e uma secundária - Escolaridade: 85,3% sabem ler e escrever (INE, 2012) Saúde: 1 posto de saúde, com serviços de emergência, consulta e farmácia, dispondo de médico residente.	Ocupação: - Cerca de 52% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada, 2,8% estavam desempregados e 45,2% inativos (INE, 2012). Fonte de renda: - 39,6% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 28,7% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 9,6% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 7,0% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	
Água Tomás		1.671 habitantes, sendo 841 homens e 830 mulheres (INE, 2012).	Educação: - Estruturas: 3 escolas, sendo um jardim de infância, uma escola básica e outra secundária - Escolaridade: 75,0% sabem ler e escrever (INE, 2012) Saúde:	Ocupação: - Cerca de 43% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada, 5,1% estavam desempregados e 51,9% inativos (INE, 2012). Fonte de renda:	

Ponto de Desembarque Praia em que os pescadores desembarcam o pescado	Descrição Geral Descrição geral da comunidade ou ponto de desembarque	População Total População total ou nº. de famílias	Infraestrutura e Acesso à Serviços Saúde, educação, saneamento básico e qualidade do acesso	Trabalho e Renda Ocupação e principais atividades geradoras de renda	Organização Social e Manifestação Cultural Presença de associações (de moradores, pescadores, palaiês etc.) e principais festas religiosas e manifestações culturais
	aumentado; e infecção urinária, relacionada à falta de água potável. De acordo com moradores entrevistados, cerca de 50% dos moradores da comunidade desempenham atividades relacionadas à cadeia da pesca (pescadores, palaiês etc.). Outras importantes atividades: comércio, agricultura (especialmente o cacau, vendido à Cooperativa de Produção e Exportação de Cacau Biológico – CECAB, e banana), indústria (cerca de 150 pessoas da comunidade empregadas na fábrica Rosema e 20 pessoas na ENCO), além de cerca de 200 pessoas empregadas no funcionalismo público (predominantemente nos setores de saúde e educação). A população total atual da comunidade seria de 9 mil habitantes, de acordo com estimativa dos moradores; os dados de 2012 do Instituto Nacional de Estatística (INE) apontava haver 7.847 habitantes naquele ano.		Não há estruturas de saúde.	- 43,9% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 25,2% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 9% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 8,8% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	
Distrito: Cantagalo					
Comunidade (Vila/Município): Santana					
Praia Messias Alves	Comunidade e ponto de desembarque situada a sul do município de Santana, a cerca de 12 km de São Tomé (capital). A povoação apresenta estradas de terra batida e habitações de construção simples, predominantemente em madeira. Trata-se de uma comunidade piscatória, sendo a pesca a principal atividade desenvolvida, mantendo os seus modos de vida fortemente ligados ao mar. Com a instalação de um complexo hoteleiro (Club Santana) próximo a comunidade na década de 90, os pescadores desta comunidade vêm enfrentando diverso litígios com o grupo hoteleiro. Com o passar do tempo o Club Santana foi adquirindo terras e expandindo pela praia e os pescadores foram forçados a abandonarem suas casas e propriedades próximos as praias para viverem cada vez mais distante da praia. A alimentação baseia-se essencialmente em peixe, frutos colhidos directamente da natureza, como a banana, pequenas criações de porcos e galinhas, e produtos adquiridos nos quiosques, que funcionam como pequenos comércios de bens essenciais. No que concerne ao saneamento básico, a água para consumo é adquirida através de um chafariz público, enquanto. Não existem esgotos sanitários ou saneamentos básicos. A maioria dos jovens completou o ciclo de ensino até ao 12.º ano, evidenciando um bom nível de escolaridade. Em termos religiosos, predominam os católicos, embora existam	468 habitantes, sendo 226 homens e 240 mulheres (INE, 2012).	Escolaridade: 80,6% sabem ler e escrever (INE, 2012). Não há disponibilidade de dados primários ou secundários sobre estruturas de educação, saúde ou saneamento básico. Saúde: <u>Principais doenças</u> que acometem à comunidade, de acordo com entrevistados: • Malária (paludismo); • Diarreia; e • Infecção urinária. Estruturas: • Não há estruturas de saúde • Não há escolas.	Ocupação: • Cerca de 30,5% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada, 3,1% estavam desempregados e 66,5% inativos (INE, 2012). Fonte de renda: • 44,4% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 26,3% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 14,1% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 5,1% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	Associações e cooperativas: • Associação dos Pescadores, Palaiês e Moradores da Praia Messias Alves, com 62 associados. Manifestações Culturais Bulauê Bleguê-bleguê Principais festejos religiosos: • Festa de São Pedro; • Monumento Turístico; • Ilheu Santana; Infraestrutura turística: • Hotel Club Santana; • Restaurantes • Micondoeiro.

Ponto de Desembarque Praia em que os pescadores desembarcam o pescado	Descrição Geral Descrição geral da comunidade ou ponto de desembarque	População Total População total ou nº. de famílias	Infraestrutura e Acesso à Serviços Saúde, educação, saneamento básico e qualidade do acesso	Trabalho e Renda Ocupação e principais atividades geradoras de renda	Organização Social e Manifestação Cultural Presença de associações (de moradores, pescadores, palaiês etc.) e principais festas religiosas e manifestações culturais
	também evangélicos e membros da Nova Apostólica. Quanto a educação não existe qualquer infraestrutura educacional, as crianças recorrem as escolas existentes em Riboque Santana para ensino pré-escolar e ensino básico e para cidade de Santana para o ensino secundário. Quanto aos serviços de saúde a comunidade também não tem qualquer posto de saúde. A população desloca-se para reboque Santana para atendimento médico imediatos, casos urgentes são encaminhados para o Centro de Saúde em Água Izé ou no Hospital Dr Aires Menezes na capital do São Tomé.				
Distrito: Lobata					
Comunidade (Vila/Município): Morro Peixe (Guadalupe)					
Praia Morro Peixe	Praia de Morro peixe situa-se a cerca de 15 km do centro de São Tomé (capital), percurso realizado por estradas urbanas em boas condições de trafegabilidade. Trata-se de uma comunidade em que a pesca corresponde a uma das principais atividades desenvolvidas, mantendo os seus modos de vida fortemente ligados ao mar. Nesta Comunidade a possui uma grande relevância no sector económico, sendo milho, mandioca e cana de açúcar os principais produtos agrícolas produzidos nas áreas agricultáveis adjacentes a comunidade. Existe na comunidade um estabelecimento de ensino Pré-Escolar, e uma Escola de ensino Primário que lecciona até a 6ª classe. Após este nível de escolaridade, as crianças de deslocam a Guadalupe a cerca de 5 km para acederem os níveis de ensino entre 6ª e 12ª classe. Para acesso à serviços de saúde, há na comunidade um centro de saúde para atendimento básico à população, sendo que emergências e casos mais graves são tratados apenas em São Tomé (capital). No que concerne ao saneamento básico, a água para consumo é adquirida através de um chafariz público, enquanto. Não existem esgotos sanitários ou saneamentos básicos. Relativamente à recolha do lixo, existem contentores de recolha de resíduos em diversos pontos da comunidade, entretanto esta recolha não é feita de forma sistematizada. A recolha e tratamento de resíduos revela-se insatisfatória, segundo os habitantes: o camião de recolha quase nunca aparece. Muitos moradores acumulam os resíduos nos seus quintais.	584 habitantes, sendo 285 homens e 299 mulheres (INE, 2012)	Escolaridade: 86,7% sabem ler e escrever (INE, 2012). Não há disponibilidade de dados primários ou secundários sobre estruturas de educação, saúde ou saneamento básico. Saúde: <u>Principais doenças</u> que acometem à comunidade, de acordo com entrevistados: - Diarreia; e - Infecção urinária. Estruturas: - há 1 centro de saúde; 1 escola primária; 1 pré-escola Via de acesso em boas condições (estrada asfaltada).	Ocupação: - Cerca de 45,5% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada, 17,6% estavam desempregados e 36,9% inativos (INE, 2012). Fonte de renda: 61,4% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 21,6% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 5,8% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 1,8% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	Pontos de interesse histórico-cultural: - Museu de Mar retrata a história da Tartaruga marinha em STP - Incubadora de tartarugas - Praia Tamarindo- a praia mais frequentada pelos nacionais nos feriados e fins de semana - Grupos culturais diversos: - Religião Predominante - Católica - Principais festejos religiosos: - Festa de Santa Rosário - Festa de São Pedro.
Comunidade (Vila/Município): Micoló					
Micoló	A comunidade situa-se a cerca de 14 km do centro de São Tomé (capital), percurso realizado por estradas urbanas em boas	431 habitantes, sendo 214 homens e 217 mulheres (INE, 2012).	Escolaridade: 82,8% sabem ler e escrever (INE, 2012).	Ocupação: Cerca de 49,1% da população residente com 10 anos ou	Pontos de interesse histórico-cultural: Proximidade com a Praia de Fernão Dia, onde se

Ponto de Desembarque Praia em que os pescadores desembarcam o pescado	Descrição Geral Descrição geral da comunidade ou ponto de desembarque	População Total População total ou nº. de famílias	Infraestrutura e Acesso à Serviços Saúde, educação, saneamento básico e qualidade do acesso	Trabalho e Renda Ocupação e principais atividades geradoras de renda	Organização Social e Manifestação Cultural Presença de associações (de moradores, pescadores, palaiês etc.) e principais festas religiosas e manifestações culturais
	condições de trafegabilidade. Trata-se de uma comunidade em que a pesca corresponde a uma das atividades económicas desenvolvidas. Grande parte do pescado capturado pelos pescadores desta comunidade é vendida às palaiês locais confeccionam pratos à base de peixes e frutos do mar para os turistas que visitam a comunidade. A venda de frutos do mar e peixes grelhados nesta comunidade tornou-se uma referência ao nível nacional. Além disso, a agricultura possui uma grande relevância económica para a comunidade. Existe na comunidade um estabelecimento de ensino Pré-Escolar, Escola Primária e Secundária. Pois os alunos desta comunidade podem estudar todos os níveis de ensino até a 12 classe na comunidade. Para acesso à serviços de saúde, há na comunidade um centro de saúde para atendimento básico à população, sendo que emergências e casos mais graves são tratados apenas em São Tomé (capital). No que concerne ao saneamento básico, a água para consumo é adquirida através de um chafariz público. Poucas casas têm água canalizada, e não existem esgotos sanitários ou saneamentos básicos. Relativamente à recolha do lixo, existem contentores de recolha de resíduos em diversos pontos da comunidade, entretanto esta recolha não é feita de forma sistematizada. A recolha e tratamento de resíduos está revela-se insatisfatória, segundo os habitantes: o camião de recolha quase nunca aparece. Muitos moradores acumulam os resíduos nos seus quintais.		Não há disponibilidade de dados primários ou secundários sobre estruturas de educação, saúde ou saneamento básico. Saúde: <u>Principais doenças</u> que acometem à comunidade, de acordo com entrevistados: - Malária (paludismo); - Diarreia; e - Infecção urinária. Estruturas: 1 pre-escola; 2 escolas primárias; Uma escola secundária 1 posto de centro de saúde comunitário.	mais estava empregada, 1,4% estavam desempregados e 49,5% inativos (INE, 2012). Fonte de renda: 34% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 22,2% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 7,6% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 15,3% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	localiza o Memorial do Massacre de Batepa, ocorrido em 3 de Fevereiro de 1953. Centro de Encubação de tartarugas. A comunidade vem ganhando notoriedade no turismo, através da venda de refeições aos fins de semana e feriado, confeccionada a base de peixes e frutos do mar. Grupos culturais diversos: - Danço Congô de Micoló Religião Predominante: - Católica Principais festejos religiosos: - Festa de São Francisco de Assis; - São Pedro.
Distrito: Mé-Zóchi					
Comunidade (Vila/Município): Praia Melão (Almas)					
Praia Melão	Praia Melão tem origem num antigo quilombo, denominado Macambu, formado por escravos fugidos das roças portuguesas de cana-de-açúcar, um dos principais engenhos do país no período colonial. Desde os seus primórdios, a pesca constituiu-se como a principal atividade de subsistência, atraindo também imigrantes angolares que passaram a residir nesta localidade. Praia Melão situa-se a cerca de 5 km do centro de São Tomé (capital), percurso realizado por estradas urbanas de razoável a boa condição. Não há escolas na comunidade: para os estudos até a 6ª classe, a população vai a escolas em Pantufo e Almas; para estudos da 6ª à 12ª classe, deslocam-se até Bombom, São Felício e Liceu Nacional (centro de São Tomé capital). Para acesso à serviços de saúde, buscam estruturas disponíveis em Pantufo e Almas, sendo que emergências e casos mais	Estimativa da própria comunidade: 6 mil habitantes (2025) Recenseamento: 2.668 habitantes, sendo 1.308 homens e 1.360 mulheres (INE, 2012).	Saúde: <u>Principais doenças</u> que acometem à comunidade, de acordo com entrevistados: - Malária (paludismo); - Diabetes; - Hipertensão; e - Infecção urinária. Estruturas: - Não há estruturas de saúde. - Educação: - Escolaridade: - Entrevistados apontam que há um esforço na comunidade para educar as pessoas da terceira idade; além disso, é apontado que haveria uma relativa alta taxa de abandono da escola por jovens cursando até a 4ª classe – a maioria	Entrevista com moradores apontam que, atualmente, a pesca é a principal fonte de renda na comunidade (chegando a ser responsável por até 90% dela), seguido de comércio (pequenos quiosques). Outras atividades que empregariam moradores do bairro seriam: funcionalismo público (educação, saúde, forças armadas, cargos administrativos etc.). A agricultura não seria representativa no bairro. Em 2012, o cenário era o seguinte: Ocupação Cerca de 48,9% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada, 6,8%	<u>Pontos de interesse histórico-cultural:</u> Vestígios das antigas construções da roça portuguesa de cana-de-açúcar, incluindo a estrutura da casa principal e do antigo engenho – há um projeto do Ministério de Educação de STP para restaurar estas ruínas e transformar em local de interesse público. Principais festejos religiosos: - Festa de Nossa Senhora da Glória - Festa de São Pedro Grupos culturais diversos: - Grupo carnavalesco - Stleva - Embulawé Associações e cooperativas: - O bairro dispõe de duas associações de pescadores e palaiês, uma localizada na área mais próxima à costa e

Ponto de Desembarque Praia em que os pescadores desembarcam o pescado	Descrição Geral Descrição geral da comunidade ou ponto de desembarque	População Total População total ou nº. de famílias	Infraestrutura e Acesso à Serviços Saúde, educação, saneamento básico e qualidade do acesso	Trabalho e Renda Ocupação e principais atividades geradoras de renda	Organização Social e Manifestação Cultural Presença de associações (de moradores, pescadores, palaiês etc.) e principais festas religiosas e manifestações culturais
	graves são tratados apenas em São Tomé (capital). Em termos de saneamento básico, os moradores entrevistados referem que a água consumida tem origem numa fonte superficial, havendo relatos de conflitos na utilização do recurso, visto que a mesma água utilizada para consumo é também usada em tarefas domésticas (lavar roupa, loiça, talheres, etc.). No que diz respeito ao destino dos resíduos, o sistema local é também deficitário, pois não existe um grande número de habitações com fossas sépticas, por exemplo. Relativamente à recolha do lixo, esta revela-se insatisfatória, segundo os habitantes: o camião apenas serve uma rua, e nas habitações que não têm acesso a essa via, não existe recolha. Assim, é frequente que os resíduos sejam despejados no mar. No quesito religião, a maior parte da população é católica, seguido de evangélicos, apostólicos, testemunhas de Jeová e tocoistas¹⁹. Segundo os entrevistados, estima-se que a população do bairro ronde atualmente os 6 mil habitantes. No entanto, os dados do INE de 2012, os mais recentes disponíveis para este nível territorial, indicavam, à época, uma população de 2.668 habitantes.		teria o intuito de iniciar as atividades pesqueiras. - 82,6% sabem ler e escrever (INE, 2012). Estruturas: - Não há estruturas de educação. Saneamento básico: - Captação de água de fonte superficial (água não tratada) e sistema de esgotamento sanitário limitado.	estavam desempregados e 44,3% inativos (INE, 2012). Fonte de Renda 3,3% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 34,6% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 20,3% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 10% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	outra em área no interior da comunidade. Em entrevista, moradores apontaram que está sendo criado um “Grupo Comunitário” com o intuito de ser um ponto focal de diálogo da comunidade junto ao poder público, apresentando demandas locais.
ILHA DO PRÍNCIPE					
Distrito: Região Autónoma do Príncipe - RAP					
Comunidade (Vila/Município): Cascalheira (Santa Rita)					
Praia Campanha	A origem da comunidade remonta a famílias provenientes de Santo António, capital do Príncipe, que procuravam melhores condições de vida. Fundada em 1999, a comunidade foi estabelecida por estas famílias sem qualquer apoio ou intervenção governamental, dedicando-se sobretudo à pesca como principal meio de subsistência. Inicialmente, contava com cerca de 100 famílias, mas muitas acabaram por abandonar o lugar, regressando a Santo António ou partindo para outros destinos. O acesso à comunidade faz-se por uma estrada de qualidade precária, que liga a localidade a outras comunidades, como Santa Rita, e à capital da ilha. Esta situação dificulta bastante a circulação de veículos motorizados de maior porte, levando os habitantes a optarem maioritariamente por deslocações em motocicleta ou a pé. Por barco, o transporte é considerado caro e pouco eficiente do ponto de vista financeiro, o que torna o acesso ao comércio e a serviços	Estimativa da própria comunidade: 83 habitantes, sendo 33 adultos (entre eles, 12 idosos) e 50 crianças (2025) Recenseamento: 44 habitantes, sendo 24 homens e 20 mulheres (INE, 2012).	Educação: - Escolaridade: 83,3% sabem ler e escrever (INE, 2012); - Não há estruturas de educação. Saúde: <u>Principais doenças</u> que acometem à comunidade, de acordo com entrevistados: Malária (paludismo); Diarreia; e Infecção urinária. Estruturas: - Não há estruturas de saúde. Saneamento básico: - Captação de água em curso d’água próximo (água não tratada) e ausência de qualquer sistema de esgotamento sanitário.	Ocupação: - Cerca de 72% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada, 4% estavam desempregados e 24% inativos (INE, 2012). Fonte de renda: - De acordo com entrevistados, principais fontes de renda: pesca, criação de animais para subsistência (galinhas e porcos), quiosques (3 na comunidade) e turismo (8 pessoas da comunidade); e 61,1% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 33,3% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; e	Associações e cooperativas: - Associação de Pescadores e Palaiês da Praia Campanha, que conta com cerca de 10 pescadores e 15 palaiês. Os moradores referem, contudo, que a Associação não tem tido uma atuação presente, no sentido de unificar os interesses dos pescadores, nos últimos tempos. Pontos de interesse histórico-cultural, festejos religiosos e grupos culturais diversos: - Os entrevistados apontaram não haver qualquer tipo de manifestação cultural ou religiosa presente na comunidade.

¹⁹ Tocoismo é um movimento formado por seguidores do profeta angolano Simão Gonçalves Toco (1918-1984). Trata-se de um dos maiores movimentos cristãos em Angola e que, aos poucos, vem se difundindo por outros países africanos, especialmente os lusófonos.

Ponto de Desembarque Praia em que os pescadores desembarcam o pescado	Descrição Geral Descrição geral da comunidade ou ponto de desembarque	População Total População total ou nº. de famílias	Infraestrutura e Acesso à Serviços Saúde, educação, saneamento básico e qualidade do acesso	Trabalho e Renda Ocupação e principais atividades geradoras de renda	Organização Social e Manifestação Cultural Presença de associações (de moradores, pescadores, palaiês etc.) e principais festas religiosas e manifestações culturais
	fundamentais ainda mais desafiante. A alimentação baseia-se essencialmente em peixe, frutos colhidos directamente da natureza, como a banana, pequenas criações de porcos e galinhas, e produtos adquiridos nos quiosques, que funcionam como pequenos comércios de bens essenciais. No que diz respeito à saúde e educação, não existem quaisquer estruturas disponíveis na comunidade. As escolas frequentadas por alunos de Praia Campanha são aquelas de Santa Rita (3km distante), Picão (5km) ou Santo António (7km), com as deslocações feitas à pé. Os medicamentos de uso mais básico, que não necessitam de receita médica, são adquiridos nos quiosques locais, que os vendem. Qualquer necessidade de atendimento médico obriga os residentes a deslocarem-se até a unidade de saúde próxima ao Aeroporto de Príncipe (Santa Rita, distante 3km) ou Santo António. A electricidade chegou à comunidade apenas em 2022, trazendo algumas melhorias ao quotidiano dos habitantes. Em relação ao saneamento básico, a população consome água de um rio próximo, cuja qualidade é duvidosa, e utiliza o mesmo curso de água para lavar louça e roupa. As necessidades fisiológicas são feitas no mar e não existe qualquer serviço de recolha de lixo. Na comunidade existe uma Igreja Nova Apostólica, sendo esta a religião predominante, embora também haja uma significativa presença de fiéis católicos.			5,6% eram Operadores de Instalações de Máquinas e Trabalhadores da Montagem (INE, 2012).	
Comunidade (Vila/Município): Hospital Velho20 (Santo António do Príncipe)					
Praia São Pedro/Água Namoro	A história deste bairro revela que em tempos existiu um hospital na região, entretanto demolido; atualmente, subsiste apenas o mortuário, remanescente dessa infraestrutura. Outrora, uma ponte ligava a localidade à Praia de Santo António, hoje inexistente, o que demonstra que a área já esteve mais integrada ao centro da capital do Príncipe. Os nomes das praias reflectem pontos distintos de desembarque de pescado. Especificamente o bairro Hunitel tem origem em habitações sociais, iniciadas em 2005/2006, para reassentar famílias transferidas da Praia Sundy, num processo motivado pela construção de um hotel do Grupo HBD. Hospital Velho, como um todo, é atualmente uma das áreas mais populosas, sendo a segunda maior concentração urbana da ilha. A sua população estima-se, por seus moradores inqueridos, em cerca de 400 domicílios. Segundo dados do	23 habitantes, sendo 14 homens e 09 mulheres (INE, 2012)	Educação: • Escolaridade: 72,2% sabem ler e escrever (INE, 2012) • Não há estrutura de educação. Saúde: • Não há estruturas de saúde. Saneamento básico: • Captação de água em chafariz (água tratada) e curso d’água próximo (água não tratada) e ausência de qualquer sistema de esgotamento sanitário.	Ocupação: - Cerca de 75% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada, 18,8% estavam desempregados e 6,3% inativos (INE, 2012). Fonte de renda: • De acordo com os entrevistados, a pesca (e o comércio de sua produção) é a principal atividade da população do bairro. A agricultura também tem destaque, com o cultivo voltado para venda (abacaxi e pimenta, principalmente) e para subsistência (inclusive criação de animais), além de pequenos comércios locais (cerca de 25),	Associações e cooperativas: • Existem associações de pescadores e palaiês no bairro, mas que não têm sido tão ativas na prática. Grupos culturais diversos: • Danço Congo, especificamente o Grupo Bubu, referência no bairro. Pontos de interesse histórico-cultural: • Espaço Cultural Arranca Mandioca Principais festejos religiosos: • Festa de São Pedro.

²⁰ No Recenseamento Geral da População e da Habitação 2012 (INE, 2012), não estão listadas as comunidades de Praia Concom, Praia São João e Bairro Hunitel. Desta feita, considerou-se que tais comunidades foram representadas no Recenseamento de maneira conjunta como “Hospital Velho”.

Ponto de Desembarque Praia em que os pescadores desembarcam o pescado	Descrição Geral Descrição geral da comunidade ou ponto de desembarque	População Total População total ou nº. de famílias	Infraestrutura e Acesso à Serviços Saúde, educação, saneamento básico e qualidade do acesso	Trabalho e Renda Ocupação e principais atividades geradoras de renda	Organização Social e Manifestação Cultural Presença de associações (de moradores, pescadores, palaiês etc.) e principais festas religiosas e manifestações culturais
	Recenseamento de 2012 (INE, 2012), residiam na altura 358 habitantes. O acesso ao bairro faz-se por estrada asfaltada, situando-se bastante próximo do centro da capital, Santo António, a aproximadamente 1,5 km de distância. As principais atividades de subsistência incluem a pesca, tanto para consumo próprio como para venda no Mercado Municipal, e o comércio de produtos agrícolas, nomeadamente abacaxi e pimenta. Para consumo próprio, são ainda cultivados mandioca, banana, quiabo, abóbora, beringela e maquequê, e criam-se galinhas para consumo de carne e ovos. O turismo de base comunitária, ainda que em menor escala, está presente através de pescadores que proporcionam aos visitantes experiências de pesca nos seus botes. Destaca-se a existência de 25 quiosques dedicados à venda de bens essenciais, bem como bares e restaurantes. No que se refere ao saneamento básico, a água provém sobretudo do Chafariz de Água Namoro, que recebe água tratada da estação de Porto Real. Em menor escala, recorre-se também a nascentes e ao Rio Papagaio, principal curso de água da zona, sendo esta água utilizada essencialmente para lavar loiça e roupas. O esgotamento sanitário é feito sem tratamento, com os dejetos a serem descarregados diretamente na praia. Em termos de educação, existe apenas uma escola pré-primária. Não obstante, tem-se verificado que, sobretudo entre os jovens, muitos conseguem concluir os estudos, facto impulsionado pela atribuição de bolsas de estudo por parte do governo, que tem incentivado a população a estudar. No domínio religioso, estão presentes duas igrejas: uma evangélica e outra Tocoista.			chamados quiosques. Turismo de base comunitária também tem presença, em menor representatividade, no bairro. 58,3% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 16,7% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 8,3% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 16,7% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	
Praia Concon	335 habitantes, sendo 168 homens e 167 mulheres (INE, 2012)	Educação: - Escolaridade: 80,7% sabem ler e escrever (INE, 2012) - Há uma escola (jardim de infância). Saúde: Não há estruturas de saúde. Saneamento básico: - Captação de água em chafariz (água tratada) e curso d’água próximo (água não tratada) e ausência de qualquer sistema de esgotamento sanitário.	Ocupação: - Cerca de 78,8% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada e 21,2% inativos; não havia desempregados naquele momento (INE, 2012). Fonte de renda: 27,5% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 16,8% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 10,8% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 37,7% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).		
Praia São João					
Bairro Hunitel					
Comunidade (Vila/Município): Praia Santo António (Santo António do Príncipe)					
Praia Santo António	Situada nas imediações do centro urbano e adjacente à principal praia da cidade de Santo António, esta comunidade antiga remonta aos primórdios da localidade. Nos últimos anos, tem passado por um processo de reestruturação espacial, motivado sobretudo pelo avanço do mar desde a década de 1980. Apesar de estimativas apontarem para cerca de 200 casas e uma média de sete moradores por residência — o que equivaleria aproximadamente a 1.400 habitantes — o Recenseamento de 2012 registou apenas 30 residentes, evidenciando uma significativa discrepância nos dados populacionais. A subsistência da população é assegurada principalmente pela	Estimativa da própria comunidade: - Aproximadamente 1.400 habitantes (2025). Recenseamento: 30 habitantes, sendo 16 homens e 14 mulheres (INE, 2012).	Educação: - Escolaridade: 96,0% sabem ler e escrever (INE, 2012) - Devido à proximidade com a área central de Santo António, são utilizadas as estruturas da capital. Saúde: - Devido à proximidade com a área central de Santo António, são utilizadas as estruturas da capital. Saneamento básico: - Captação de água em chafariz (água	Ocupação: - Cerca de 57,1% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada e 42,9% inativos; não havia desempregados naquele momento (INE, 2012). Fonte de Renda: - De acordo com os entrevistados, a pesca ocupa grande parte da população – são cerca de 50. Outras atividades incluem: agricultura de subsistência, com venda esporádica da produção,	Grupos culturais diversos: - Bulawé - Txiloli - Danço Congo Principais festejos religiosos: - Festa de Santo António

Ponto de Desembarque Praia em que os pescadores desembarcam o pescado	Descrição Geral Descrição geral da comunidade ou ponto de desembarque	População Total População total ou nº. de famílias	Infraestrutura e Acesso à Serviços Saúde, educação, saneamento básico e qualidade do acesso	Trabalho e Renda Ocupação e principais atividades geradoras de renda	Organização Social e Manifestação Cultural Presença de associações (de moradores, pescadores, palaiês etc.) e principais festas religiosas e manifestações culturais
	pesca, que envolve perto de cinquenta pescadores dedicados à venda do pescado, e pela agricultura de subsistência, com o cultivo de frutas e hortícolas como banana, mata-bala, inhame e mandioca. Também há criação de animais, nomeadamente galinhas, cabras, porcos e bois, cuja produção é ocasionalmente comercializada. A comunidade conta ainda com sete quiosques, cerca de dezoito funcionários públicos, treze trabalhadores do sector privado e um estaleiro responsável pela manutenção e construção da maioria dos botes utilizados na ilha do Príncipe. No que concerne ao saneamento básico, a água para consumo é adquirida através de um chafariz público, enquanto a nascente do bairro serve para lavar roupa e loiça — ainda assim, durante a gravana, a água desta fonte torna-se salgada devido à influência das marés. O esgotamento sanitário é feito diretamente nos rios e no mar. A maioria dos jovens completou o ciclo de ensino até ao 12.º ano, evidenciando um bom nível de escolaridade. Em termos religiosos, predominam os católicos, embora existam também evangélicos e membros da Nova Apostólica, havendo uma igreja católica que serve a comunidade local.		tratada) e curso d’água próximo (água não tratada) e ausência de qualquer sistema de esgotamento sanitário.	quiosques (7 no total), além da presença de cerca de 18 servidores públicos, 13 funcionários do setor privado e um estaleiro (manutenção e fabricação de embarcações de pesca). 66,7% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 16,7% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; e 16,7% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	
Comunidade (Vila/Município): Abade					
Praia Abade	A história da Praia Abade remonta ao tempo em que a área pertencia a uma antiga empresa estatal, a Porto Real, cuja privatização ocorreu em 1991. Nessa altura, as parcelas de terra foram distribuídas pela população, registando-se, nos últimos anos, a chegada de pescadores provenientes da ilha de São Tomé. A localidade situa-se a cerca de sete quilómetros de Santo António, sendo acessível por uma estrada parcialmente asfaltada e parcialmente em terra batida. A subsistência da comunidade assenta fundamentalmente na pesca e no comércio do pescado, sendo que cerca de sessenta habitantes dependem exclusivamente deste sector e vendem os seus produtos, em especial, no Mercado Municipal de Santo António. Existem sete quiosques na povoação, e, através de um projecto em parceria com a FAO/FISH4ACP, algumas peixeiras vendem peixe fresco e seco diretamente ao maior supermercado do país, em São Tomé, tendo, para tal, estabelecido contratos de fornecimento regular e remunerações constantes. Para além da pesca, a agricultura de subsistência, voltada também para a venda, ocupa cerca de vinte moradores, que produzem banana-pão, mandioca, ananás, cacau (cuja venda é feita de forma coletiva ao Grupo HBD), limão e pimenta. A criação de	Estimativa da própria comunidade: 400 habitantes (2025) Recenseamento: 232 habitantes, sendo 125 homens e 107 mulheres (INE, 2012).	Educação: - Escolaridade: 72,4% sabem ler e escrever (INE, 2012); - Há duas escolas: um jardim de infância e outra até a 4ª classe (ensino primário/básico). Saúde: <u>Principais doenças</u> que acometem à comunidade, de acordo com entrevistados: - Infecção urinária; - Diabetes; - Diarreia e vômito; - Hipertensão; e - Malária (paludismo), especialmente no período de transição entre gravana e período chuvoso. Estrutura: - Há um posto de saúde. Saneamento básico: - Captação de água em curso d’água próximo (água não tratada), sendo a água escassa e faltando regularmente e sistema de esgotamento sanitário limitado – disponível	Ocupação: - Cerca de 58% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada e 42% inativos; não havia desempregados naquele momento (INE, 2012). Fonte de Renda: 69,2% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 12,1% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 9,9% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 2,2% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	Associações e cooperativas: - Associação de Pescadores - Associação de Palaiês - Associação de Agricultores Grupos culturais diversos: - Bulawé Principais festejos religiosos: - Festa de São Pedro; - Festa de São Bento.

Ponto de Desembarque Praia em que os pescadores desembarcam o pescado	Descrição Geral Descrição geral da comunidade ou ponto de desembarque	População Total População total ou nº. de famílias	Infraestrutura e Acesso à Serviços Saúde, educação, saneamento básico e qualidade do acesso	Trabalho e Renda Ocupação e principais atividades geradoras de renda	Organização Social e Manifestação Cultural Presença de associações (de moradores, pescadores, palaiês etc.) e principais festas religiosas e manifestações culturais
	animais, como porcos, cabras e bois, destina-se principalmente ao consumo próprio. No que diz respeito à educação, existem duas escolas na comunidade – um jardim de infância e outra que oferece ensino até à 4.ª classe (ensino básico/primário). Para prosseguir os estudos a nível do ensino secundário, os alunos têm de deslocar-se até Santo António ou Nova Estrela. Contudo, o transporte constitui um entrave significativo, devido à escassez de autocarros disponibilizados pelo governo e à má qualidade das estradas, que se agrava na época das chuvas e dificulta a circulação dos veículos. Muitos jovens acabam por abandonar a escola precocemente, com o intuito de ingressarem no mercado de trabalho e conquistarem a sua independência financeira. Em termos de saúde, a aldeia dispõe de um posto de saúde com agentes em permanência, ainda que sem médico residente, sendo o espaço dedicado aos primeiros socorros e campanhas de vacinação. A comunidade beneficia ainda de energia elétrica. Em relação ao saneamento básico, a água é captada num curso de água próximo, permanecendo não tratada, o que contribui para a sua escassez e irregularidade. O sistema de esgotos é limitado, servindo apenas cerca de doze residências. No âmbito religioso, coexistem cinco igrejas na Praia Abade, nomeadamente católica, adventista, nova apostólica, evangélica e muçulmana, reflexo da diversidade de credos da localidade.		apenas em cerca de 12 residências.		
Comunidade (Vila/Município): Praia das Burras					
Praia das Burras	Comunidade fundada em meados da década de 1980 por descendentes de cabo-verdianos, que vieram para São Tomé e Príncipe durante o período colonial para trabalhar como "contratados"²¹ nas plantações de café e cacau mantidas pelos portugueses. Actualmente, a Praia das Burras é uma comunidade diversificada, na qual já não residem apenas descendentes de cabo-verdianos; o crescimento do lugar deve-se também à chegada de pessoas provenientes de São Tomé (capital) e de outras regiões da ilha, que, gradualmente, trazem os seus familiares. Desde 2008, a comunidade tem-se visto obrigada a deslocar-se para o interior da ilha devido ao avanço do mar e à erosão costeira. No âmbito do Programa de Gestão das Zonas Costeiras da África Ocidental (WACA), o Banco Mundial implementou projectos que resultaram na	Estimativa da própria comunidade: • 258 habitantes, sendo 150 adultos e 108 crianças (2025). Recenseamento: • 196 habitantes, sendo 103 homens e 93 mulheres (INE, 2012).	Educação: • Escolaridade: 77,6% sabem ler e escrever (INE, 2012) • Há uma escola que atende até a 6ª classe. Saúde: • Há um posto de saúde, mas que não está funcionando. Saneamento básico: • Água encanada e captação de água em curso d'água próximo (água não tratada) e sistema de esgotamento sanitário limitado.	Ocupação: • Cerca de 60,5% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada e 39,5% inativos; não havia desempregados naquele momento (INE, 2012). Fonte de Renda: • 44,9% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 34,6% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 5,1% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 12,8% eram Trabalhadores	Associações e cooperativas: • Associação de Palaiês: 23 associadas (contabiliza-se que há ainda outras 27 palaiês não associadas na comunidade). • Associação de Pescadores: 59 associados (contabiliza-se que há ainda outros 14 pescadores não associados na comunidade). Principais festejos religiosos: • Festa de São Pedro

²¹ Entre 1903 e 1970, cerca de 80 mil cabo-verdianos foram enviados para trabalhar nas plantações de café e de cacau de São Tomé e Príncipe. Em resultado deste afluxo maciço de trabalhadores cabo-verdianos, geralmente designado por contrato (termo velado para servidão e/ou trabalho forçado), houve um impacto profundo em ambas as sociedades, com reflexos na sua cultura e nas suas estruturas sociais (Rodrigues et al., 2024).

Ponto de Desembarque Praia em que os pescadores desembarcam o pescado	Descrição Geral Descrição geral da comunidade ou ponto de desembarque	População Total População total ou nº. de famílias	Infraestrutura e Acesso à Serviços Saúde, educação, saneamento básico e qualidade do acesso	Trabalho e Renda Ocupação e principais atividades geradoras de renda	Organização Social e Manifestação Cultural Presença de associações (de moradores, pescadores, palaiês etc.) e principais festas religiosas e manifestações culturais
	construção de novas casas em alvenaria e em estruturas comunitárias, tais como um posto de saúde (actualmente inactivo — para cuidados médicos, os habitantes deslocam-se para Santa Rita/Aeroporto ou Santo António), uma escola (que recebe alunos até à 6.ª classe) e uma sede para a associação de pescadores e palaiês. O Banco Mundial mantém igualmente um projecto para incentivar o turismo comunitário, que já começa a trazer benefícios à população local. O acesso à comunidade faz-se por estradas de qualidade razoável a boa, sendo as deslocações realizadas principalmente de moto, mototáxi ou a pé. O transporte por barco até Santo António não é aconselhável devido ao risco de acidentes. Em termos de subsistência, predominam actividades como a pesca (para consumo próprio e para venda no mercado de Santo António), pequenos quiosques (cerca de 6 na comunidade), restaurantes voltados para turistas, agricultura (sobretudo banana e cacau) e a criação de porcos, quer para consumo próprio, quer para vendas ocasionais. No que respeita à educação, após a 6.ª classe, os alunos têm de frequentar a escola em Picão, situada a 3 km de distância. O saneamento básico é assegurado por latrinas nas casas novas construídas pelo WACA, embora estas tenham dificuldades de funcionamento durante a gravana, quando o rio que abastece a comunidade apresenta menor caudal. Nas casas antigas, os dejectos são descarregados directamente no mar. A água é canalizada para as habitações mais recentes, sendo captada no rio próximo — apesar de não ser tratada —, enquanto nas casas antigas a recolha é feita directamente do curso de água. A mobilização comunitária faz-se sentir sobretudo em questões que afectam toda a população, como as vias de acesso e os cuidados de saúde, sendo frequente a organização para apresentar reivindicações ao Estado. A nível religioso, a comunidade dispõe de três igrejas (católica, adventista e apostólica), sendo a ordem de maior expressão: apostólica, católica e adventista.			Não Qualificados (INE, 2012).	
Comunidade (Vila/Município): Santa Rita					
Praia Seabra	Situada a norte da ilha, a comunidade está a aproximadamente 1,5 km do Aeroporto. O seu início remonta ao tempo colonial. Inicialmente constituída pelos contratados vindos de Cabo Verde, Angola, Moçambique para trabalhar nas roças de cacau e café.	Estimativa da própria comunidade: -550 habitantes -300 homens -250 mulheres Recenseamento: 230 habitantes, sendo 117 homens e 113	Educação: - Escolaridade: 81,3% sabem ler e escrever (INE, 2012); - Não há nenhuma infraestrutura da educação - L&R Nazaré. Saúde:	Ocupação: Cerca de 43,3% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada, 18,7% desempregada e 36,0% inativa naquele momento (INE, 2012).	Associações e cooperativas: Não há associação que represente formalmente os pescadores ou palaiês desta comunidade.

Ponto de Desembarque Praia em que os pescadores desembarcam o pescado	Descrição Geral Descrição geral da comunidade ou ponto de desembarque	População Total População total ou nº. de famílias	Infraestrutura e Acesso à Serviços Saúde, educação, saneamento básico e qualidade do acesso	Trabalho e Renda Ocupação e principais atividades geradoras de renda	Organização Social e Manifestação Cultural Presença de associações (de moradores, pescadores, palaiês etc.) e principais festas religiosas e manifestações culturais
	O acesso à comunidade faz-se por uma estrada de terra batida até o aeroporto, com alguma dificuldade de trafegabilidade sobretudo na época chuvosa. A comunidade de Praia Seabra apresenta alguma diversificação no que toca às atividades de subsistência incluindo a empregabilidade na função pública, no setor privado (empresa HBD) agricultura, pesca e pequenos comércios. No que se refere ao saneamento básico, as casas dentro da comunidade não apresentam qualquer sistema de esgoto ou foças sépticas. O abastecimento de água dá-se por meio de chafarizes públicos e por uma nascente próxima da comunidade que é utilizada para os serviços domésticos. Quanto a educação não existe qualquer infraestrutura educacional, as crianças recorrem a comunidades próxima ao Aeroporto para o acesso a ensino pré-escolar e ensino básico, e para o ensino secundário a Cidade de Santo António. Quanto aos serviços de saúde a comunidade também não tem qualquer posto de saúde. A população desloca-se geralmente para cidade de Santo António para atendimentos de Saúde.	mulheres (INE, 2012).	- Não existe posto de Saúde - Quantidade de estruturas de saúde: L&R Nazaré. Saneamento básico: - Captação de água em chafariz (água não tratada) e curso d´água próximo (não tratada) sistema de esgotamento sanitário limitado.	Fonte de Renda: 24,6% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 24,6% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 10,8% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 10,8% eram Operadores de Instalações de Máquinas e Trabalhadores da Montagem (INE, 2012).	
Comunidade (Vila/Município): Terra Prometida					
Praia da Ribeira Izé	A comunidade surgiu a partir do reassentamento das famílias que viviam na Roça Sundy, uma antiga roça concessionada ao Grupo HBD para instalação de complexo Hoteleiro Sundy Roça. Trata-se de uma comunidade bastante jovem ainda em processo de consolidação. O acesso à comunidade é feito por uma estrada em calçada, e a comunidade se situa a aproximadamente 5 km da Cidade de Santo António. A maior parte dos membros adultos das famílias na comunidade são funcionários da empresa HBD, porém alguns são funcionários públicos. Uma fração pequena da população desta comunidade pratica a agricultura e pesca como atividades de subsistência. Atualmente, a comunidade conta com jardim de infância, no entanto outras infraestruturas comunitárias essenciais ainda estão em fase de construção, as crianças do ensino básico se deslocam a Roça Sundy para frequentar a escola, enquanto as do secundário deslocam-se a Cidade Santo António. O atendimento de saúde e fornecido provisoriamente em uma casa alugada, enquanto a construção da infraestrutura vai-se avançando. Em relação ao saneamento básico, as casas possuem foças sépticas. Não existem o sistema de fornecimento de água a comunidade, a população consome água rio próximo sem qualquer tratamento. Todas as	Estimativa da própria comunidade: 500 pessoas 200 homens 300 mulheres Recenseamento: - Não há disponibilidade de dados oficiais (INE, 2012).	Educação: - Escolaridade: Não há disponibilidade de dados oficiais (INE, 2012) - Há um jardim de Infância Saúde: - Existe um posto de saúde - Quantidade de estruturas de saúde: L&R Nazaré. Saneamento básico: - Captação de água em curso d`água próximo (água não tratada).	Ocupação: Não há disponibilidade de dados oficiais (INE, 2012). Fonte de Renda: Não há disponibilidade de dados oficiais (INE, 2012).	Associações e cooperativas: - Associação Praia Ribeira Izé Principais festejos religiosos: - Festa de Nossa Sra. de Lurdes.

Ponto de Desembarque Praia em que os pescadores desembarcam o pescado	Descrição Geral Descrição geral da comunidade ou ponto de desembarque	População Total População total ou nº. de famílias	Infraestrutura e Acesso à Serviços Saúde, educação, saneamento básico e qualidade do acesso	Trabalho e Renda Ocupação e principais atividades geradoras de renda	Organização Social e Manifestação Cultural Presença de associações (de moradores, pescadores, palaiês etc.) e principais festas religiosas e manifestações culturais
	casas possuem um sistema de captação e armazenamento de água da chuva que é utilizado para os serviços domésticos				
Comunidade (Vila/Município): Monte Alegre					
Praia Esprainhas	A origem da comunidade remonta ao tempo colonial, era uma das roças de cacau e café, constituída pelos contratados que viam para trabalhar nas roças. O acesso à comunidade faz-se por uma de qualidade bastante precária que liga a localidade a outras comunidades, como Pincaté, Porto Real e à capital da ilha. As principais atividades de subsistência das famílias é a agricultura, pesca, criação de animais, e uma pequena parte são funcionários públicos e funcionários da empresa HBD. Não existe qualquer infraestrutura educacional ou de saúde na comunidade, o que obriga os moradores a se deslocarem para as comunidades de Pincaté e Porto Real uma distância de quase 5 km, para acederem aos serviços de saúde e educação O abastecimento de água provém de chafariz público onde a água é utilizada tanto para beber, como para os serviços domésticos (água não tratada).	Estimativa da própria comunidade: 105 habitantes 40 homens 65 mulheres Recenseamento: 81 habitantes, sendo 42 homens e 39 mulheres (INE, 2012).	Educação: - Escolaridade: 81,2% sabem ler e escrever (INE, 2012) 12 pessoas - Não há nenhuma infraestrutura educacional Saúde: - Não existe posto de saúde Saneamento básico: - Captação de água em chafariz (água não tratada) sistema de esgotamento sanitário inexistente.	Ocupação: - Cerca de 40,7% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada e 59,3% inativa; não havia desempregados naquele momento (INE, 2012). Fonte de Renda: 45,5% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 13,6% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 4,5% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; e 36,4% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	Associações e cooperativas: Não há associação que represente formalmente os pescadores ou palaiês desta comunidade.
Comunidade (Vila/Município): Terreiro Velho					
Praia Bumbo	A comunidade foi fundada em meados da década de 1980 pelos descendentes de caboverdianos que haviam abandonado a plantações de cacau e café após a independência. Após o término do contrato passou a trabalhar nas roças para a empresa de Porto Real. Com o passar dos anos depois da nacionalização das roças os moradores dedicaram-se sobretudo à agricultura de subsistência, criação de animais e a pesca apenas para o consumo próprio. O acesso á comunidade é feita por uma estrada de terra batida, o que dificulta a trafegabilidade durante a época da chuva. No que se refere à educação, a comunidade conta com apenas um jardim de infância e a partida da 1ª Classe as crianças são obrigadas a se deslocarem para a comunidade com escola de ensino básico mais próxima da comunidade (Nova Estrela) que fica à aproximadamente 1 km de distância. E para o ensino secundário os jovens precisam se deslocar até a cidade com uma distância de aproximadamente 5 km. Quanto à saúde a comunidade não dispõe de nenhum posto de atendimento para a saúde. O posto mais próximo localiza-se na comunidade de Nova Estrela e funciona apenas no período de manhã o que limita bastante o acesso dos moradores a cuidados básicos e em casos de	Estimativa da própria comunidade: 180 habitantes 105 homens 75 homens Recenseamento: 152 habitantes, sendo 81 homens e 71 mulheres (INE, 2012)	Educação: - Escolaridade: 87,2% sabem ler e escrever (INE, 2012) - Há um jardim de Infância Saúde: - Não existe nenhum posto de Saúde Saneamento básico: - Capitação de água em curso (água não tratada) e sistema de esgotamento limitado.	Ocupação: - Cerca de 42,6% da população residente com 10 anos ou mais estava empregada, 3,0% desempregada e 54,5% inativa naquele momento (INE, 2012). Fonte de Renda: 41,9% da população empregada eram Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura, da Pesca e da Floresta; 4,7% eram Pessoal dos Serviços e Vendedores; 2,3% eram Operários Artífices e Trabalhadores Similares; 7% eram Operadores de Instalações de Máquinas e Trabalhadores da Montagem; e 30,2% eram Trabalhadores Não Qualificados (INE, 2012).	Associações e cooperativas: Não há associação que represente formalmente os pescadores ou palaiês desta comunidade.

Ponto de Desembarque Praia em que os pescadores desembarcam o pescado	Descrição Geral Descrição geral da comunidade ou ponto de desembarque	População Total População total ou nº. de famílias	Infraestrutura e Acesso à Serviços Saúde, educação, saneamento básico e qualidade do acesso	Trabalho e Renda Ocupação e principais atividades geradoras de renda	Organização Social e Manifestação Cultural Presença de associações (de moradores, pescadores, palaiês etc.) e principais festas religiosas e manifestações culturais
	maior urgência têm que se deslocar para o centro.				
Comunidade (Vila/Município): Lapa					
Praia da Lapa	A comunidade teve a sua origem na era colonial, era umas das roças de cacau e coco. Inicialmente os moradores viviam na sede da Roça Lapa e praticavam principalmente a agricultura. Após a independência e com as consequentes degradações das casas coloniais, os moradores foram abandonando as casas para outras comunidades. Com o tempo algumas famílias foram voltando a comunidade e restabelecendo novamente a comunidade. Atualmente a comunidade é formada por pescadores oriundos das Comunidades de Monte Alegre e de Pincaté. A comunidade dista-se da cidade de São Joaquim a cerca de 3km e o acesso e feitos através de uma via pedonal sem acessos para veículos. Além desta via, também pode-se ter acesso a comunidade através de meio marítimo (canoas e botes) A base alimentar das comunidades é feita através dos produtos agrícolas e piscatórios. Algumas famílias detêm pequenas criações de aves e suínos também para a subsistência. Dentro das comunidades podemos encontrar pequenas vendas (quiosques) onde vendem produtos de primeira necessidade, sobretudo os produtos alimentares. Quanto a educação, a comunidade não possuem nenhuma infraestrutura escolar, sendo que as crianças do ensino pré-escolar precisam se deslocar até comunidade de São Joaquim a três km para terem acesso ao ensino Pré-Escolar. No tocante a infraestrutura de saúde, não existem qualquer infraestrutura próxima a comunidade para atendimentos de Saúde. Para ter acesso ao serviço de Saúde os membros comunitários têm de deslocar até a Comunidade de Porto Real, a vários km desta, ou em casos de emergência na saúde para Hospital dias da Graça na Cidade de Santo António Não existe qualquer sistema de saneamento do meio na comunidade. O abastecimento de água é feito por captação direta do rio, sem qualquer tratamento. A eletricidade é uma realidade recente na comunidade que conta com fornecimento de luz elétrica a partir de painéis solares.	Estimativa da própria comunidade: • 15 famílias • 27 pessoas Recenseamento: • Não há disponibilidade de dados oficiais (INE, 2012).	Educação: • Escolaridade: Não há disponibilidade de dados oficiais (INE, 2012). Não existe nenhuma infraestrutura da Educação Saúde: • Não existe nenhum posto de Saúde Saneamento básico: • Captação de água em curso d`água próximo (água não tratada) ausência de qualquer sistema de esgotamento sanitário.	Ocupação: • Não há disponibilidade de dados oficiais (INE, 2012). Fonte de Renda: • Não há disponibilidade de dados oficiais (INE, 2012).	Associações e cooperativas: • Associação de Pescadores da Praia Lapa. Principais festejos religiosos: • Festa de São Pedro.

Fonte: ERM, 2025

4.6.10.8 PESCA INDUSTRIAL

Além da pesca artesanal e semi-industrial, e ao abrigo do Acordo de Parceria para a Pesca Sustentável (APSP) entre a Comissão Europeia e São Tomé e Príncipe, a pesca comercial à escala industrial é praticada nas águas de São Tomé e Príncipe exclusivamente por frotas estrangeiras que visam grandes espécies pelágicas e desembarcam as suas capturas noutros locais.

A pesca comercial a nível industrial em STP é realizada na ZEE inteiramente por frotas estrangeiras que visam espécies pelágicas de grande porte. O potencial de rendimento relativamente elevado tem proporcionado um incentivo significativo para STP assinar acordos de acesso à pesca com frotas estrangeiras. O acordo de pesca com a UE foi assinado em 2007. O Protocolo atualmente em vigor abrange o período de 2019-2024 e representa uma contribuição de 840.000 euros por ano, dos quais mais de metade destina-se a promover o desenvolvimento da indústria de pequena escala e local em STP, a investigação pesqueira, a melhoria da qualidade dos produtos e a assistência à pesca de pequena escala e à aquicultura.

FIGURA 4.6-21 CAPTURA DE ATUM POR UMA EMBARCAÇÃO DE PESCA INDUSTRIAL



Fonte: Fórum de Macau, 2025

A Lei de Pesca e Aquicultura de 2022 determina que todas as embarcações destinadas à pesca industrial e semi-industrial nas águas marítimas de São Tomé e Príncipe devem obter licença, conforme regulamentado pelos artigos 29 a 38 e do qual a pesca recreativa, a pesca artesanal e a pesca de subsistência estão isentas deste requisito (artigo 30) (FAO/FISH4ACP, 2023).

Este acordo de pesca permite que navios da UE, principalmente de Espanha, Portugal e França, pesquem nas águas de STP e faz parte dos acordos de pesca de rede de atum na África Ocidental. Os principais objetivos deste protocolo são facilitar a exploração sustentável dos recursos pesqueiros na região e contribuir para o desenvolvimento do setor pesqueiro local. Mais especificamente, o acordo de pesca estabelece o quadro jurídico para o acesso da UE às espécies altamente migratórias nas águas de São Tomé e Príncipe.

4.6.10.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A PESCA

Estado dos recursos pesqueiros, ameaças e perspectivas em São Tomé e Príncipe:

- Os recursos pesqueiros de São Tomé e Príncipe enfrentam crescente pressão, refletida na redução dos estoques e na escassez de pescado no mercado local. Dificuldades como falta de informação sistemática, controle insuficiente do esforço de pesca e práticas não sustentáveis agravam o cenário, levando à sobre-exploração de espécies costeiras e à dependência de acordos internacionais para captura de espécies pelágicas migratórias por frotas estrangeiras, com benefícios limitados para as comunidades locais.
- A gestão pesqueira tem forte componente comunitário, especialmente nas pescas artesanais, que contam com organização informal e liderança de “chefes de praia”, responsáveis por mediar questões entre pescadores e autoridades. No Príncipe, a regulação é ainda mais informal, destacando a necessidade de reforço institucional e apoio técnico para práticas mais responsáveis.
- Quanto à sensibilidade ambiental, as diferentes modalidades de pesca apresentam impactos distintos. A pesca artesanal é vital para as comunidades e tem impacto ambiental relativamente limitado, mas pode levar à sobre-exploração em áreas de alta densidade populacional. A pesca semi-industrial, com embarcações maiores, aumenta riscos ambientais, principalmente pelo *bycatch* e pela falta de controle adequado. Já a pesca industrial, realizada quase exclusivamente por frotas estrangeiras, tem impacto significativo devido à escala das operações e à dificuldade de monitoramento eficaz, com menor retorno econômico direto para o país.
- Entre as principais ameaças, destacam-se a sobrepesca, as alterações climáticas e a introdução de espécies invasoras, fatores que pressionam ainda mais os ecossistemas e a cadeia produtiva da pesca. A resposta a esses desafios passa por políticas de conservação rigorosas, fortalecimento da participação comunitária e adoção de práticas sustentáveis.
- Medidas como a criação de áreas marinhas protegidas, intensificação da fiscalização, cogestão e participação comunitária, adoção de artes seletivas e períodos de defeso, além do apoio institucional e técnico, têm sido implementadas. Contudo, persistem demandas por maior capacidade de monitoramento científico, atualização do quadro legal e combate à pesca ilegal.

4.6.11 INFRAESTRUTURAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

4.6.11.1 ENERGIA

A matriz energética nacional é caracterizada por forte dependência de combustíveis fósseis importados, infraestrutura obsoleta e baixa penetração de fontes renováveis. Esses fatores contribuem para um fornecimento instável, com cortes frequentes e incapacidade de atender à demanda crescente da população e dos setores produtivos.

Segundo Raposo (2022), a capacidade instalada total do país é de aproximadamente 59,68 MW, dos quais apenas 35,22 MW estão efetivamente disponíveis para operação. Essa limitação técnica é agravada por perdas operacionais estimadas em 34,5%, o que impede o atendimento pleno da demanda nacional, calculada em cerca de 24,53 MW. A geração de energia é majoritariamente termoeletrica, baseada em seis centrais movidas a diesel, além de uma única central hidroelétrica. Todo o combustível utilizado é importado, o que torna o sistema vulnerável a variações cambiais, escassez logística e limitações orçamentárias.

A infraestrutura de distribuição apresenta falhas recorrentes, com redes envelhecidas e baixa eficiência. A Empresa de Água e Eletricidade (EMAE), responsável pela operação do sistema, enfrenta dificuldades técnicas e financeiras para realizar manutenções preventivas e expansões da rede. Como resultado, o fornecimento de energia é intermitente, especialmente em áreas rurais e na ilha do Príncipe, onde a cobertura é ainda mais limitada.

Segundo dados recentes (INE, 2024) há em São Tomé e Príncipe mais de 7 mil residências sem acesso à eletricidade. Deste total, 59,4% dos entrevistados na pesquisa de recenseamento promovida pelo INE relataram nunca ter tido fornecimento elétrico, 36,5% indicaram suspensão por falta de pagamento e apenas 1,4% atribuíram a ausência de energia a falhas técnicas. A **Tabela 4.6-6** apresenta os resultados obtidos no censo (INE, 2024) quanto ao percentual de agregados familiares sem energia elétrica e o principal motivo.

TABELA 4.6-6 PERCENTUAL DE AGREGADOS FAMILIARES SEM ENERGIA ELÉTRICA

Distrito	Total	% Nunca tive	% Suspensão por falta de pagamento	% Falha elétrica	% Outro motivo
São Tomé e Príncipe	7241	59,4%	36,5%	1,4%	2,7%
Príncipe	249	48,2%	47,0%	1,2%	3,6%
Água-Grande	1725	41,3%	55,4%	1,4%	1,9%
Cantagalo	861	67,2%	26,2%	1,3%	5,2%
Caué	567	73,9%	14,1%	1,9%	10,1%
Lemba	796	79,4%	18,0%	1,0%	1,6%
Lobata	1085	66,4%	31,4%	1,1%	1,1%
Mé-Zóchi	1958	57,2%	39,9%	1,5%	1,5%

Fonte: RGPH, 2025

As disparidades territoriais são marcantes: os maiores índices de famílias que nunca tiveram eletricidade concentram-se nos distritos de Lembá (79,4%), Caué (73,9%), Cantagalo (67,2%) e Lobata (66,4%), evidenciando uma exclusão estrutural do serviço em áreas mais periféricas.

Por outro lado, os casos de suspensão por inadimplência são mais frequentes em zonas urbanas e semiurbanas, como Água-Grande (55,4%), Região Autónoma do Príncipe (47,0%) e Mé-Zochi (39,9%), superando a média nacional. A proporção de domicílios sem eletricidade por falhas de fornecimento permanece estável entre os distritos, sem variações significativas. Esses dados apontam para a necessidade de políticas públicas voltadas à universalização do acesso à energia elétrica, com foco na inclusão territorial e na mitigação da vulnerabilidade socioeconômica das populações afetadas.

O relatório da Associação Lusófona de Energias Renováveis (ALER, 2019) destaca que São Tomé e Príncipe possui elevado potencial para diversificação da matriz energética por meio de fontes renováveis, especialmente solar, hídrica e biomassa. As condições geográficas e climáticas do país são favoráveis à geração descentralizada, com destaque para projetos fotovoltaicos em comunidades isoladas. No entanto, a implementação desses projetos esbarra em limitações institucionais, falta de financiamento e ausência de políticas públicas robustas para o setor.

A segurança energética do país também é abordada por Dias da Graça (2016), que analisa os riscos associados à dependência de combustíveis fósseis e à ausência de exploração efetiva dos

recursos energéticos locais. O autor propõe uma abordagem estratégica baseada em parcerias internacionais, fortalecimento institucional e investimentos em infraestrutura resiliente. A exploração conjunta de recursos offshore, em parceria com países vizinhos, é vista como uma oportunidade para ampliar a autonomia energética e reduzir a vulnerabilidade externa.

Em síntese, o fornecimento de energia em São Tomé e Príncipe é marcado por fragilidades técnicas, econômicas e institucionais. A transição para uma matriz energética mais limpa e diversificada é urgente e viável, desde que acompanhada por políticas públicas integradas, investimentos estratégicos e cooperação internacional. A estabilidade do fornecimento elétrico é condição essencial para o desenvolvimento sustentável do país, impactando diretamente setores como saúde, educação, turismo e indústria.

4.6.11.2 SANEAMENTO

Na gestão do saneamento básico em São Tomé e Príncipe representa um dos maiores desafios estruturais enfrentados pelo país no contexto do desenvolvimento sustentável. A precariedade dos serviços de esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuais compromete diretamente a saúde pública, a qualidade ambiental e a resiliência das comunidades frente às mudanças climáticas e à urbanização acelerada.

Quanto ao tratamento da água para consumo humano (beber e cozinhar), dados do último levantamento censitário demonstram que, considerando o cenário nacional, apenas 6,9% dos entrevistados afirmaram que costumam tratar a água que utilizam para beber, enquanto a grande maioria, 91,1%, não trata a água que consome. A **Figura 4.6-22** apresenta registro fotográfico realizado na localidade Praia Campanha, ilustrando uma situação recorrente de uso compartilhado da água. Observa-se que o recurso hídrico é utilizado de forma múltipla pela comunidade, englobando atividades de higiene pessoal, lavagem de roupas e dessedentação de animais. Essa prática é comum, especialmente em áreas caracterizadas por maior vulnerabilidade socioambiental, evidenciando a ausência ou a insuficiência de sistemas adequados de abastecimento de água e saneamento.

FIGURA 4.6-22 CONDIÇÕES DE SANEAMENTO E USO DA ÁGUA



A análise territorial revela disparidades significativas: a Região Autónoma do Príncipe apresenta o maior índice de tratamento da água potável, com 16,0% dos agregados familiares adotando essa prática, seguida pelo distrito de Caué (15,3%) e Lembá (9,2%), ambos acima da média nacional. Em contrapartida, os distritos de Água-Grande, Cantagalo, Mé-Zochi e Lobata registram os menores percentuais, variando entre 4,8% e 6,4%, indicando vulnerabilidades sanitárias relevantes, especialmente em áreas urbanas e periurbanas (INE, 2024).

Segundo dados do INE (2024), a gestão das águas residuais domésticas em São Tomé e Príncipe apresenta um cenário crítico, com predominância de práticas informais e baixo acesso à infraestrutura sanitária adequada. A nível nacional, 52,0% dos agregados familiares comuns despejam diretamente suas águas residuais no ambiente natural, incluindo mato, rios e o mar.

Essa prática de despejo direto sem tratamento representa o principal método de descarte de efluentes no país, com maior incidência nos distritos de Caué (72,7%), Cantagalo (70,6%), Lobata (70,4%) e Lembá (69%), onde cerca de três em cada quatro famílias adotam essa forma de descarte. Em Mé-Zochi, o índice é de 56,1%, enquanto Água-Grande (31,9%) e a Região Autónoma do Príncipe (38,9%) apresentam os menores percentuais de despejo direto no ambiente.

O segundo método mais utilizado é o sistema de fossas sépticas, dividido em três categorias:

- Fossas sépticas com dispositivo de absorção: utilizadas por 19,3% das famílias;
- Fossas sépticas comuns: adotadas por 17,2%; e
- Fossas sépticas rudimentares: presentes em 5,5% dos domicílios, com destaque para o distrito de Água-Grande, onde 8,8% das famílias utilizam esse tipo de fossa.

No distrito de Água-Grande, observa-se maior diversidade de sistemas, com predominância das fossas sépticas com absorção (32%), seguida pelo despejo direto no ambiente (31,9%) e fossas comuns (20,9%). A rede pública de esgotos é utilizada por apenas 4,2% das famílias a nível nacional, sendo mais presente na Região Autónoma do Príncipe (11,1%), e praticamente

inexistente nos distritos de Caué (0,7%), Lobata (1,9%), Mé-Zochi (3,3%) e Cantagalo (3,9%) (INE, 2024).

Outras formas de eliminação de águas residuais, como sistemas alternativos ou improvisados, são pouco representativas, abrangendo 1,8% dos agregados familiares no país. Os maiores índices ocorrem em Lemba (3,1%), Mé-Zochi (2,6%), Região Autónoma do Príncipe (2,3%) e Água-Grande (1,8%).

Com relação ao acesso às instalações sanitárias, apenas 52,0% dos agregados familiares comuns em São Tomé e Príncipe possuem acesso a algum tipo de instalação sanitária, evidenciando uma cobertura limitada de saneamento básico no país. Entre os domicílios com acesso, predominam as latrinas simples (33,6%), seguidas por casas de banho exclusivas (26,9%), latrinas melhoradas (23,3%) e casas de banho partilhadas (16,1%). Observa-se forte desigualdade territorial: distritos como Lemba (58,4%) e Cantagalo (52,1%) apresentam os maiores índices de uso de latrinas simples, enquanto Água-Grande concentra o maior percentual de casas de banho exclusivas (37%).

A baixa disponibilidade de instalações sanitárias adequadas, especialmente em áreas rurais e periféricas, representa um desafio crítico para a saúde pública, a dignidade humana e a gestão ambiental, exigindo ações estruturantes em infraestrutura, educação sanitária e políticas públicas de saneamento.

Em síntese, o país não dispõe de sistemas públicos de esgotamento sanitário nem de estações de tratamento de esgoto em escala nacional. Segundo o documento denominado Estratégia Participativa para a Água e Saneamento de São Tomé e Príncipe para 2030, publicado pela Direção Geral dos Recursos Naturais e Energia (2010), apenas uma fração da população tem acesso a serviços considerados minimamente seguros. O documento aponta que a gestão das águas residuais é feita de forma informal, sem controle técnico ou ambiental, o que representa riscos diretos à saúde humana e à biodiversidade local.

Para Miguel (2009), a precariedade do saneamento básico no país decorre de múltiplos fatores interdependentes:

- **Infraestrutura inexistente ou obsoleta:** Não há redes de esgoto, estações de tratamento ou sistemas de drenagem adequados;
- **Baixa capacidade institucional:** Os órgãos responsáveis pela gestão do saneamento carecem de recursos humanos, técnicos e financeiros;
- **Financiamento limitado:** A execução de projetos depende fortemente de cooperação internacional e ajuda externa;
- **Crescimento urbano desordenado:** A expansão de áreas habitacionais ocorre sem planejamento sanitário, agravando os riscos ambientais; e
- **Educação sanitária insuficiente:** A população apresenta baixo nível de conscientização sobre práticas de higiene e saúde ambiental.

Esses desafios são agravados pela vulnerabilidade climática do arquipélago, que sofre com chuvas intensas, erosão costeira e escassez de água potável em determinadas regiões (Miguel, 2011).

Diante desse cenário desafiador, o país tem desenvolvido iniciativas voltadas à melhoria do acesso à água potável e ao esgotamento sanitário. Além das ações previstas no documento

Estratégia Participativa para a Água e Saneamento de São Tomé e Príncipe para 2030, o país mantém alinhamento com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS 6), que visa garantir acesso universal à água potável e saneamento seguro até 2030. Nesse contexto, vêm sendo implementados projetos-piloto de saneamento descentralizado e tecnologias de baixo custo em comunidades vulneráveis, com o apoio de organizações internacionais e ONGs locais.

A melhoria das condições de saneamento em São Tomé e Príncipe exige uma abordagem integrada, que combine investimentos em infraestrutura, capacitação institucional, participação comunitária e inovação tecnológica. A universalização do saneamento é um passo essencial para reduzir doenças de veiculação hídrica, proteger os recursos naturais e promover a dignidade humana. A adoção de soluções adaptadas à realidade insular, como sistemas de tratamento ecológico, banheiros secos e gestão comunitária de resíduos líquidos, pode representar uma alternativa viável e sustentável para o país. A cooperação internacional e o engajamento da sociedade civil serão determinantes para transformar o saneamento em vetor de inclusão social e desenvolvimento resiliente.

4.6.11.3 COLETA E DESCARTE DE RESÍDUOS

A gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) em São Tomé e Príncipe representa um dos principais desafios ambientais e sanitários enfrentados pelo país. O crescimento populacional, a urbanização acelerada e a limitação de recursos técnicos e financeiros têm contribuído para um sistema de coleta e descarte marcado por ineficiências operacionais, riscos à saúde pública e impactos ambientais significativos (Furtado, 2018).

A coleta de resíduos é realizada de forma irregular e com cobertura limitada. A ausência de um sistema de separação na fonte e de triagem compromete a eficiência do processo e impede a valorização dos resíduos.

O descarte final é feito majoritariamente em lixões a céu aberto, sem qualquer tipo de controle ambiental ou sanitário. O distrito de Água Grande (São Tomé) conta com apenas um lixão denominado de “Lixeira de Penha” (**Figura 4.6-23**), onde são depositados todos os tipos de lixos do distrito, incluindo resíduos hospitalares, e também do distrito vizinho denominado Mé-Zochi (Furtado, 2018). Esses locais não possuem impermeabilização do solo, drenagem de chorume ou controle de vetores, o que favorece a contaminação de recursos hídricos e a proliferação de doenças. A inexistência de aterros sanitários regulamentados evidencia a precariedade da infraestrutura disponível.

FIGURA 4.6-23 LIXEIRA DA PENHA



Fonte: Téla Nón / Disponível em: *Cada vez mais a Juventude santomense busca pão na Lixeira de Penha – Téla Nón*

Tal fato reflete nos resultados obtidos no último recenseamento, o qual afirma que descarte de resíduos domésticos é majoritariamente realizado de forma informal e ambientalmente inadequada. Dos 45.499 agregados familiares que responderam à pesquisa nacional sobre métodos de eliminação de resíduos, 63,1% relataram despejar seus resíduos diretamente no ambiente natural, como mato, rios ou o mar. Apenas 16,6% utilizam contentores apropriados, enquanto práticas como queima no quintal (8,1%), descarte em locais específicos dentro da propriedade (7,7%), descarte aleatório (3,0%), enterro (1,0%) e outras formas (0,5%) completam o panorama.

A análise territorial revela que, mesmo em áreas urbanas como o distrito de Água-Grande, metade das famílias ainda utiliza o ambiente natural como destino final dos resíduos. Nos demais distritos, com exceção da Região Autónoma do Príncipe, essa proporção chega a quase três quartos dos domicílios. Na Ilha do Príncipe, observa-se um padrão diferenciado, com 28,5% dos agregados familiares descartando resíduos na natureza e 25,8% utilizando locais específicos no quintal. Esses dados evidenciam a carência de infraestrutura adequada para gestão de resíduos sólidos e apontam para a necessidade urgente de políticas públicas voltadas à coleta regular, educação ambiental e implantação de sistemas sustentáveis de manejo de resíduos.

Para Furtado (2018), a gestão de resíduos enfrenta obstáculos técnicos e institucionais que dificultam a implementação de soluções sustentáveis. A falta de veículos adequados, equipamentos de proteção, instalações de triagem e unidades de tratamento, indicam um cenário de infraestrutura precária; o baixo investimento público aparece refletido nos recursos financeiros limitados para expansão e modernização dos serviços; a falta de articulação entre os diferentes níveis de governo e entre os setores público e privado, demonstra a ausência de políticas públicas integradas, a ausência de um corpo técnico de profissionais da área dificulta a

o planejamento e a execução de ações eficazes que ajudem a mitigar os efeitos do descarte inadequado de resíduos.

Segundo o relatório da Associação Lusófona de Energias Renováveis (ALER, 2019), a gestão de resíduos sólidos é um dos setores mais negligenciados na política ambiental do país, apesar de seu impacto direto na saúde pública e na qualidade de vida.

Desde 2016, com apoio da União Europeia e do Instituto Camões, foi inaugurado o Centro de Processamento de Resíduos de São Tomé, gerido pela ONG Tese em parceria com a Santa Casa da Misericórdia. O centro realiza triagem de resíduos e promove a reciclagem de vidro, transformando garrafas em areia para uso na construção civil e artesanato (DW África, 2018). Essa iniciativa representa um modelo de economia circular e demonstra o potencial de soluções locais sustentáveis. Além disso, propostas acadêmicas sugerem a implementação de programas de educação ambiental nas escolas, com envolvimento direto das comunidades e das autoridades locais (FURTADO, 2018). A integração entre gestão pública, sociedade civil e setor privado é vista como essencial para a construção de um sistema eficaz e resiliente.

4.6.11.4 INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE

São Tomé e Príncipe apresenta uma infraestrutura de transporte limitada e fragmentada, que compromete a integração territorial, a eficiência logística e o acesso equitativo aos serviços públicos. A rede rodoviária nacional possui cerca de 1.180 km de extensão, dos quais apenas 218 km são pavimentados. As estradas são, em sua maioria, vulneráveis à erosão, às chuvas intensas e à falta de manutenção, especialmente nas zonas rurais e na Ilha do Príncipe, onde a malha viária é ainda mais precária (Banco Africano de Desenvolvimento, 2023).

A ausência de transporte público estruturado é um dos principais desafios à mobilidade urbana. O país não dispõe de rede ferroviária nem de serviços regulares de autocarros. A locomoção da população depende majoritariamente de táxis coletivos, mototáxis e veículos alugados. Os táxis operam por zonas e funcionam de forma compartilhada, sendo amplamente utilizados nas áreas urbanas. Os mototáxis são populares para deslocamentos curtos, enquanto o aluguel de carros é comum entre turistas e residentes que buscam autonomia em regiões de difícil acesso (Visit São Tomé e Príncipe, 2024).

A conectividade entre as ilhas de São Tomé e Príncipe é garantida principalmente por via aérea, considerando que no país há dois aeroportos, um principal em São Tomé e outro em Santo António (Ilha do Príncipe). A duração média do voo é de 45 minutos. É o principal meio de transporte entre as ilhas. A ligação marítima é essencial para o transporte de mercadorias e pessoas, e é a forma mais económica e utilizada de se deslocar entre as ilhas, sendo a mais comum utilizada entre os residentes, como pode ser verificado em campo, durante as atividades de coleta de dados primários. Todavia, embora existam embarcações que realizam travessias marítimas, sua operação é irregular e dependente das condições climáticas, o que limita a confiabilidade do transporte interilhas.

Em resposta às limitações estruturais, o país tem buscado parcerias internacionais para modernizar sua infraestrutura. Em 2022, o governo santomense firmou acordo com a República Popular da China para a expansão e modernização do Aeroporto Internacional de São Tomé (International Trade Administration, 2022). Além disso, o Banco Mundial está financiando a reabilitação de 14 km da Estrada Nacional 1 (EN-1), ligando São Tomé a Guadalupe. O projeto incorpora padrões de resiliência climática, sistemas de drenagem, passeios e elementos de

segurança viária, sendo considerado um modelo de infraestrutura sustentável (World Bank, 2024).

Iniciativas locais também têm contribuído para a inovação no setor. A empresa STP24 lançou o “Mini-Car”, um serviço de transporte urbano moderno e acessível, voltado à melhoria da mobilidade nas cidades. A plataforma “Cuckoo”, criada por jovens santomenses, busca digitalizar o acesso ao transporte e ampliar a conectividade entre bairros e distritos, promovendo inclusão tecnológica e eficiência urbana (Téla Nón, 2025; RSTP, 2024).

4.6.11.5 CABOS SUBMARINOS

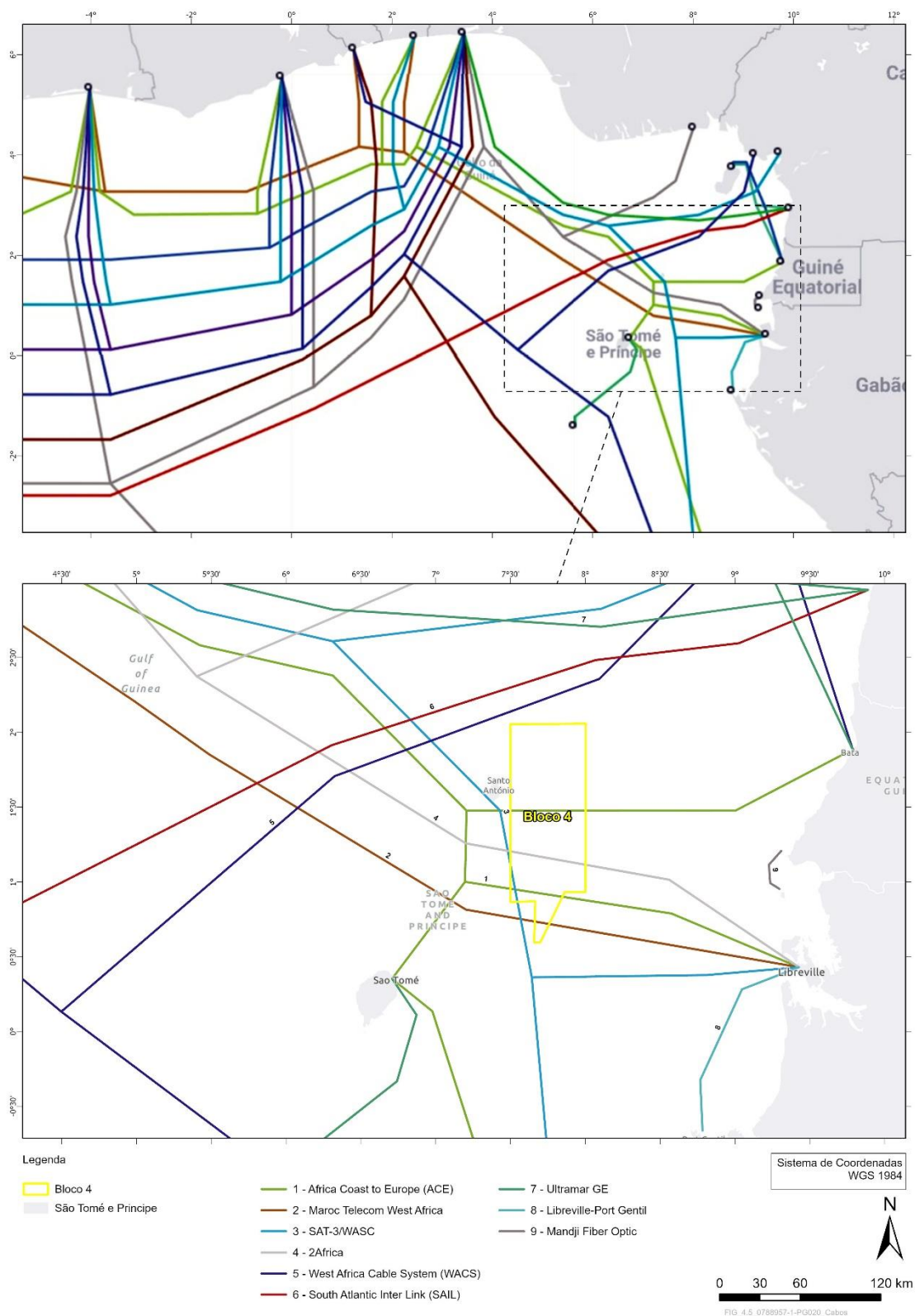
São Tomé e Príncipe integra o sistema de conectividade internacional por meio do cabo submarino de fibra óptica ACE (*Africa Coast to Europe*), ativo desde 2011, que conecta o arquipélago à rede global de telecomunicações. Essa infraestrutura representa um marco na modernização das comunicações, permitindo acesso à internet em banda larga, melhoria dos serviços públicos digitais e fortalecimento da economia digital no país (ERM, 2024).

Desde 2023, o país vem apresentando avanços estratégicos no setor digital. Projetos como o “Digital São Tomé and Príncipe (P177158)” financiado pelo Banco Mundial, tem como objetivo ampliar o acesso equitativo à conectividade entre as ilhas, fortalecer a governança de dados e modernizar os sistemas estatísticos nacionais. O projeto prevê uma atuação em quatro eixos: expansão da infraestrutura de telecomunicações, desenvolvimento de fundamentos de dados para serviços públicos, realização do censo populacional e habitacional, e gestão técnica do projeto. Entre as metas principais estão a instalação de um cabo submarino inter-ilhas até 2027, aumento da velocidade média da banda larga fixa (de 16,8 Mbps para 30 Mbps em São Tomé e de 8,3 Mbps para 20 Mbps em Príncipe), e conexão de pelo menos 70 instituições educacionais (World Bank, 2023).

A **Figura 4.6-24** mostra a localização dos cabos da rede submarina internacional em África e no Golfo da Guiné, respetivamente, com destaque para os cabos submarinos que atravessam o Bloco 04. Como se pode ver, os seguintes cabos de comunicação submarinos atravessam o Bloco 04:

- *Africa Coast to Europe (ACE)*;
- *Maroc Telecom West Africa*;
- SAT-3/WASC; e
- 2Africa.

FIGURA 4.6-24 LOCALIZAÇÃO DOS CABOS DA REDE SUBMARINA INTERNACIONAL



Do ponto de vista socioeconômico, a expansão da infraestrutura de cabos submarinos é estratégica para a inclusão digital, a diversificação econômica e a melhoria da qualidade de vida. A conectividade robusta favorece o desenvolvimento de setores como turismo, comércio eletrônico, serviços financeiros e governança eletrônica. Além disso, contribui para a formação de capital humano, por meio da digitalização da educação e da capacitação técnica da população.

4.6.12 ATIVIDADE PETROLÍFERA E DE GÁS NATURAL

A presença dos blocos exploratórios de petróleo e gás na Zona Económica Exclusiva (ZEE) de São Tomé e Príncipe representa um vetor estratégico para o fortalecimento da economia nacional, com potencial de transformar a estrutura produtiva do país e reduzir sua dependência de ajuda externa. A região apresenta elevado potencial para exploração de hidrocarbonetos, em função da proximidade com bacias petrolíferas comprovadas nas águas territoriais do Gabão, Camarões, Guiné Equatorial e Nigéria. Dados sísmicos recentes e evidências de infiltrações naturais de petróleo na ilha de São Tomé reforçam a viabilidade geológica da região para exploração offshore (ERHC Energy, 2014; GALP, 2023).

Diversas campanhas sísmicas 3D foram realizadas entre 2017 e 2023, abrangendo os Blocos 1, 5, 6, 10, 11, 12 e 13, com destaque para os levantamentos conduzidos por TotalEnergies, Kosmos, BP, Shell e Galp. Até o momento, apenas um poço foi perfurado na ZEE: o Jaca-1, localizado no Bloco 6, operado por Shell STP e Galp, em 2022. Os resultados da perfuração ainda estão em fase de análise técnica (ERM, 2024).

A assinatura de contratos de partilha de produção com empresas como Shell, Galp, TotalEnergies, Sonangol, Kosmos, Oranto e Petrobras viabiliza investimentos diretos estrangeiros, transferência de tecnologia e geração de receitas fiscais. O país, por não dispor de capacidade tecnológica, infraestrutura industrial e capital humano especializado para conduzir autonomamente a exploração de hidrocarbonetos, recorre sistematicamente a empresas estrangeiras para realizar estudos sísmicos, perfurações e negociações contratuais (MENDONÇA, 2015). Além disso, a participação estatal nos consórcios, por meio da Agência Nacional de Petróleo (ANP-STP), assegura retornos financeiros que podem ser canalizados para setores prioritários como saúde, educação, infraestrutura e transição energética.

A exploração offshore também estimula o desenvolvimento de serviços auxiliares, capacitação técnica da força de trabalho local e criação de empregos qualificados, contribuindo para o crescimento inclusivo e sustentável. Contudo, a materialização desses benefícios depende da descoberta de reservas comercialmente viáveis, da estabilidade regulatória e da adoção de boas práticas de governança e transparência na gestão dos recursos naturais.

Ressalta-se que além da ZEE, São Tomé e Príncipe participa da Zona de Desenvolvimento Conjunto (ZDC) com a Nigéria, estabelecida por tratado bilateral em 2001 e vigente desde 2003. A ZDC cobre uma área de sobreposição marítima entre os dois países e prevê a partilha de receitas petrolíferas na proporção de 40% para São Tomé e 60% para a Nigéria.

4.6.13 ASPECTOS SOCIAIS

São Tomé e Príncipe é classificado pelo PNUD como um país de desenvolvimento humano médio. Segundo o relatório global de 2025, o país apresenta um IDH de 0,625, o que o posiciona na faixa intermediária entre os países africanos e reflete avanços graduais em saúde, educação e renda. Esse valor representa uma leve melhora em relação aos anos anteriores, impulsionada por investimentos em educação básica, expansão da cobertura vacinal e programas de proteção social.

O IDH é composto por três dimensões: longevidade (medida pela expectativa de vida ao nascer), educação (anos esperados e médios de escolaridade) e padrão de vida (renda nacional bruta per capita). Em São Tomé e Príncipe, a expectativa de vida ao nascer é de aproximadamente 70,4 anos, enquanto a média de anos de escolaridade gira em torno de 12,7 anos.

Apesar dos avanços em desenvolvimento humano, o país enfrenta desafios significativos em termos de desigualdade. O Índice de Gini, que mede a concentração de renda, foi estimado em 56,3, um dos mais altos da África Subsaariana. Esse valor indica uma distribuição desigual dos ganhos econômicos, com forte concentração de renda nas camadas mais favorecidas da população.

O relatório do PNUD destaca que a desigualdade em São Tomé e Príncipe está associada à informalidade do mercado de trabalho, à baixa cobertura de serviços públicos em áreas rurais e à limitada mobilidade social. A renda dos 20% mais ricos é mais de seis vezes superior à dos 20% mais pobres, evidenciando a necessidade de políticas redistributivas mais eficazes.

Para enfrentar esse cenário, o país tem adotado medidas como a ampliação de programas de transferência de renda, o fortalecimento da educação pública e o estímulo à economia local. No entanto, os impactos dessas ações ainda são limitados diante da fragilidade institucional e da dependência de financiamento externo.

A redução da desigualdade e o fortalecimento do desenvolvimento humano são essenciais para que São Tomé e Príncipe avance em direção aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os ODS 1 (erradicação da pobreza), ODS 4 (educação de qualidade) e ODS 10 (redução das desigualdades). No que diz respeito à mortalidade infantil, um dos principais indicadores da qualidade dos serviços de saúde e das condições de vida da população, São Tomé e Príncipe apresenta uma taxa estimada em 28,7 óbitos por mil nascidos vivos, considerando o período de 12 meses anteriores à coleta censitária (INE, 2024). Esse valor representa uma redução significativa em relação ao recenseamento anterior (2012), quando o índice ultrapassava 40 por mil, refletindo avanços na cobertura vacinal, no acompanhamento pré-natal e na ampliação dos serviços de saúde materno-infantil.

A distribuição territorial da mortalidade infantil revela disparidades importantes entre os distritos. Os menores índices foram registrados em Água Grande, distrito mais urbano e com maior acesso à infraestrutura hospitalar. Em contrapartida, distritos como Caué e Lembá apresentaram taxas mais elevadas, associadas à menor cobertura de serviços de saúde, dificuldades de transporte sanitário e condições socioeconômicas mais vulneráveis. A ilha do Príncipe, embora menos populosa, manteve indicadores estáveis, resultado de investimentos específicos em saúde comunitária.

A mortalidade neonatal, ou seja, índice verificado a partir de óbitos ocorridos nos primeiros 28 dias de vida, corresponde a aproximadamente 60% dos casos de mortalidade infantil, evidenciando a necessidade de reforço nos cuidados perinatais, incluindo assistência ao parto, suporte neonatal e acompanhamento da gestação. Os principais fatores associados à mortalidade infantil incluem baixo peso ao nascer, ausência de acompanhamento médico durante a gravidez, precariedade no saneamento básico e limitações no acesso à água potável.

Apesar da tendência de queda, a taxa de mortalidade infantil ainda está acima da meta estabelecida pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que prevê menos de 25 óbitos por mil nascidos vivos até 2030. Para alcançar esse objetivo, o relatório recomenda a expansão dos serviços de saúde materno-infantil em áreas rurais, o fortalecimento da formação de profissionais de saúde comunitária, a melhoria da infraestrutura hospitalar e a integração de ações intersectoriais entre saúde, educação e saneamento.

4.6.14 EDUCAÇÃO

São Tomé e Príncipe apresenta uma das mais altas taxas de alfabetização entre os países africanos de língua oficial portuguesa. Em termos comparativos, o país está bem posicionado em matéria de cobertura escola, aos demais países da África Subsaariana. De acordo com os dados publicados pelo INE (2024), a taxa de alfabetização nacional é estimada em 90,1% da população com 15 anos ou mais. Historicamente, o país enfrentou altos índices de analfabetismo, especialmente nas zonas rurais e entre mulheres. Em 1975, ano da independência, mais de 80% da população era analfabeta²². De modo geral, a elevada taxa de alfabetização atual é um indicativo positivo para o desenvolvimento humano e social do país, mas requer manutenção de políticas públicas voltadas à educação inclusiva, à formação continuada de adultos e à redução das disparidades territoriais.

Quanto o acesso à educação, dados apresentados pelo INE (2024), no último recenseamento realizado apontam que 83.828 crianças estavam matriculadas em instituições de ensino em todo o território nacional. Deste total, 16,7% frequentavam o jardim de infância (**Figura 4.6-25**), 68,8% estavam matriculadas no ensino primário (**Figura 4.6-26**) e 14,5% no ensino secundário. Essa configuração indica uma forte presença da população escolar nas etapas iniciais da educação formal, mas também aponta para uma redução progressiva da permanência escolar nos níveis mais avançados.

²² A campanha para erradicação do analfabetismo, iniciou-se no ano 1976. Uma campanha que mobilizou toda a população, tanto na cidade como no campo, Segundo matéria publicada em [São Tomé e Príncipe tem a melhor taxa de alfabetização dos PALOP - Observatório da Língua Portuguesa](#)

FIGURA 4.6-25 ESCOLA DE JARDIM DE INFÂNCIA EM SANTO ANTÔNIO - PRÍNCIPE



Fonte: ERM, 2025

FIGURA 4.6-26 ESCOLA BÁSICA EM SANTO ANTÔNIO - PRÍNCIPE



Fonte: ERM, 2025

Ao considerar uma análise a partir do gênero, verifica-se que em todos os níveis de ensino, desde a creche até o ensino secundário, uma predominância de estudantes mulheres sobre estudantes homens, o que pode refletir avanços na inclusão escolar feminina. No entanto, essa tendência não se verifica em todos os territórios. Na Região Autónoma do Príncipe e no distrito de Caué, os rapazes superam as raparigas em número, especialmente no ciclo básico.

A frequência escolar em relação à distribuição territorial também evidencia disparidades entre os distritos. Entre os distritos, Mé-Zóchi se destaca com a maior proporção de alunos no ciclo básico (72,5%), o que pode estar relacionado à presença de centros educacionais e maior cobertura territorial. Por outro lado, Cantagalo e Água-Grande apresentam os maiores percentuais de alunos no ensino secundário (15,4%), sugerindo maior retenção escolar até os anos finais, especialmente em áreas urbanas. No ciclo infantil, os maiores percentuais de matrícula são observados nos distritos de Príncipe (19,8%), Cantagalo (19,2%), Caué (19,7%) e Lemba (19,0%), o que pode refletir esforços locais de expansão da educação pré-escolar. No entanto, Mé-Zóchi apresenta o menor percentual de alunos nesse ciclo (13,4%), o que pode indicar desafios de acesso ou priorização de outras etapas da educação.

As disparidades entre zonas urbanas e rurais tornam-se mais evidentes à medida que os alunos avançam no sistema educativo. Crianças em áreas rurais têm menor probabilidade de completar o terceiro ciclo do ensino básico, com destaque para as raparigas, que enfrentam obstáculos adicionais como gravidez precoce e responsabilidades domésticas (UNICEF, 2017). O nível de vida das famílias é o fator socioeconômico mais determinante na progressão escolar. Embora o acesso ao ensino básico seja relativamente equitativo, as diferenças entre os níveis de renda aumentam nos ciclos mais avançados.

No que diz respeito ao ensino técnico e ao ensino superior, apenas 3,5% da população residente declarou estar matriculada ou ter frequentado cursos de nível técnico ou instituições de ensino superior. O ensino técnico-profissional, voltado à formação para o mercado de trabalho, é oferecido em instituições como o Centro de Formação Profissional Brasil-São Tomé²³. No entanto, a oferta ainda é restrita em termos de diversidade de cursos, infraestrutura e cobertura territorial. A maioria dos cursos concentra-se nas áreas de construção civil, eletricidade, hotelaria e informática. Já a educação superior é liderada pela Universidade de São Tomé e Príncipe (USTP) (**Figura 4.6-27**), que reúne faculdades nas áreas de ciências sociais, educação, saúde, engenharia e tecnologia. Segundo dados coletados junto aos stakeholders da instituição, são oferecidos, ainda, cursos de formação que podem ser direta ou indiretamente relacionados à cadeia de O&G e atividades de pesquisa que contribuem para a cadeia ou para o conhecimento científico do ambiente marinho.

De acordo com o recenseamento, a taxa de frequência no ensino superior é de aproximadamente 2,1% da população com idade universitária (18 a 24 anos), o que evidencia desafios de acesso, permanência e conclusão. Barreiras como custos indiretos, deslocamento, falta de bolsas e infraestrutura limitada contribuem para a baixa taxa de matrícula e evasão.

²³ O Centro de Formação Profissional Brasil-São Tomé e Príncipe, inaugurado em 2014 é hoje a principal referência de formação profissional de curta duração em STP. [Agência Brasileira de Cooperação](#)

FIGURA 4.6-27 SEDE DA UNIVERSIDADE DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE



Fonte: ERM, 2025

Para enfrentar esses desafios, o governo santomense, em parceria com organismos internacionais como a Parceria Global para a Educação (GPE), tem priorizado o fortalecimento da educação pós-secundária. O Pacto de Parceria Educacional 2023–2027²⁴ estabelece como metas a diversificação da oferta técnica, a expansão da USTP, e o reforço da formação de professores e quadros técnicos, com foco na empregabilidade jovem e na inclusão territorial.

4.6.15 SECTOR DA SAÚDE

O sistema de saúde de São Tomé e Príncipe é público, universal e gratuito, sendo estruturado para atender às necessidades básicas da população em um contexto de recursos limitados e desafios logísticos típicos de países insulares. A organização do setor é centralizada pelo Ministério da Saúde com apoio de parceiros internacionais e organismos multilaterais.

Segundo dados coletados junto ao Ministério da Saúde, o país conta com uma rede de saúde composta por 2 hospitais, sendo 1 hospital central localizado na capital, São Tomé, no bairro do Hospital e outro localizado na Ilha do Príncipe. Além dos hospitais, a rede de saúde pública conta com 07 Centros de Saúde distribuídos nos distritos de Água Grande, Mè-Zòchi, Lembá, Lobata, Cauè e Cantagalo. Inclui-se ainda o Centro de Saúde Regional localizado em Príncipe. Há, ainda, estruturas de Posto de Saúde instaladas em 31 localidades e as Clínicas que somam cinco unidades. Apesar da presença de cerca de 40 unidades de saúde distribuídas pelo território, muitas enfrentam carência de equipamentos, medicamentos e profissionais qualificados, especialmente nas zonas rurais e periféricas.

No que se refere às endemias, o país apresenta histórico de incidência elevada de paludismo (malária), considerada a principal doença endêmica em São Tomé e Príncipe. A transmissão é

²⁴ Global Partnership for Education. *São Tomé e Príncipe: Fortalecendo o Sistema Educativo para Gerar Qualidade e Equidade na Aprendizagem*. Junho de 2023. Disponível em: <https://www.globalpartnership.org>

favorecida por fatores ambientais e geográficos, como a baixa altitude, elevada umidade e alta densidade populacional em áreas urbanas e periurbanas. Em 2022, foram registrados mais de 15.000 casos clínicos da doença, com maior concentração nos distritos de Água Grande, Mé-Zóchi e Lobata, que juntos representam os principais focos de transmissão no arquipélago (Ministério da Saúde, 2022).

Esses números refletem a persistência da malária como um desafio crítico para a saúde pública nacional, apesar dos esforços contínuos de controle e prevenção. Nos últimos anos, o governo são-tomense, com apoio de parceiros internacionais como a Organização Mundial da Saúde (OMS), intensificou as ações de combate à malária por meio de estratégias integradas. Entre as medidas adotadas destacam-se a distribuição massiva de mosquiteiros impregnados com inseticida de longa duração, o reforço da vigilância epidemiológica, a capacitação de agentes comunitários de saúde e a implementação de campanhas de sensibilização voltadas à população.

Recentemente, a OMS reconheceu os avanços significativos de São Tomé e Príncipe no combate à malária, destacando a redução da taxa de positividade nos testes rápidos e a melhoria na cobertura das intervenções de controle vetorial. A organização também apontou o país como um dos candidatos promissores à eliminação da malária até 2030, no âmbito da iniciativa global E-2025, que reúne países com potencial para alcançar esse objetivo com apoio técnico e financeiro internacional²⁵.

Além da malária, outras doenças transmissíveis como tuberculose e HIV/AIDS também compõem o quadro epidemiológico nacional. O país mantém programas específicos de prevenção e tratamento, com destaque para a integração de ações comunitárias e campanhas educativas. A taxa de prevalência do HIV entre adultos é estimada em 1,1%, segundo dados do Ministério da Saúde, com tendência de estabilização nos últimos anos (Ministério da Saúde, 2021).

Como pode ser observado no 1.11.2, o país sofre com as condições de saneamento básico. Essa realidade contribui diretamente para a incidência de doenças de veiculação hídrica, como diarreia aguda, hepatite A, giardíase e amebíase, que afetam principalmente crianças menores de cinco anos. A relação entre saneamento precário e saúde infantil é evidente: a ausência de água tratada e de sistemas adequados de esgoto está diretamente associada à alta prevalência de doenças infecciosas e à desnutrição infantil. A diarreia aguda, por exemplo, é uma das principais causas de internação pediátrica no país, com impacto direto na mortalidade infantil e na qualidade de vida das famílias.

Destaca-se, ainda, o desempenho do país no que diz respeito à cobertura vacinal. Segundo dados secundários coletados, essa tem sido uma prioridade nacional, com apoio da Aliança Global para Vacinação (GAVI), alcançando índices superiores a **90%** para vacinas essenciais como BCG, DTP, poliomielite e sarampo. No entanto, persistem desafios relacionados à distribuição equitativa de insumos e à formação contínua de profissionais de saúde.

No sentido de apresentar ações que potencializem o atendimento à saúde no país, o Plano Nacional de Desenvolvimento Sanitário 2017–2021, atualizado pelo Ministério da Saúde com apoio do UNFPA, propõe cinco eixos estratégicos: reforço da atenção primária, melhoria da saúde materno-infantil, prevenção e controle de doenças, fortalecimento da governança e promoção da equidade. Essas diretrizes estão alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável,

²⁵ Publicações recentes apontam os avanços no combate e controle da endemia: [OMS destaca progresso de São Tomé no combate à malária - Forbes África Lusófona](#)

especialmente o ODS 3, que visa assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos.

4.6.16 PATRIMÓNIO CULTURAL

O património cultural de São Tomé e Príncipe constitui um dos pilares da identidade nacional, refletindo a diversidade histórica, étnica e linguística que caracteriza o arquipélago. Com raízes que remontam ao período colonial português, à presença africana e às influências crioulas, o país abriga um acervo material e imaterial de grande valor, que inclui tradições orais, práticas religiosas, arquitetura histórica, gastronomia, música, dança e artesanato. Ressalta-se que o artesanato produzido a partir de materiais naturais, como fibras vegetais, madeira, barro, evidencia o valor cultural e simbólico atribuído aos ecossistemas, reforçando identidades locais e promovendo a valorização da biodiversidade. A **Figura 4.6-28** ilustra essas práticas, destacando sua relevância para a resiliência socioambiental e para a manutenção dos modos de vida tradicionais. Signatário da Convenção para a Salvaguarda do Património Cultural Imaterial desde 25 de julho de 2006, o país tem desenvolvido inventários comunitários e projetos de valorização de suas expressões culturais tradicionais.

FIGURA 4.6-28 ARTEFATOS DAS PRÁTICAS SÓCIO-CULTURAIS DO POVO SÃO-TOMENSENSE



Fonte: ERM, 2025

Todavia, dados secundários levantados para composição deste item indicam que ainda não existem bens de patrimônio cultural tombados em São Tomé e Príncipe. Conforme verificado *in loco*, o país iniciou a elaboração do Inventário Nacional do Patrimônio Cultural Material e Imaterial, com o apoio da UNESCO. Segundo informações veiculadas nos meios de comunicação local, ao longo de todo o processo espera-se identificar, validar e documentar aproximadamente cem manifestações culturais imateriais existentes em todos os distritos²⁶.

Entre os bens culturais tangíveis, destacam-se as roças coloniais, como a Roça Agostinho Neto, Roça Sundy e Roça Monte Café, que representam não apenas o legado arquitetônico da era colonial, mas também a memória das dinâmicas sociais e econômicas ligadas à produção de cacau e café. Muitas dessas estruturas, embora degradadas, são reconhecidas como potenciais polos de turismo cultural e educação patrimonial.

No campo do patrimônio imaterial, as manifestações culturais como o tchiloli (**Figura 4.6-29**), os rituais de batuque, as danças como o Congo (**Figura 4.6-30**), que combinam música, dança e teatro, e as celebrações religiosas sincréticas são expressões vivas da resistência e da criatividade popular (UNESCO, 2025). O Museu Nacional de São Tomé e Príncipe possui uma curadoria de peças artesanais que representam essas manifestações.

FIGURA 4.6-29 REPRESENTAÇÃO ARTESANAL DO TCHILOLI



Fonte: ERM, 2025

²⁶ Matéria pública em abril de 2025 no site de notícias local: [STP inicia elaboração do Inventário do Patrimônio Cultural Imaterial com apoio da UNESCO](#)

FIGURA 4.6-30 REPRESENTAÇÃO ARTESANAL DA DANÇA CONGO



Fonte: ERM, 2025

De modo geral, apesar da riqueza cultural, o país enfrenta desafios significativos na preservação e valorização do seu patrimônio. A ausência de um inventário nacional atualizado, a degradação física de edifícios históricos, a falta de recursos técnicos e financeiros, e a pressão urbanística sobre áreas de interesse cultural comprometem a integridade desses bens. A expansão de empreendimentos turísticos e imobiliários, muitas vezes sem critérios de proteção patrimonial, tem gerado conflitos entre desenvolvimento econômico e conservação cultural, como observado em projetos de requalificação urbana em Água Grande e na Ilha do Príncipe (Governo de STP, 2023).

Deste modo, a partir de uma abordagem integrada entre os diferentes atores sociais, o Plano de Desenvolvimento Sustentável de São Tomé e Príncipe (2020-2024), propõe ações voltadas à educação patrimonial, à reabilitação de sítios históricos, e à promoção da cultura local como vetor de desenvolvimento sustentável. A articulação entre turismo cultural, economia criativa e proteção legal é vista como essencial para garantir que o patrimônio cultural seja preservado e integrado às políticas públicas de inclusão social e valorização da diversidade.

5. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é apresentar a metodologia e os resultados da avaliação do impacto ambiental e social realizada para a campanha de aquisição de dados sísmicos no Bloco 4 e adjacências, conforme apresentado no capítulo de descrição da actividade. A área de levantamento proposta situa-se a aproximadamente 105 km da Ilha de São Tomé e a 4,16 km da Ilha do Príncipe, em águas profundas que variam entre 100 e 2.700 metros de profundidade. A Shell planeja realizar a pesquisa de aquisição sísmica no primeiro semestre de 2026.

5.2 OBJETIVO DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO

O objetivo da avaliação de impacto é identificar e avaliar a significância dos potenciais impactos nos receptores e recursos físicos, biológicos e sociais identificados, desenvolver e descrever as medidas de mitigação que serão implementadas para minimizar os potenciais efeitos adversos e aumentar os potenciais benefícios, e informar sobre a significância dos impactos residuais que permanecerão após a mitigação.

A metodologia adotada para este EIA/SS é consistente com a metodologia utilizada pela ERM na avaliação ambiental e social dos efeitos potenciais das atividades offshore em outras áreas do mundo e em atividades anteriores realizadas em STP (incluindo os Blocos 6 e 10).

A avaliação de impacto é realizada nas seguintes etapas principais:

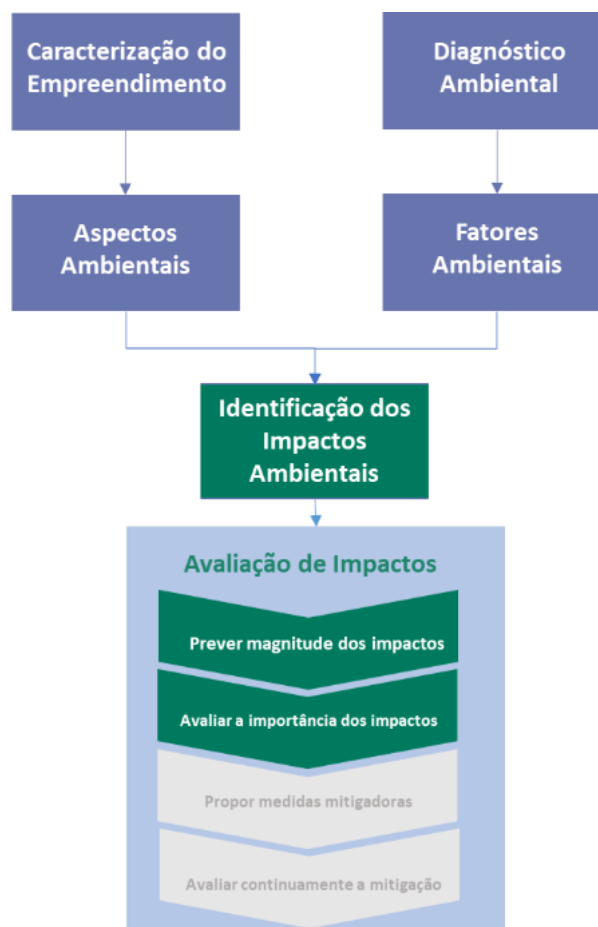
- Identificação de potenciais receptores ambientais e sociais;
- Identificação das atividades integrantes da sísmica proposta com potencial para contribuir ou causar impactos nos receptores ambientais e sociais;
- Desenvolvimento de medidas de mitigação a aplicação para reduzir potenciais impactos; e
- Avaliação da magnitude provável do impacto residual (dependendo da sua intensidade, duração, escala, etc.) e da sensibilidade do ambiente receptor do impacto, para determinar a sua significância.

5.3 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

A metodologia proposta está alinhada com os critérios de avaliação internacionalmente aceitos. As atividades específicas do Projecto que serão consideradas nesta avaliação são principalmente atividades rotineiras, que efetivamente acontecerão durante a mobilização, operação e desmobilização da pesquisa sísmica. Adicionalmente, eventos não rotineiros ou acidentais também serão avaliados para determinar os impactos potenciais.

A fase inicial do processo de avaliação é a identificação dos potenciais impactos. Uma matriz de interações potenciais entre as atividades propostas e os aspectos ambientais relevantes na área de estudo foi desenvolvida com base em uma descrição preliminar do Projecto. Através deste processo iterativo de identificação do impacto, proposição de medidas e revisão conceptual, é possível minimizar a significância dos potenciais impactos do projeto. Esta abordagem genérica é apresentada através de um diagrama na **Figura 5.3-1**.

FIGURA 5.3-1 DIAGRAMA DE METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO.



5.3.1 AVALIAÇÃO DA MAGNITUDE DO IMPACTO

O termo 'magnitude' abrange todas as dimensões do impacto previsto, incluindo: tipo, extensão, duração, escala, probabilidade (para acontecimentos acidentais) e frequência; os critérios básicos para qualificar esses atributos são mostrados na **Tabela 5.3-1**. A escala do impacto, a probabilidade de ocorrência e a frequência do impacto também serão usadas para avaliar a magnitude do impacto.

TABELA 5.3-1 DEFINIÇÃO DAS DESIGNAÇÕES DE IMPACTOS

Designações	Definições
Tipo	
Direto	Impactos que resultam de uma interação direta entre o Projecto e um recurso/receptor.
Indireto	Impactos que se seguem às interações diretas entre o Projecto e seu ambiente como resultado de interações subsequentes dentro do ambiente.
Induzido	Impactos que resultam de outras atividades (que não fazem parte do Projecto) que acontecem como consequência do Projecto.
Extensão	Definido numa base de recurso/recetor específico
Local	O local de operação proposto e seu ambiente imediato.
Regional	Determinado pelas fronteiras administrativas do país ou por uma região geográfica ou oceanográfica, por exemplo, o Golfo da Guiné.

Designações	Definições
Internacional	Transfronteiriço.
Duração	Definido numa base de recurso/recetor específico
Temporário	Sujeito à duração do projeto ou actividade específica.
De curto prazo	Aproximadamente 1 ano.
De longo prazo	Para além de 1 ano.
Permanente	Irreversível.
Frequência Probabilidade	Aplicável a circunstâncias específicas / eventos acidentais
Improvável	É improvável que o evento ocorra, mas pode ocorrer em algum momento durante as condições normais de atividade.
Possível	É possível que o evento ocorra em algum momento durante as condições normais de operação.
Provável	O evento ocorrerá durante condições normais de operação (ou seja, é essencialmente inevitável).

Fonte: ERM, 2020

A terminologia e as designações são fornecidas para garantir a coerência quando estas características são descritas num relatório de avaliação de impacto. No entanto, não se espera que cada uma dessas características seja discutida para cada impacto identificado.

Será apresentada a avaliação da magnitude global do impacto, considerando os critérios descritos acima para determinar se a magnitude do mesmo é negligenciável, pequena, média ou grande, conforme apresentado na **Tabela 5.3-2**.

TABELA 5.3-2 DEFINIÇÕES DE DESIGNAÇÃO DE IMPACTO

Magnitude	Recursos / Recetores Físicos (por ex. ar, água, sedimentos)	Recursos / Recetores Biológicos	Recursos / Recetores Socioeconómicos
Negligenciável	Não mensurável, não detetável ou dentro do âmbito da variação natural normal.	Não mensurável, não detetável ou dentro do âmbito da variação natural normal.	A mudança permanece dentro do âmbito normalmente encontrado no contexto socioeconómico.
Pequena	Perturbação mínima. Ligeira mudança no recetor prevista numa área limitada, voltando aos níveis de base numa distância de alguns metros. Exemplo: Descargas conforme os limites de referência.	Afeta um grupo específico de indivíduos localizados dentro de uma população durante um curto período de tempo (uma geração ou menos), mas não afeta outros níveis tróficos ou a população propriamente dita.	Diferença perceptível das condições da situação de referência. A tendência é que o impacto seja local, raro e afete uma pequena proporção de recetores e tenha uma duração curta.
Média	Perturbação localizada e/ou de curta duração do fundo do mar. Mudança temporária ou localizada no recetor,	Afeta uma parte da população e pode dar origem a uma mudança na abundância e/ou distribuição numa ou mais gerações, mas não	Diferença claramente evidente das condições da situação de referência. A tendência é que o impacto afete uma área substancial ou um número

Magnitude	Recursos / Recetores Físicos (por ex. ar, água, sedimentos)	Recursos / Recetores Biológicos	Recursos / Recetores Socioeconómicos
	voltando depois aos níveis de base. Exemplo: Excedência ocasional dos limites de referência para descarga de efluentes.	ameaça a integridade dessa população ou de qualquer população que dependa da mesma.	de pessoas e/ou tenha uma duração média. A frequência pode ser ocasional e o impacto pode ser regional em termos de escala.
Alta	Perturbação generalizada e/ou de longo prazo ou mudança permanente ao fundo do mar. Mudança no recetor numa área vasta que dura por vários meses, causando, provavelmente, impactos secundários à ecologia marinha. Exemplo: Excedência de rotina dos limites de referência da descarga do efluente.	Afeta uma população ou espécie inteira a uma magnitude suficiente para causar um declínio na abundância e /ou mudança na distribuição para além da qual o recrutamento natural (reprodução, imigração das áreas não afetadas) não iria repor qualquer população ou espécie dependente desta, ao seu nível anterior durante várias gerações.	A mudança domina sobre as condições da situação de referência. Afeta a maior parte da população da área ou da população na Área de Influência e/ou persiste durante muitos anos. O impacto pode ser sentido numa área regional ou nacional.

Fonte: ERM, 2019

5.3.2 AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE DO RECETOR

A significância dos impactos será resultante de sua magnitude e da sensibilidade (termos e definições de vulnerabilidade e importância também podem ser usados com a definição de sensibilidade) dos recursos e recetores, ou seja, até que ponto o recetor sofrerá uma mudança – negativa ou positiva – como resultado do Projecto.

Há uma gama de fatores a serem considerados na definição da sensibilidade/vulnerabilidade/importância do recurso/recetor, que podem ser físicos, biológicos, culturais ou humanos. Quando o recurso é físico (por exemplo, um corpo d'água), sua qualidade, sensibilidade à mudança e importância (em escala local, nacional e internacional) são consideradas. Quando o recurso/recetor é biológico ou cultural (por exemplo, o ambiente marinho ou um recife de coral), sua importância (por exemplo, sua importância local, regional, nacional ou internacional) e sua sensibilidade ao tipo específico de impacto são consideradas. Quando o recetor é humano, a vulnerabilidade do indivíduo, comunidade ou grupo social mais amplo é considerada.

Outros fatores também podem ser considerados ao caracterizar sensibilidade/vulnerabilidade/importância, como proteção legal, política governamental, opiniões das partes interessadas e valor econômico.

Como no caso da magnitude, as próprias designações de sensibilidade/vulnerabilidade/importância são universalmente consistentes, mas as definições para essas designações variam de acordo com o recurso/recetor. As designações universais de sensibilidade/vulnerabilidade/importância são: Baixa, Média e Alta. A definição de cada um destes termos está listada na **Tabela 5.3-3**.

TABELA 5.3-3 CRITÉRIOS DE SENSIBILIDADE PARA OS RECETORES AMBIENTAIS E SOCIOECONÓMICOS

Sensibilidade	Recursos / Recetores Físicos (por ex. ar, água, sedimentos)	Recursos / Recetores Biológicos	Recursos / Recetores Socioeconómicos
Baixa	Um recurso / recetor que não é importante para as funções / serviços do ecossistema em geral, ou que é importante, mas resistente à mudança e que reverterá natural e rapidamente para o estado de pré-impacto assim que as atividades cessarem.	Os recetores ecológicos são abundantes, comuns ou com uma distribuição vasta e em geral são adaptáveis a ambientes em mudança. As espécies não estão em perigo nem são protegidas.	Vulnerabilidade mínima; consequentemente com uma capacidade elevada de adaptação a mudanças introduzidas pelo Projecto e a oportunidades associadas com o mesmo.
Média	Um recurso / recetor que é importante para funções / serviços mais vastos do ecossistema. Pode não ser resistente à mudança, mas pode ser ativamente restaurado ao estado de pré-impacto, ou irá reverter naturalmente ao longo do tempo.	Alguns recetores ecológicos têm um baixo nível de abundância, uma distribuição limitada, e estão presentemente sob pressão ou têm uma adaptação lenta a ambientes em mudança. As espécies são valorizadas a nível local / regional e podem ser endémicas, em perigo de extinção ou protegidas.	Algumas áreas de vulnerabilidade, mas muito poucas; continuam a reter uma capacidade para pelo menos se adaptarem em parte às mudanças introduzidas pelo Projecto e pelas oportunidades associadas com o mesmo.
Alta	Um recurso/recetor que é crítico para as funções/serviços do ecossistema, não é resistente à mudança e não pode ser restaurado ao estado de pré-impacto.	Alguns recetores ecológicos na área são raros ou endémicos, ou estão sob uma pressão significativa e/ou ainda são altamente sensíveis a ambientes em mudança. As espécies são valorizadas a nível nacional / global e estão listadas como em perigo de extinção ou são protegidas.	Níveis profundos ou múltiplos de vulnerabilidade que comprometem a capacidade de adaptação a mudanças introduzidas pelo Projecto e a oportunidades associadas com o mesmo.

Fonte: ERM, 2019

5.3.3 AVALIAÇÃO DE SIGNIFICÂNCIA

A avaliação dos impactos apresentados no EIASS é baseada no julgamento profissional da equipe multidisciplinar envolvida, informada pelas normas legais, políticas governamentais nacionais e regionais, boas práticas atuais do setor e opiniões das partes interessadas, considerando a experiência da ERM e L&R Nazaré em processos de consulta anteriores em STP para projectos semelhantes. Nos casos em que não estão disponíveis normas específicas ou estas não fornecem informações suficientes, por si só, para permitir a classificação da significância, a avaliação da significância leva em conta a magnitude do impacto e a qualidade, importância ou sensibilidade do recurso ou recetor afetado.

A magnitude e a qualidade/importância/sensibilidade do recetor são analisadas em combinação para avaliar se um impacto é ou não significativo e, em caso afirmativo, seu grau de significância (definido em termos Benéfico (se positivo), Negligenciável, Menor, Significativo ou Severo). Os

impactos classificados como negligenciáveis incluem aqueles que são ligeiros ou transitórios, e aqueles que estão dentro da faixa de mudanças ambientais naturais e sociais. Este princípio é ilustrado esquematicamente na **Tabela 5.3-4**.

TABELA 5.3-4 MATRIZ DE SIGNIFICÂNCIA

		Sensibilidade do recetor		
		Baixa	Média	Alta
Magnitude do impacto	Negligenciável	Negligenciável	Negligenciável	Negligenciável
	Pequena	Negligenciável	Menor	Moderada
	Média	Menor	Moderada	Severa
	Alta	Moderada	Severa	Severa

Fonte: ERM (2021).

Enquadramento da Significância:

- Um impacto de **significância negligenciável** é um impacto no qual um recurso/ recetor (incluindo a população) não irá ser afetado por nenhuma actividade em particular, ou o efeito previsto é considerado como 'imperceptível' ou não é distinguível das variações naturais;
- Um impacto de **significância menor** é um impacto onde um recurso/ recetor sentirá um efeito perceptível, mas a magnitude do impacto é suficientemente pequena (com ou sem mitigação) e o recurso/ recetor tem uma sensibilidade/ vulnerabilidade/ importância baixa. Em qualquer dos casos, a magnitude deve estar dentro das normas aplicáveis;
- Um impacto de **significância moderada** tem uma magnitude pequena a grande relacionada a sensibilidades inversamente alta a baixa, com combinação considerada ainda dentro dos padrões aplicáveis, podendo ser geridos de forma eficaz e eficiente; e
- Um impacto de **significância severa** é um impacto onde o nível ou padrão aceite pode ser excedido, ou para o qual ocorrem impactos com uma magnitude elevada em recursos/recetores de elevado valor/altamente sensíveis.

A finalidade da Avaliação de Impactos é alcançar uma posição onde o Projecto não tenha quaisquer impactos residuais de relevo, principalmente naqueles impactos que perdurariam a longo prazo ou estender-se-iam por uma área vasta. No entanto, para alguns aspetos pode haver impactos residuais relevantes após esgotadas todas as opções de mitigação viáveis.

Especialmente para os impactos classificados como de significância moderada a severa, será explorada e aplicada uma hierarquia de opções de mitigação conforme identificado:

Prevenção na origem

Desenvolver o projecto para que a característica que causa o impacto seja eliminada na fase de concepção.

Redução na origem

Modificar a concepção do projecto ou dos procedimentos operacionais para reduzir o impacto. Por exemplo, as medidas utilizadas para processar os efluentes e os resíduos incluem-se nesta categoria – também é o caso dos procedimentos de arranque suave a aplicar no início do levantamento sísmico.

Redução no nível de recetor

Se um impacto não pode ser reduzido no próprio local, as medidas podem ser implementadas externamente - é o caso, por exemplo, do uso de embarcações de patrulha para ajudar a controlar eventuais interferências de atividades relacionadas com as atividades de pesca.

Reparação ou correção

Alguns impactos implicam danos inevitáveis a recursos. A reparação envolve principalmente medidas de restauração e restabelecimento.

Compensação

Quando outros métodos de mitigação não são possíveis ou não são totalmente eficazes, a compensação pode, em certa medida, ser aplicada aos danos.

No caso do meio socioeconómico, tendo em vista o carácter positivo de alguns impactos, quando cabível, deverão ser adotadas medidas com capacidade de potencializar esses efeitos aumentando sua magnitude e significância.

Desta forma, as ações e medidas propostas visam à conservação do meio ambiente e dos aspectos socioeconómicos, com a adoção de estratégias de minimização, no caso dos impactos negativos e da maximização/potencialização, no caso de impactos positivos.

O EIASS proposto considera a avaliação de potenciais impactos sobre ambos: um cenário pré-mitigado (ou seja, sem a inclusão de medidas de mitigação) e um cenário pós-mitigado (ou seja, incluindo medidas de mitigação). Os restantes dos impactos "mitigados" são denominados impactos "residuais". Quando subsistem impactos residuais significativos, poderá ser necessária monitorização para investigar a eficácia das medidas de mitigação.

A comunicação da significância do impacto (pré e pós-mitigação) neste EIASS tem por base:

- A magnitude prevista de um impacto, com e sem medidas de mitigação; e
- A qualidade/importância/sensibilidade do recetor.

5.3.4 INCERTEZA

Os métodos de previsão são essencialmente avaliações qualitativas com base, na medida do possível, em indicadores específicos como prazos, volumes de recursos/efluentes, etc. Esta abordagem permite um razoável grau de exactidão na previsão de mudanças à situação de referência existente e efetuar comparações com padrões relevantes. Nos casos onde se assumem pressupostos, é explicada a natureza de qualquer incerteza que resulte do processo de "previsão". Quando apropriado, foi adoptada uma abordagem "conservadora".

5.4 IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO

O primeiro passo na identificação de impactos é identificar os vários tipos de atividades associadas à campanha exploratória, que podem potencialmente afetar receptores físicos, biológicos e sociais. Estes são identificados na **Tabela 5.4-1** sob a forma de uma matriz. A Shell planeja realizar o levantamento sísmico durante o primeiro semestre de 2026 (março a junho). Dependendo das condições climáticas, a duração estimada do levantamento pode variar de 80 a 120 dias, operando continuamente 24 horas por dia, 7 dias por semana. A frota sísmica operará ininterruptamente; no entanto, é importante observar que a fonte sísmica geralmente fica ativa

apenas quando os navios sísmicos estão navegando ao longo das linhas de aquisição de dados predefinidas (aproximadamente 18 horas por dia).

TABELA 5.4-1 MATRIZ DOS IMPACTOS RELATIVAMENTE À ACTIVIDADE SÍSMICA NO BLOCO 4 E ADJACENCIAS

				Meio Físico			Meio Biótico						Meio Socioeconómico					
				Mudanças Climáticas e na Qualidade do Ar	Qualidade da água do mar	Fundos marinhos e sedimentos	Plâncton	Comunidades bênticas	Peixe	Tartarugas Marinhas	Mamíferos Marinhos	Aves marinhas	Áreas costeiras sensíveis	Navegação, tráfego e utilizadores marítimos	Pesca	Economia, emprego e meios de subsistência a nível local	Infraestruturas, Serviços, Turismo e Património	Saúde e Segurança da Comunidade e dos Trabalhadores
# Fontes de potenciais impactos	Eventos de rotina	1	Mobilização e desmobilização da actividade sísmica	1		3		3		6	6		15	16	17		21	22
		2	Presença física e movimentação das embarcações sísmicas e de apoio						6	6	6	6	15	16	17		21	22
		3	Operação dos navios de apoio e helicópteros	1			4		5			13	15	16	17	19	21	22
		4	Operação dos navios sísmicos	1		3	4	3	5				15	16	17	19	21	22
		5	Geração e gestão de resíduos incluindo a produção de descargas de águas residuais e resíduos de comida triturados		2		4		5	5	5	5				19	20	22
		6	Emissões sonoras subaquáticas (aquisição sísmica)				7	8	9	10	11	12		16	18			
		7	Iluminação artificial						14	14	14	14						
		8	Uso de produtos e serviços a nível local													19		
		9	Tratamento, armazenamento e consumo de água doce														20	
	Eventos accidentais	10	Derrame accidental de combustível (gasóleo) de navios		AE1	AE1	AE1	AE1	AE1	AE1	AE1	AE1	AE1	AE1	AE1	AE1		AE1
1	Potencial redução localizada da qualidade do ar e mudanças climáticas devido à descarga de poluentes atmosféricos							13	Impactos nas aves marinhas devido a operações do helicóptero									
2	Impactos na qualidade da água do mar devido à descarga de efluentes e de resíduos de comida triturados no mar							14	Impactos na fauna devido à iluminação artificial									
3	Impactos no fundo marinho e comunidades bentónicas devido à instalação de nodes							15	Impactos nas áreas costeiras sensíveis devido às atividades do projeto									
4	Impactos no plâncton devido à alteração da qualidade da água do mar devido a efluentes e resíduos descartados no mar							16	Impactos na Navegação, Tráfego e Utilizadores Marítimos									
5	Impactos na fauna devido à mudança na qualidade da água do mar causada pela descarga de efluentes e resíduos de comida triturados no mar							17	Impactos na Pesca devido à presença e operação dos navios sísmicos e das embarcações de apoio									
6	Impactos na fauna devido à presença física e movimentação dos navios sísmicos e de apoio							18	Impactos na Pesca devido à geração de emissões sonoras									
7	Impactos no plâncton devido à geração de emissões sonoras subaquáticas							19	Impactos na Economia, Emprego e Meios de Subsistência a nível local									
8	Impactos sobre as comunidades bentónicas devido à geração de emissões sonoras subaquáticas							20	Impactos nas Infraestruturas e Serviços Locais									
9	Impactos nos peixes devido à geração de emissões sonoras subaquáticas							21	Impactos no Turismo e Património Cultural									
10	Impactos nas tartarugas marinhas devido à geração de emissões sonoras subaquáticas							22	Impactos na Saúde e Segurança da Comunidade e dos Trabalhadores									
11	Impactos nos mamíferos marinhos devido à geração de emissões sonoras subaquáticas							AE1	Impactos devidos a potenciais eventos accidentais (derrames de óleo combustível)									
12	Impactos nas aves marinhas devido à geração de emissões sonoras subaquáticas																	

5.5 IMPACTOS DEVIDO A EVENTOS DE ROTINA

5.5.1 IMPACTOS NO MEIO FÍSICO

1: POTENCIAL REDUÇÃO LOCALIZADA DA QUALIDADE DO AR E MUDANÇAS CLIMÁTICAS DEVIDO À DESCARGA DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

As operações de levantamento sísmico offshore previstas para o Bloco 4 e áreas adjacentes gerarão emissões atmosféricas decorrentes da queima de combustível marinho (Gasóleo Naval – MGO) pelos sistemas propulsores e geradores das embarcações envolvidas, incluindo os navios sísmicos, embarcações de apoio logístico, segurança e transporte aéreo. Essas emissões constituem a fonte comum de dois efeitos ambientais distintos, porém inter-relacionados: a potencial redução localizada da qualidade do ar e a contribuição para as mudanças climáticas.

No que se refere à potencial redução localizada da qualidade do ar, os poluentes emitidos, como óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de azoto (NO_x), monóxido de carbono (CO) e hidrocarbonetos não queimados, serão liberados em ambiente marinho aberto pelas embarcações que constituem a frota sísmica (fonte destas emissões). A fonte das descargas estará a distâncias mínimas de 4,16 km dos receptores sensíveis mais próximos (por exemplo, comunidades costeiras e ambientes ao longo da costa nordeste da ilha de Príncipe) durante as fases centrais do levantamento. Nessas condições, a combinação de alta taxa de dispersão atmosférica, ausência de barreiras orográficas e natureza móvel das fontes emissoras impede a acumulação significativa de poluentes em qualquer ponto fixo (Lentz Meio Ambiente, [s.d.]). Dada essa dinâmica, não se espera que as emissões atinjam receptores sensíveis em terra ou causem alterações mensuráveis na qualidade do ar costeira, na saúde da tripulação ou nos ecossistemas marinhos adjacentes.

Paralelamente, a emissão de dióxido de carbono (CO_2) e outros gases com efeito estufa (GEE) durante as operações contribui, em tese, para o balanço global de forçantes climáticas. Uma estimativa das emissões provenientes da operação dos motores e geradores durante a mobilização e desmobilização, bem como para as operações de levantamento no Bloco 4, é apresentada na **Tabela 5.5-1**.

O consumo estimado considera a mobilidade contínua da frota, a duração média de 95 dias (variando entre 80 a 120 dias), operando continuamente 24 horas por dia, 7 dias por semana. A estimativa considera a utilização total de combustível com base na conceção prevista da frota sísmica (isto é, 2 navios sísmicos, 2 embarcações de escolta, 1 embarcação de suporte/suprimentos, 2 embarcações de segurança e um helicóptero).

TABELA 5.5-1 CONSUMO DE COMBUSTÍVEL ESTIMADO

Embarcação	Atividade	Velocidade média (nós)	Consumo médio de combustível	Consumo máximo de combustível
1 Embarcação Sísmica	Aquisição sísmica	4,5	25 (ton/dia)	40 ton/dia
1 Embarcação Sísmica	Suporte sísmico	4,5	25 (ton/dia)	40 ton/dia
2 Embarcações de escolta	Proteção zona de exclusão	4.5	5 (ton/dia)	15 ton/dia
1 Suporte/Suprimento	Reabastecimento e logística	4.5	5 (ton/dia)	15 (ton/dia)

Embarcação	Atividade	Velocidade média (nós)	Consumo médio de combustível	Consumo máximo de combustível
2 Embarcações de segurança	Monitoramento e emergência	4.5	-	878 (L/hr)
Helicóptero	Mudanças de tripulação a partir do aeroporto de São Tomé	115*	-	620 (L/hr)*

*Valores de referência utilizado para a campanha de aquisição sísmica dos Blocos 1 e 10.

As estimativas das emissões provenientes da operação do motor e do gerador durante a mobilização e desmobilização, bem como das operações são apresentadas na Tabela 5.5-2. Os valores referem-se a campanha do Bloco 10, próximo ao Bloco 4, que foi utilizado como referência para o presente estudo, considerando que ambos possuem características semelhantes quanto a sua actividade e proximidade geográfica. A estimativa das emissões associadas previstas foi calculada utilizando fatores de emissão baseados na metodologia proposta pela Associação Internacional de Produtores de Petróleo e Gás (IOGP) (antigo Fórum E&P/PNUMA, 1997).

O Potencial de Aquecimento Global (GWP, *Global Warming Potential* em inglês) é uma medida que quantifica a capacidade de um gás de efeito estufa reter calor na atmosfera, comparando-o ao dióxido de carbono (CO₂), cujo GWP é definido como 1 por convenção. Seu cálculo depende de um horizonte temporal específico (geralmente 100 anos, padrão adotado por órgãos reguladores), que deve ser declarado para dar significado ao valor. A **Tabela 5.5-2** apresenta os valores de GWP estimados para o projeto, calculados nesse intervalo, permitindo avaliar sua contribuição relativa para o aquecimento global em comparação com o CO₂.

TABELA 5.5-2 ESTIMATIVAS DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS TOTAIS

Gás de emissão	Fatores de emissão (transporte marítimo)	Gás emitido (toneladas)*	Potencial De Aquecimento Global (t CO ₂ e)
CO ₂	3,2	19.008	19.008
CO	0,008	48	n.a.
NO _x	0,059	350	n.a.
SO ₂	2xS ⁽¹⁾	48	n.a.
CH ₄	0,00027	1.6	40
VOCs	0,024	143	n.a.

Fonte: Kosmos, 2019.

*: toneladas emitidas pelo consumo de combustível durante um levantamento sísmico de 95 dias.

Nota¹: S⁽¹⁾ Assume um teor de enxofre de 0,4% em peso para o diesel marítimo.

Nota²: "n.a" refere-se a dados ausentes ou não aplicáveis para GWP.

Embora tecnicamente permanente e de alcance planetário, essa contribuição é extremamente marginal quando comparada às emissões globais anuais, da ordem de 50 bilhões de toneladas de CO₂e, e mesmo às emissões típicas de pequenos países insulares. Assim, apesar de sua natureza cumulativa e longa persistência na atmosfera, o impacto do projeto sobre as mudanças climáticas é considerado negligenciável do ponto de vista quantitativo e de relevância ambiental.

Apesar das diferenças em duração (temporária *versus* permanente) e tipo de receptor afetado (comunidades costeiras *versus* sistema climático), ambos os impactos compartilham a mesma origem operacional e, portanto, podem ser mitigados por um conjunto integrado de boas práticas operacionais, como otimização logística, manutenção de motores, monitoramento de consumo de combustível e conformidade com o Anexo VI da Convenção MARPOL.

Descritores de potenciais impactos para a qualidade do ar e mudanças climáticas					
Qualidade do ar					
Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	Temporário	Local	Pequena	Baixa	Negligenciável
Mudanças Climáticas					
Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Indireto	Permanente	Internacional	Negligenciável	Alta	Negligenciável

Medidas de mitigação propostas:

Embora as emissões atmosféricas das atividades sejam classificadas como de impacto negligenciável, serão adotadas medidas para reduzi-las sempre que possível, em alinhamento com as melhores práticas ambientais e a relevância global do tema. Nesse sentido, serão implementadas as seguintes medidas:

- Otimização prévia das operações logísticas, com definição de rotas e cronogramas que minimizem deslocamentos desnecessários, reduzindo tanto o tempo de navegação quanto o consumo de combustível ao longo das fases de mobilização, operação e desmobilização;
- Execução rotineira de manutenção preventiva nos motores principais e auxiliares, bem como nos sistemas de exaustão, assegurando operação dentro dos parâmetros de eficiência energética e limites de emissões recomendados pelos fabricantes e normas ambientais;
- Registro sistemático do consumo de combustível por embarcação, com estimativas periódicas (diárias/semanais) das emissões atmosféricas associadas, permitindo acompanhamento em tempo real e eventuais ajustes operacionais;
- Integral aderência ao Anexo VI da Convenção MARPOL, especialmente quanto aos limites de teor de enxofre no combustível (0,4% para águas não-ECA) e controle das emissões de óxidos de nitrogênio (NO_x), além da proibição de uso de substâncias lesivas à camada de ozônio;
- Uso de incineradores a bordo somente em conformidade com as normas IMO, garantindo que a queima de resíduos ocorra dentro dos limites de temperatura e emissões estabelecidos, evitando liberação de poluentes atmosféricos significativos; e
- Incluir na rotina de bordo uma checagem visual dos escapamentos e filtros, para identificar vazamentos e demais anomalias como indicadores de ineficiência ou falha.

Essas medidas são integradas ao plano operacional e serão monitoradas por equipe técnica especializada, garantindo sua aplicação eficaz durante toda a fase de execução do projeto.

Impactos residuais na qualidade do ar e contribuição para as mudanças climáticas

Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos nas Áreas Residuais		
Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos na qualidade do ar e contribuição para as mudanças climáticas devido às atividades do Projecto.	Negligenciável	Negligenciável

Tendo em conta a implementação das medidas de mitigação do Projecto e os controlos incorporados inerentes no desenho do Projecto, juntamente com a natureza localizada das emissões, a sensibilidade do ambiente *offshore* e a taxa de dispersão antecipada, o impacto residual resultante na qualidade do ar e nas mudanças climáticas é avaliado como Negligenciável.

2: IMPACTOS NA QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR DEVIDO À DESCARGA DE EFLUENTES E DE RESÍDUOS DE COMIDA TRITURADOS NO MAR

Diferentes tipos de descargas líquidas/sólidas podem ser produzidos como resultado das atividades diárias de rotina durante o levantamento sísmico pelas diferentes embarcações envolvidas. Estas incluem as águas negras e cinzentas, águas de drenagem, águas de porão, águas de lastro e resíduos sólidos (resíduos alimentares e de cozinha triturados); que exigem um tratamento e eliminação adequados. Estes efluentes serão tratados antes da descarga, em consonância com a Convenção MARPOL.

Cada uma destas fontes tem o potencial de afetar negativamente a qualidade da água. Prevê-se que estas descargas ocorram durante todas as fases do projeto e enquanto os navios estiverem presentes na área do Projecto.

Os seguintes impactos podem tipicamente resultar das descargas de efluentes líquidos e de sólidos:

- A descarga para o mar de águas negras e cinzentas tratadas irá introduzir pequenas quantidades de efluentes ricos em nutrientes, aumentando a carência bioquímica de oxigénio (CBO). Potencial para o enriquecimento orgânico local e redução de oxigénio da água do mar nas proximidades do ponto de descarga. Provavelmente será um impacto temporário, local, dada a elevada taxa de diluição dos efluentes nas águas oceânicas abertas;
- As descargas da embarcação do Projecto de pequenas quantidades de efluentes contaminados com vestígios de hidrocarbonetos podem afetar localmente a qualidade da água com impactos secundários na fauna marinha. É provável que seja um impacto temporário e localizado, dada a rápida taxa de diluição nas águas oceânicas abertas;
- As descargas de águas de lastro podem ter impacto na qualidade da água e na fauna marinha como resultado da potencial introdução de espécies exóticas; e
- Aumentos localizados da quantidade de sólidos flutuantes e sólidos em suspensão, com uma componente nutricional e carência bioquímica de oxigénio (CBO) associada; as matérias orgânicas podem servir como fonte de alimento para animais e algas oportunistas.

O Projecto proposto inclui a operação com 2 (dois) navios de pesquisa sísmica, duas embarcações de escolta, uma embarcação de suporte e 2 (duas) embarcações de segurança. Para efeito de estimativa dos volumes máximos de efluentes líquidos e sólidos, considerou-se

um total aproximado de 100 pessoas distribuídas entre todas as embarcações, como referência para o cálculo. A duração média da atividade é de 95 dias. Na **Tabela 5.5-3** apresentam-se as quantidades previstas de descarga de efluentes líquidos e de sólidos de todas as embarcações.

TABELA 5.5-3 ESTIMATIVA DE DESCARGAS DE LÍQUIDOS / SÓLIDOS

Fonte	Poluentes principais	Volume máximo gerado	Tratamento
Águas negras (esgoto)	Microrganismos, nutrientes, sólidos em suspensão, matéria orgânica.	Estimados 100 L por pessoa por dia. Volume total: 10 m ³ por dia (assumindo uma capacidade estimada de 100 pessoas na totalidade das embarcações do Projecto).	Unidade de tratamento de águas residuais a bordo de acordo com o Anexo IV da MARPOL: nenhum sólido flutuante ou descoloração de água circundante; nenhuma descarga de águas residuais tratadas efectuada a uma distância inferior de terra de 3 m.n.; Teor de cloro residual <1,0 mg/ l
Águas cinzentas	Sólidos flutuantes, CBO, detergentes.	Estimados 220 l por pessoa por dia. Volume total: 22,2 m ³ por dia (assumindo uma capacidade máxima de 100 pessoas na totalidade das embarcações do Projecto).	Unidade de tratamento de águas residuais a bordo de acordo com o Anexo IV da MARPOL 73/78: nenhum sólido flutuante ou descoloração de água circundante; nenhuma descarga de águas residuais tratadas de embarcações a uma distância inferior de terra de 3 m.n.; Teor de cloro residual <1,0 mg/ l.
Águas de porão	Óleo.	Formação de águas de porão variáveis, dependentes das características do navio, e com um volume de descarga variável. Estimados até aproximadamente 21 m ³ .	Separador de óleo-água a bordo de acordo com o Anexo I da MARPOL: teor de óleo máximo de 15 ppm.
Águas de lastro	Óleo e espécies aquáticas invasoras.	Dependente das características do navio e das necessidades de estabilização.	Os navios de pesquisa sísmica descarregarão as águas de lastro para além do limite de 200 milhas náuticas, e pelo menos a 50 m.n. da terra mais próxima, em profundidades de mais de 200 m antes de alcançar as águas de São Tomé e Príncipe. Não haverá descarga de águas de lastro em águas costeiras (Convenção BWM).
Drenagem do convés	Óleo, hidrocarbonetos, produtos de limpeza.	Formação de água de drenagem variável, dependendo das características do navio e da quantidade de precipitação; volumes de descarga variáveis. Assumindo uma precipitação máxima mensal de 60 mm, esta quantidade é considerada como negligenciável.	Separador de óleo-água a bordo de acordo com o Anexo I da MARPOL: teor de óleo máximo de 15 ppm.
Resíduos sólidos	Resíduos alimentares biodegradáveis e resíduos de	Estimados até um máximo de 1 kg/pessoa/dia. Baseados em 100 pessoas no mar por dia, estima-se que o projeto	De acordo com as condições do Anexo V da MARPOL, todos os resíduos alimentares podem ser descarregados a mais de 3 milhas

Fonte	Poluentes principais	Volume máximo gerado	Tratamento
	cozinha que são lançados ao mar.	descarregará um máximo de 100 kg por dia.	náuticas da costa desde que estejam finamente triturados até um máximo de 25 mm, ou incinerados a bordo, ou armazenados e eliminados em uma instalação autorizada em terra.

O impacto na qualidade da água das descargas de águas negras, cinzentas, águas do porão, de drenagem e águas de lastro é considerado improvável, dados os volumes de descarga, a presença limitada de hidrocarbonetos esperada nas águas de porão não tratadas, mas também como resultado da antecipada alta diluição numa área no alto mar, com correntes de alta intensidade.

Descritores dos potenciais impactos na qualidade da água					
Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	De curto prazo	Regional	Médio	Baixa	Menor

Medidas de mitigação propostas

Para minimizar o impacto na qualidade da água, todas as descargas serão efectuadas em conformidade com os requisitos do Anexo I, Anexo IV e Anexo V da Convenção MARPOL 73/78, e com as boas práticas da indústria conforme resumido a seguir:

- As águas negras e cinzentas serão recolhidas e tratadas numa estação de tratamento de águas residuais em conformidade com os requisitos do Anexo IV da Convenção MARPOL (Organização Marítima Internacional (IMO) e Comité para a Protecção do Meio Marinho (MEPC), resolução 159 (55)). O cumprimento destes requisitos assegurará a ausência de sólidos flutuantes, a não descoloração das águas circundantes assim como assegurará a concentração de cloro abaixo de 1 mg/L. O navio deve ter um Certificado Internacional de Prevenção de Poluição por Esgotos ("ISPPC");
- O sistema de drenagem fará a recolha de fluxos de água gerados a partir da lavagem do navio e das áreas de armazenamento que contém produtos químicos de limpeza, assim como vestígios de lubrificantes e produtos químicos residuais resultantes de pequenos vazamentos ou derrames, e das águas das chuvas das áreas de convés aberto. Toda esta água será encaminhada para um tanque e enviada para um separador de óleo/água; a concentração de óleo será monitorizada para que cumpra a concentração máxima de 15 partes por milhão (ppm) de teor de óleo;
- As descargas de lastro também cumprirão com os regulamentos IMO e com os padrões e diretrizes para a gestão do lastro com base na Convenção Internacional para o Controlo e a Gestão das Águas de Lastro e dos Sedimentos dos Navios (Convenção BWM, 2017), que inclui a necessidade de realizar a troca de pelo menos 95% da volumetria das águas de lastro a 200 milhas náuticas da terra mais próxima;
- Além disso, todas as águas de lastro serão armazenadas em tanques especificamente designados para evitar a contaminação cruzada e permanecer isenta de óleo. As descargas de águas de lastro serão monitorizadas regularmente para a verificação de existência de

brilho oleoso na água do mar. Na eventualidade de águas de lastro visivelmente contaminadas, as descargas serão paradas;

- Eliminação de qualquer lama ou águas de lavagem no porto será feita pelas autoridades ou por empresas contratadas autorizadas;
- Conforme exigido pelo regulamento do Anexo V da MARPOL 73/78, as embarcações de levantamento propostas terão um plano de gestão de resíduos e um livro de registros onde sejam registados os volumes, tipos, e meios de eliminação desses resíduos;
- Não será feita a descarga de resíduos sólidos para além de resíduos alimentares para o ambiente marinho;
- Os resíduos de alimentos triturados serão os únicos resíduos sólidos a serem lançados no mar, e sempre de acordo com o Anexo V da MARPOL (finamente triturados até um máximo de 25 mm e a descarga feita a mais de 3 milhas náuticas da costa); e
- Os resíduos resultantes da incineração serão reenviados para terra para eliminação em instalação adequada.

Como resultado da aplicação das medidas de mitigação, a qualidade dos efluentes descarregados para o mar será compatível com os requisitos internacionais (por exemplo, MARPOL, BWM) e conterá uma baixa concentração de poluentes. O teor de óleo-em-água, como referido anteriormente, não excederá as 15 partes por milhão (ppm) de teor de óleo e não conterá sólidos. A este nível de concentração, qualquer impacto será temporário e localizado, sem qualquer película visível e com a diluição rápida no ambiente marinho.

Além disso, a taxa de descarga do efluente terá um volume baixo, e que combinado com as águas profundas, a distância da costa e as elevadas velocidades das correntes, garantirá um elevado nível de diluição e dispersão. Consequentemente, os impactos na qualidade da água do mar serão muito localizados e temporários.

Impactos residuais na qualidade da água do mar

Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos na qualidade da água do mar devido à descarga de efluentes e de resíduos de comida triturados no mar		
Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos na qualidade da água do mar devido à descarga de efluentes e de resíduos de comida triturados no mar.	Menor	Negligenciável

Tendo em conta a implementação das medidas de mitigação do Projecto e os controlos incorporados inerentes no desenho do Projecto, juntamente com a natureza localizada das descargas de líquidos / sólidos, a sensibilidade do ambiente offshore e a taxa de dispersão antecipada, o impacto residual resultante na qualidade da água é avaliado como Negligenciável.

3: IMPACTOS NO FUNDO MARINHO E COMUNIDADES BENTÓNICAS DEVIDO À INSTALAÇÃO DE NODOS

A instalação de nodes para aquisição sísmica no fundo marinho pode gerar impactos físicos localizados, principalmente pela interação direta dos equipamentos com o sedimento. O ambiente marinho na área de estudo caracteriza-se por uma complexa mosaicidade de habitats que abrigam comunidades biológicas de alta diversidade e endemismo.

Os impactos primários decorrentes da instalação de nodes manifestam-se como perturbação física direta do substrato bentônico durante as operações de posicionamento e recuperação dos equipamentos (RSK Environment Ltd, 2025). Esse contato pode causar compactação e mobilização de partículas finas, alterando temporariamente a estrutura superficial do substrato. Em áreas com sedimentos macios, existe a possibilidade de soterramento parcial de organismos infaunais, enquanto espécies sésseis podem ser deslocadas ou danificadas. Além disso, durante as fases de instalação e retirada, há geração de ruído e vibração associados ao navio e aos equipamentos, mas esses efeitos são de curta duração e restritos à área imediata de operação.

O receptor principal afetado compreende as comunidades bentônicas aderidas ao substrato e de mobilidade reduzida, como corais, esponjas, equinodermos e moluscos, cuja estrutura e função ecológica podem ser temporariamente alteradas pela compactação do sedimento e remobilização de partículas finas durante as operações. A macrofauna móvel (ex.: tartarugas e baleias) tende a evitar a área durante as operações, reduzindo a probabilidade de mortalidade direta (LGL Limited, 2016).

Dessa forma, a instalação e, consequentemente, recuperação de nodes podem gerar os seguintes impactos no ambiente bentônico:

- Perturbação física localizada no fundo marinho durante o contato com o substrato, causando compactação e/ou mobilização localizada de partículas;
- Alteração temporária da estabilidade sedimentar, com risco de soterramento de organismos bentônicos aderidas ao substrato;
- Interferência com habitats sensíveis, como recifes de coral, pradarias de fanerógamas ou agregações de organismos filtradores; e
- Geração de ruído e vibração localizada durante instalação e retirada de equipamento.

Descritores dos potenciais impactos no fundo marinho e comunidades bentônicas

Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	Temporária	Local	Pequeno	Média	Menor

Medidas de mitigação propostas:

Para minimizar os impactos associados à qualidade da água do mar, serão implementadas as seguintes medidas:

- Empregar nodes com design compacto e leve, reduzindo área de contato com o substrato;
- Definir rotas de acesso e áreas de operação restritas para reduzir o deslocamento de sedimentos;
- Limitar o número de nodes ao estritamente necessário para atender aos objetivos técnicos;
- Planejamento da malha de nodes com exclusão de áreas de alta sensibilidade, evitando zonas com alta densidade de organismos bentônicos ou habitats críticos (ex.: recifes, áreas de agregação); e
- Caso haja remoção futura, prever técnicas que minimizem novo distúrbio (ex.: levantamento vertical sem arrasto).

Impactos residuais no fundo marinho e comunidades bentónicas**Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos no fundo marinho e comunidades bentónicas devido à instalação de nodes**

Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos no fundo marinho e comunidades bentónicas devido à instalação de nodes.	Menor	Negligenciável

Tendo em conta a implementação das medidas de mitigação do Projecto e os controlos incorporados inerentes no desenho do Projecto, juntamente com a natureza localizada da instalação e a abrangência espacial limitada, o impacto residual resultante no fundo marinho e comunidades bentónicas devido à instalação de nodes é avaliado como Negligenciável.

5.5.2 IMPACTOS NO MEIO BIÓTICO**4: IMPACTOS NO PLÂNCTON DERIVADOS DA ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR DEVIDO A DESCARGA DOS EFLUENTES E RESÍDUOS PARA O MAR**

Prevê-se que os potenciais impactos decorrentes da descarga de efluentes e resíduos para o mar na flora marinha venham a ocorrer no plâncton marinho dado que a área do levantamento sísmico está localizada no alto mar. A flora marinha, tal como as pradarias de ervas marinhas ao longo da costa de STP, encontra-se sabidamente em águas rasas até uma profundidade de 10 m, portanto, muito perto da costa, não se prevendo que sofra impacto das atividades do Projecto, cuja área de aquisição encontra-se em profundidades a partir de 100 metros.

A descarga dos resíduos líquidos e sólidos pode causar um aumento temporal da matéria orgânica na área em momentos específicos. Não obstante, considerando o volume limitado de resíduos líquidos (ou seja, água proveniente de instalações sanitárias; 10 m³/dia), assim como os resíduos orgânicos (por exemplo, resíduos alimentares; 100 kg/dia, assumindo 1 kg/pessoa/dia), o movimento constante dos navios da pesquisa sísmica em toda a área do levantamento sísmico, a rápida diluição no ambiente oceânico profundo e a adesão às práticas da MARPOL (conforme descrito na secção de impactos na qualidade da água), considera-se o aumento de matéria orgânica não significativo já que não irá perturbar os ciclos naturais do fitoplâncton na área (por exemplo, causador das marés vermelhas).

Com relação às águas de lastro, caso alguma das embarcações do projeto venha de outras regiões ecológicas, tal pode resultar na introdução de espécies invasoras. Estas espécies podem potencialmente dar origem a mudanças num ecossistema através da modificação da cadeia trófica e podem mesmo causar a extinção a nível local de certas espécies, o que constitui, portanto, uma ameaça para a biodiversidade. Para minimizar a potencial inserção de espécies exóticas, as embarcações devem aderir as Diretrizes para o Controlo e Gestão dos Resíduos de Lastro e Sedimentos do Navio (Convenção de BWM) que institui normas técnicas e operacionais para assegurar que a água de lastro seja tratada ou trocada de forma a evitar a introdução de espécies invasoras, envolvendo obrigatoriedade de planos, registro formal, certificação e adoção de sistemas de tratamento.

Descritores dos potenciais impactos para a flora marinha					
Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	Temporária	Local	Média	Baixa	Menor

Medidas de mitigação propostas

De forma a reduzir os potenciais impactos decorrentes da descarga de efluentes e resíduos, e inserção de espécies exóticas devido à água de lastro, a Shell e as empresas contratadas devem aderir às Diretrizes para o Controlo e Gestão dos Resíduos de Lastro e Sedimentos do Navio (Convenção de BWM) e as práticas da MARPOL, que serão comunicados às empresas contratadas como parte das suas obrigações contratuais.

De acordo com a convenção de BWM, todas as embarcações construídas depois de 2012 terão que incluir uma unidade de tratamento das águas de lastro, enquanto todas as outras embarcações foram obrigadas a incluir esta unidade desde 2016, independente da sua capacidade.

Impactos residuais na flora marinha

Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos Residuais sobre a flora marinha		
Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos na flora marinha derivados da mudança na qualidade da água do mar devido a descarga dos efluentes e resíduos para o mar.	Menor	Negligenciável

Devido aos controlos integrados para o Projecto, incluindo a adesão às diretrizes da IMO (*International Maritime Organization*), prevê-se que o impacto das descargas líquidas (incluindo a descarga de águas de lastro) seja **negligenciável**.

5: IMPACTOS NA FAUNA DEVIDO À MUDANÇA NA QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR CAUSADA PELA DESCARGA DE EFLUENTES E RESÍDUOS DE COMIDA TRITURADOS NO MAR

O impacto 2 desta secção apresenta informação sobre as fontes dos impactos de resíduos líquidos e o impacto 4 informação sobre os impactos no plâncton. Todos os efluentes e resíduos serão tratados, armazenados e eliminados de acordo com os regulamentos de STP e a Convenção de MARPOL. Os únicos resíduos sólidos cuja descarga poderá ser feita para o mar são os resíduos alimentares e os resíduos de cozinha triturados.

Os seguintes impactos podem tipicamente resultar das descargas de efluentes líquidos e de resíduos sólidos:

- A descarga para o mar de águas negras e cinzentas tratadas irá introduzir pequenas quantidades de efluentes ricos em nutrientes, aumentando a carência bioquímica de oxigénio (CBO). Potencial para o enriquecimento orgânico local e redução de oxigénio da água do mar nas proximidades do ponto de descarga. Provavelmente será um impacto temporário, local, dada a elevada taxa de diluição dos efluentes nas águas oceânicas abertas;
- As descargas da embarcação do Projecto de pequenas quantidades de efluentes contaminados com vestígios de hidrocarbonetos podem afetar localmente a qualidade da

água com impactos secundários na fauna marinha. É provável que seja um impacto temporário e localizado, dada a rápida taxa de diluição nas águas oceânicas abertas;

- As descargas de águas de lastro podem ter impacto na qualidade da água e na fauna marinha como resultado da potencial introdução de espécies exóticas; e
- Aumentos localizados da quantidade de sólidos flutuantes e sólidos em suspensão, com uma componente nutricional e carência bioquímica de oxigénio (CBO) associada; as matérias orgânicas podem servir como fonte de alimento para animais e algas oportunistas.

Qualquer alteração na qualidade da água do mar, relacionada com a descarga de efluentes tratados será localizada e temporária dado que as condições de mar aberto permitirem a sua rápida diluição e o retorno para a qualidade de água ambiente de fundo natural.

Embora os impactos sejam geralmente temporários e restritos, espécies sensíveis à qualidade da água e à oxigenação podem sofrer estresse fisiológico ou deslocamento, enquanto espécies oportunistas podem se beneficiar. O risco mais crítico e persistente está associado à introdução de espécies exóticas, por conta do descarte de água de lastro, que pode causar alterações irreversíveis na biodiversidade marinha. Para minimizar a potencial inserção de espécies exóticas, as embarcações devem aderir as Diretrizes para o Controlo e Gestão dos Resíduos de Lastro e Sedimentos do Navio (Convenção de BWM) conforme descrito na análise dos impactos.

Descritores dos potenciais impactos dos resíduos na fauna marinha					
Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	Temporária	Local	PEQUENA	BAIXA	Negligenciável

Medidas de mitigação propostas

Para minimizar os impactos na qualidade da água, e consequentemente o impacto na fauna, todas as descargas devem ser efectuadas em conformidade com os requisitos do Anexo I, Anexo IV e Anexo V da Convenção MARPOL 73/78, com a Convenção BWM, e com as boas práticas da indústria conforme resumido a seguir:

- As águas negras e cinzentas serão recolhidas e tratadas numa estação de tratamento de águas residuais em conformidade com os requisitos do Anexo IV da Convenção MARPOL (Organização Marítima Internacional (IMO) e Comité para a Protecção do Meio Marinho (MEPC), resolução 159 (55)). O cumprimento destes requisitos assegurará a ausência de sólidos flutuantes, a não descoloração das águas circundantes assim como assegurará a concentração de cloro abaixo de 1 mg/L. O navio deve ter um Certificado Internacional de Prevenção de Poluição por Esgotos ("ISPPC");
- O sistema de drenagem fará a recolha de fluxos de água gerados a partir da lavagem do navio e das áreas de armazenamento que contém produtos químicos de limpeza, assim como vestígios de lubrificantes e produtos químicos residuais resultantes de pequenos vazamentos ou derrames, e das águas das chuvas das áreas de convés aberto. Toda esta água será encaminhada para um tanque e enviada para um separador de óleo/água; a concentração de óleo será monitorizada para que cumpra a concentração máxima de 15 partes por milhão (ppm) de teor de óleo;
- As descargas de lastro também cumprirão com os regulamentos IMO e com os padrões e diretrizes para a gestão do lastro com base na Convenção Internacional para o Controlo e a Gestão das Águas de Lastro e dos Sedimentos dos Navios (Convenção BWM, 2017), que

inclui a necessidade de realizar a troca de pelo menos 95% da volumetria das águas de lastro a 200 milhas náuticas da terra mais próxima;

- Além disso, todas as águas de lastro serão armazenadas em tanques especificamente designados para evitar a contaminação cruzada e permanecer isenta de óleo. As descargas de águas de lastro serão monitorizadas regularmente para a verificação de existência de brilho oleoso na água do mar. Na eventualidade de águas de lastro visivelmente contaminadas, as descargas serão paradas;
- Eliminação de qualquer lama ou águas de lavagem no porto será feita pelas autoridades ou por empresas contratadas autorizadas;
- Conforme exigido pelo regulamento do Anexo V da MARPOL 73/78, as embarcações de levantamento propostas terão um plano de gestão de resíduos e um livro de registos onde sejam registados os volumes, tipos, e meios de eliminação desses resíduos;
- Não será feita a descarga de resíduos sólidos para além de resíduos alimentares para o ambiente marinho;
- Os resíduos de alimentos triturados serão os únicos resíduos sólidos a serem lançados no mar, e sempre de acordo com o Anexo V da MARPOL (finamente triturados até um máximo de 25 mm e a descarga feita a mais de 3 milhas náuticas da costa); e
- Os resíduos resultantes da incineração serão reenviados para terra para eliminação em instalação adequada.

Impactos residuais na fauna

Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos Residuais sobre a fauna derivados da descarga de resíduos		
Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos na fauna devido à mudança na qualidade da água do mar devido à descarga dos efluentes e resíduos para o mar.	Negligenciável	Negligenciável

Os impactos resultantes na qualidade da água do mar e na flora marinha serão **negligenciáveis**. Igualmente, os impactos na fauna marinha podem ser considerados **negligenciáveis**.

6: IMPACTOS NA FAUNA DEVIDO À PRESENÇA FÍSICA E MOVIMENTAÇÃO DOS NAVIOS SÍSMICOS, DE SEGURANÇA E DE APOIO

A presença de embarcações e o seu movimento pode resultar em colisões com a fauna marinha de grande porte que se movimenta lentamente (em particular as baleias).

Sabe-se que as colisões acontecem em todo o mundo e também na África Ocidental (Félix e Van Waerebeek, 2005; Van Waerebeek *et al.*, 2007). As colisões de navios com grandes baleias estão entre os factores que levam ao declínio de várias dessas espécies. Historicamente, as colisões fatais têm envolvido principalmente grandes transportadoras comerciais com uma manobrabilidade limitada ou navios militares (Wiley *et al.*, 1995; Laist *et al.*, 2001) mas também embarcações de observação de baleias (Laist *et al.*, 2001; Weinrich, 2005), embarcações recreativas (Ford *et al.*, 1994), e ferries (Laist *et al.*, 2001; Weinrich, 2004; Jensen e Silber, 2003; Panigada *et al.*, 2006).

Apesar de todos os tamanhos e tipos de navios poderem colidir com as baleias, as lesões mais letais ou graves são causadas por navios com uma dimensão superior a 80 m ou os que navegam a uma velocidade superior a 13/15 nós (Laist *et al.*, 2001; Jensen e Silber, 2003; Van Waerebeek *et al.*, 2006). Essas pesquisas ilustraram que os mamíferos marinhos são mais vulneráveis em áreas com embarcações grandes e rápidas e que frequentemente mudam de direção.

Enquanto a frequência das colisões pode não representar uma ameaça a nível de população, os estudos realizados no Atlântico Norte, sobre a baleia franca do Atlântico Norte ameaçada de extinção (*Eubalaena glacialis*), que não está presente na área do estudo, revelaram que estas colisões podem representar uma ameaça para a existência continuada da população de espécies de importância para a conservação (Knowlton *et al.*, 1994, 2004; Knowlton e Brown, 2007; Vanderlaan e Taggart, 2007).

A mortalidade de grandes mamíferos marinhos por colisões com navios precisa de ser minimizada na maior medida do possível. As iniciativas de modelação realizadas por Kite-Powell *et al.* (2007) indicam que, para as baleias-francas do Atlântico Norte, o risco de colisão apresentado por um navio convencional navegando de 20 a 25 nós, pode ser reduzido em 30% diminuindo a sua velocidade para 12 ou 13 nós, e 40% se a velocidade for de 10 nós.

É provável que as baleias estejam em geral a salvo das colisões com navios se detectarem e reagirem a um navio que se aproxima a uma distância de 250 m ou mais. O risco de colisão é considerável se a distância de detecção está abaixo de 100 m. Os navios de pesquisa sísmica normalmente navegam a velocidades que variam entre 3 e 5 nós durante a realização do levantamento sísmico; uma velocidade que limita o risco de colisão. As embarcações do projeto só atingem velocidades mais altas na mobilização, desativação e quando a embarcação de apoio se deslocar de/para o porto. A possibilidade de um navio colidir com uma baleia é considerada improvável, principalmente durante as operações, devido à velocidade reduzida dos navios de pesquisa sísmica.

No que se refere ao risco de colisões com pequenos mamíferos marinhos, apesar de ocasionalmente existirem relatórios de incidentes com embarcações recreativas e navios comerciais (Wells e Scott, 1997), os golfinhos, em geral, estão sujeitos a um risco comparativamente baixo devido a sua elevada velocidade e agilidade.

Os navios de pesquisa sísmica também podem colidir com tartarugas marinhas, resultando em lesões ou mortalidade. As lesões por hélice e colisões com tartarugas resultantes das interações com embarcações pequenas (por ex., recreativas) são comuns. No Atlântico dos Estados Unidos e no Golfo do México, entre 1997 e 2005, 14,9% de todas as tartarugas-cabeçudas encalhadas foram documentadas como tendo sofrido algum tipo de lesão por hélice ou colisão. Este estudo não indicou, contudo, qual proporção destas lesões era post mortem ou ante mortem (NMFS e USFWS, 2008). As tartarugas marinhas passam pelo menos 20% a 30% do tempo na superfície, para respirar, apanhar sol, comer, orientar-se e acasalar (Lutcavage *et al.*, 1997). Tendo em conta que as tartarugas marinhas passam a maior parte das suas vidas submersas na água, uma colisão entre os navios do projeto e uma tartaruga marinha é possível.

As boias localizadas nas extremidades dos cabos sísmicos (*streamers*) têm a função de manter a flutuabilidade e indicar posicionamento. Elas são geralmente projectadas para minimizar pontos de fixação, mas o risco de interação com fauna marinha, incluindo tartarugas, não é inexistente.

Descritores dos potenciais impactos na fauna devido à presença física e movimentação dos navios sísmicos e de apoio

Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	Temporária	Local	Média	Média	Moderada

Medidas de mitigação propostas

As medidas a serem implementadas pelo Projecto para mitigar os impactos de perturbação e reduzir o risco de colisão das embarcações do Projecto com mamíferos marinhos e tartarugas marinhas incluem:

- Para além da monitorização visual exigida como parte das medidas adequadas de mitigação, os operadores das embarcações/ tripulação de ponte devem manter a monitorização visual dos mamíferos e tartarugas marinhos durante o dia e nos navios sísmicos uma monitorização acústica passiva (PAM) durante 24 horas para mamíferos marinhos, para reduzir o risco de enredamento e colisão;
- As embarcações de patrulha que navegam junto aos navios de pesquisa sísmica ajudarão na observação visual, quando for possível;
- As embarcações de apoio manterão a vigilância de mamíferos e tartarugas marinhos durante o trânsito de/para a área de pesquisa;
- As embarcações de apoio que se deslocam para e desde o porto respeitarão limites baixos de velocidades (<14 nós);
- Adição de proteções físicas (*turtle guards*) nas boias localizadas nas extremidades dos cabos sísmicos para minimizar o risco de aprisionamento ou enrosco de tartarugas marinhas durante operações; e
- A coleta de dados sísmicos ocorrerá no período de menor incidência de mamíferos marinhos e tartarugas na região (Março a Junho).

Impactos residuais na fauna**Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos Residuais sobre a Fauna**

Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos na fauna devido à presença física e movimentação dos navios sísmicos e de apoio.	Moderada	Menor

Com estas medidas de mitigação implementadas, juntamente com o comportamento previsto de evitamento durante a operação sísmica, a baixa velocidade dos navios de pesquisa sísmica durante a operação e o uso de embarcações de patrulha (e de tripulação adicional) a manterem-se atentos aos perigos da navegação, o impacto nos mamíferos e tartarugas marinhos associado com a presença física das embarcações do Projecto é avaliado como **menor**.

7: IMPACTOS NO PLÂNCTON DEVIDO À GERAÇÃO DE EMISSÕES SONORAS SUBAQUÁTICAS

Kostyuchenko (1971) ilustrou que a descarga de nível de som de $1,4 \times 10^4$ quilo Pascals (142,7 quilos por centímetro quadrado) por um canhão de ar causou danos às espécies planctónicas larvais num raio de cinco metros.

Segundo as estimativas de Swan *et al.* (1994), a esteira nas águas causada pelas hélices do navio em movimento e a ondulação da proa derivada do tráfego marinho de rotina irão causar um efeito volumétrico semelhante, se não maior que o da perturbação sonora derivada das operações sísmicas. Contudo, a maior parte da literatura disponível sugere que existe um impacto limitado da actividade sísmica no zooplâncton e qualquer impacto está limitado a 10 m da fonte (Dalen & Knutsen, 1986; Parry *et al.*, 2002; McCauley *et al.*, 2017).

Um estudo recente realizado por McCauley *et al.* (2017) sugere que os levantamentos sísmicos podem causar um nível significativo de mortalidade nas populações do zooplâncton, com efeitos derivados do som sísmico observados até aproximadamente 1,2 Km de distância da fonte; no entanto, Richardson *et al.* (2017) destacaram as questões de metodologia científica relacionadas ao estudo do McCauley *et al.* (2017), uma vez que não estava claro se os efeitos dos disparos do canhão de ar eram responsáveis por tal redução, dada a amostragem limitada. Richardson *et al.* (2017) desenvolveram uma simulação sísmica em grande escala com base nos dados e principais resultados obtidos McCauley *et al.* (2017), tendo concluído que havia um impacto substancial a uma escala local dentro ou próximo da área do levantamento, contudo, a uma escala regional os impactos eram mínimos. Também determinaram que o tempo necessário para que a biomassa de zooplâncton se recuperasse aos níveis pré-levantamento sísmico dentro da área sísmica, e num raio de 15 km, era de somente três dias após a finalização do levantamento.

A avaliação determinou que era provável que os organismos planctónicos (por ex., zooplâncton, ictioplâncton - ovos e larvas dos peixes) a alguns metros de uma fonte sísmica fossem significativamente afetados pelas descargas do conjunto sísmico; com efeitos de lesões e mortalidade sendo mais elevados a uma distância curta, e a diminuir rapidamente consoante o aumento da distância das fontes sísmicas. McCauley (1994) também tinha indicado que a mortalidade das larvas dos peixes no plâncton é considerada insignificante em comparação com os factores estocásticos que causam a mortalidade das larvas dos peixes.

A região de São Tomé e Príncipe está localizada no Golfo da Guiné, caracterizada por águas tropicais relativamente estáveis, com baixa variabilidade térmica e influência limitada de ressurgência costeira. Essa configuração oceanográfica resulta em produtividade primária moderada a baixa, típica de ambientes oligotróficos tropicais. A baixa produtividade implica menor densidade de organismos planctónicos, reduzindo a probabilidade de impactos significativos sobre grandes agregações.

Apesar de a biomassa de plâncton e larvas de peixes ao redor das ilhas de São Tomé e Príncipe representar um volume absoluto relativamente pequeno quando comparado a grandes áreas oceânicas, sua importância local é relevante, pois sustenta práticas de pesca artesanal que constituem a base de subsistência alimentar e econômica das comunidades locais. Essa produtividade primária e secundária, embora limitada em escala, fornece recursos essenciais para espécies de interesse pesqueiro, garantindo proteína para consumo direto e geração de renda em um contexto insular com baixa diversificação econômica. Assim, qualquer alteração que comprometa a dinâmica do plâncton ou a sobrevivência das larvas pode ter efeitos desproporcionais sobre a segurança alimentar e a estabilidade socioeconômica da população (FAO, 2023; IOC-UNESCO, 2022).

Dada a baixa produtividade primária da região e a alta taxa de dispersão oceânica, os impactos esperados são localizados e temporários, concentrando-se nas proximidades da fonte sísmica. Não se prevê alteração significativa na estrutura trófica ou na biodiversidade regional.

Descritores dos potenciais impactos no plâncton					
Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	Temporária	Local	Negligenciável	Baixa	Negligenciável

Medidas de mitigação propostas

Não existem medidas de mitigação específicas para reduzir os potenciais efeitos dos levantamentos sísmicos para os plânctons; contudo, com base na informação acima, quaisquer efeitos nestes serão altamente localizados e não se antecipam efeitos na população.

Impactos residuais no plâncton

Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos Residuais no plâncton		
Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos no plâncton devido à geração de emissões sonoras subaquáticas.	Negligenciável	Negligenciável

Os potenciais impactos nas populações de plâncton são considerados **negligenciáveis** e não são recomendadas medidas de mitigação.

8: IMPACTOS SOBRE AS COMUNIDADES BENTÓNICAS DEVIDO À GERAÇÃO DE EMISSÕES SONORAS SUBAQUÁTICAS

A maioria dos invertebrados marinhos possui sistemas mecano-sensoriais pouco desenvolvidos. Tem sido sugerido que os crustáceos e a maioria de outras espécies de invertebrados podem perceber o som de fontes de pesquisas sísmicas apenas em intervalos muito próximos (10 -15 m; McCauley, 1994). As espécies invertebradas que têm um auxiliar de flutuação preenchido com gás (como os cefalópodes) são mais propensos a responder ao som subaquático.

Um número limitado de estudos avaliando o potencial impacto de pesquisas sísmicas em comunidades macrobentônicas tem sido relatado na literatura. Esses estudos tiveram como foco espécies de importância comercial. Diferentes estudos têm sido incapazes de mostrar efeitos significativos nas taxas de captura de camarão, antes, durante e depois das pesquisas sísmicas. Dados sobre o impacto do ruído sísmico em macroinvertebrados (vieiras, ouriços do mar, mexilhões, caramujos, camarão, gastrópodes, cefalópodes) não mostram aumentos significativos na mortalidade abaixo de níveis de ruído de 220 dB re 1µPa@1m. Alguns não registram taxas de mortalidade a níveis de ruído na ordem de 230 dB re 1µPa@1m (Royal Society of Canada, 2004). Para espécies que vivem no fundo do mar, esses dados sugerem impactos não significativos para pesquisas sísmicas desde que a profundidade da água seja superior a 20 m, que é o caso da actividade em questão. No entanto, Carroll *et al.* (2017) observaram que estão disponíveis investigações limitadas sobre as respostas fisiológicas de invertebrados marinhos ao som do ruído sísmico; como os de Day *et al.* (2016), onde as lagostas das rochas expostas a fontes acústicas foram encontradas com danos nas células ciliadas de estatocistos e baixas contagens de hemolinfa; no caso das vieiras expostas, Day *et al.* (2016) também encontraram menores contagens de hemolinfa.

Heyward *et al.* (2018) realizaram uma monitorização *in situ* dos corais escleratóneos (primariamente corais de placa nas famílias Agaricidae e Acroporidae), antes, durante e depois de um levantamento sísmico marinho 3D. Foi feita uma sessão sísmica inicial de quatro dias, que resultou num nível máximo de exposição Sonora (SEL) de 24 h de 204 dB re 1 μ Pa ^{2} ·s, e recebeu uma pressão zero-a-pico (PK) de 226 dB re 1 μ Pa, a qual não teve qualquer efeito detetável nos tecidos moles ou na integridade esquelética. Subsequentemente, foi realizado um levantamento sísmico marinho completo, durante dois meses o qual incluiu linhas de aquisição sísmica em recifes de lagoas mais amplas (Scott Reef, Austrália), gerando uma SEL máxima recebida de 197 dB re 1 μ Pa ^{2} ·s e uma pressão PK recebida de 220 dB re 1 μ Pa nos locais de monitorização nos corais. A análise não detectou qualquer efeito da actividade sísmica, tais como a mortalidade dos corais, danos esqueléticos ou sinais visíveis de tensão imediatamente depois e até um período de quatro meses após o levantamento sísmico 3D. Prevê-se que as comunidades dos recifes de corais presentes em STP (tanto nos corais de águas rasas como águas profundas) não sofram impacto pelo Projecto.

Muito embora haja observações que os cefalópodes como o polvo apresentassem reações de alerta / susto aos níveis de som dos disparos que excediam o SPL 156 dB re 1 μ Pa rms, não foi observada qualquer reação consistente para os evitar (McCauley, 2000b). Foram registadas lesões no polvo como resultado dos pulsos da fonte sísmica a níveis de exposição sonora de 246-252 dB re 1 μ Pa, que se poderiam equacionar a níveis sonoros dentro de um raio de alguns metros de um conjunto de canhões de disparo para o levantamento proposto (SCAR, 2002; URS Australia, 2003).

Os levantamentos sísmicos propostos serão realizados numa área onde a profundidade da água varia entre 100 e 2.700 metros. É improvável a perturbação dos habitats bentónicos pelo levantamento sísmico proposto dada a profundidade da água (ou seja, devido à atenuação do som).

Descritores dos potenciais impactos para comunidades bentónicas					
Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Directo	Temporária	Local	Negligenciável	Baixa	Negligenciável

Medidas de mitigação propostas

Não existem medidas de mitigação específicas para reduzir os potenciais efeitos dos levantamentos sísmicos nos invertebrados bentónicos; contudo, com base na informação acima, quaisquer efeitos nestes serão altamente localizados e não se antecipam efeitos na população.

Impactos residuais nas comunidades bentónicas

Impactos residuais nas comunidades bentónicas		
Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos nas comunidades bentónicas decorrentes da geração de emissões sonoras subaquáticas.	Negligenciável	Negligenciável

O potencial impacto nas comunidades bentónicas relacionados com o programa sísmico proposto é considerado **negligenciável**, sem quaisquer medidas de mitigação recomendadas.

9: IMPACTOS NOS PEIXES DEVIDO À GERAÇÃO DE EMISSÕES SONORAS SUBAQUÁTICAS

As espécies de peixes ouvem com diferentes graus de sensibilidade dentro da faixa de frequência de som produzida pelos conjuntos da fonte do levantamento sísmico (Hawkins, 1973; Popper e Fay, 1973; Tavolga *et al.*, 1981; Fay, 1988; Popper e Fay, 1993; Fay, 2000). Os efeitos do ruído antropogénico em peixes têm sido resumidos por diversos autores, incluindo Popper (2003), Hastings (2008), Popper e Hastings (2009a, b), Slabbekoorn *et al.* (2010), Popper e Hawkins (2012), Halvorsen *et al.* (2013) e Popper *et al.* (2014). Considera-se que a melhor amplitude auditiva para a maioria dos peixes está na faixa de frequência de 100 a 1.000 Hz (Fay, 1988). Os dados disponíveis indicam que os peixes não podem ouvir sons acima de aproximadamente 3 a 4 kHz, e a maioria das espécies é capaz de detectar sons somente a 1 kHz ou menos. Estudos recentes demonstraram que algumas espécies podem detectar ruídos abaixo de 50 Hz (ou seja, infrassons), mas continua a não ser claro se esses sons são detectados pelo ouvido ou através da linha lateral (Karlsen, 1992; Knudsen *et al.*, 1994; Popper, 2012).

Os efeitos gerais do som sísmico em peixes marinhos podem ser agrupados da seguinte forma:

- **Lesão física:** A literatura disponível sobre o potencial de lesão nos peixes e fatalidade, como resultado dos impactos acústicos e os efeitos da pressão associada, indica que as lesões diretas nos peixes estão previstas para ocorrer somente quando os peixes estão a poucos metros das fontes sísmicas operacionais.

Os efeitos de lesões físicas são mais pronunciados em peixes com uma bexiga-natatória porque o órgão é incapaz de adaptar-se rapidamente o suficiente às ondas de pressão sísmica de alta intensidade. Se as vibrações de ruído recebidas são intensas, a bexiga pode ser danificada ou destruída, os peixes podem ficar aturdidos e desorientados, ou pode ocorrer um trauma para a audição do peixe (McCauley, 1994). Este tipo de dano físico, no entanto, só é suscetível de ocorrer a poucos metros da fonte acústica, já que os estudos sobre os efeitos da emissão sísmica em peixes indicaram previamente que as lesões nos peixes ocorrem em níveis de som superiores a 220 dB re 1µPa (McCauley *et al.*, 2000).¹

Não existe evidência de mortalidade de peixes resultante da emissão acústica produzida pelos conjuntos de fonte sonoras utilizados durante os levantamentos sísmicos, e não existem dados disponíveis sobre a intensidade do som que possa resultar em mortalidade ou outros efeitos patológicos. Exceto quando muito perto, pensa-se que os efeitos das fontes sonoras sísmicas nos peixes sejam transitórios, principalmente, evocando uma resposta de alarme (ou seja, mudando a direção e o afastamento para longe da fonte de som) quando muito perto da fonte sonora, particularmente quando o som é iniciado e quando a um nível alto (Pearson *et al.* 1992; Wardle *et al.*, 2001); mudanças na distribuição da profundidade e comportamento na alimentação (Chapman e Hawkins 1969; Dalen 1973; Pearson *et al.* 1992; Slotte *et al.*, 2004) e mudanças espaciais no comportamento dos cardumes (Slotte *et al.*, 2004).

- **Diminuição auditiva:** Existe uma grande variação na susceptibilidade entre os peixes; por exemplo, aqueles com uma bexiga-natatória serão mais suscetíveis do que os que não têm esse órgão (McCauley, 1994). Algumas espécies de peixes adultos, incluindo os elasmobrânquios (tubarões e raias), não possuem uma bexiga-natatória e, portanto, não são suscetíveis ao trauma induzido por este órgão. Espera-se que a maioria dos peixes pelágicos nade para longe quando o som sísmico atingir níveis que podem causar efeitos patológicos; no entanto, relatos anteriores de peixes de mar aberto perto de navios operativos sugerem que algumas destas espécies são menos suscetíveis aos impactos do

som. Os peixes com bexigas-natatórias finas, grandes e muradas ligadas ao seu ouvido interno, com uma frequência de ressonância perto de 100 Hz, serão os mais susceptíveis a danos físicos ou traumas em decorrência de emissões sísmicas (Hawkins, 2011). As espécies de peixes mais sensíveis são aquelas que têm uma ligação ou forma de conexão entre a bexiga-natatória e o ouvido interno, como o arenque (*Clupea harengus*), que possui dutos onde passam gases que ligam a bexiga-natatória e o ouvido interno. Muitas espécies de peixes possuem uma bexiga-natatória, mas não necessariamente as ligações para o ouvido interno, como o bacalhau (*Gadhus spp.*). Tais espécies são, portanto, consideradas de sensibilidade moderada a fontes de som antropogénicas. Alguns grupos de peixes, por exemplo o peixe-chato, as cavalas (cavala e atuns) e os elasmobrânquios ou peixes cartilaginosos, como os tubarões e as raias, não possuem bexiga-natatória e, portanto, são menos susceptíveis ao dano por som subaquático intenso. No entanto, apesar do facto de os ouvidos internos dos elasmobrânquios possuírem estruturas que não são diferentes das dos outros peixes, existe uma exceção, nomeadamente a macula neglecta alargada, que é única entre os peixes. As capacidades de audição entre tubarões (os únicos elasmobrânquios examinados) demonstraram maior sensibilidade ao som de baixa frequência (40 Hz a aproximadamente 800 Hz), que é detectado apenas através da componente de partículas em movimento de um campo acústico (Myrberg, 2001). Isto representa o limite superior da faixa de frequência produzida pelos canhões de ar comprimido sísmicos.

McCauley *et al.* (2000, 2003) realizaram testes com peixes em cativeiro, que mostraram uma reação de “alarme” comum do peixe de nadar mais rápido até ao fundo, estreitar a estrutura do cardume, ou ambos, num intervalo estimado de 2 a 5 km de uma fonte sísmica. Os peixes em cativeiro, expostos a pulsos sísmicos de curto alcance, pareceram ter estruturas de audição danificadas, mas não mostraram nenhuma evidência de maior estresse. Os ouvidos dos peixes expostos devido à proximidade de uma fonte sonora sísmica operacional (ou seja, somente alguns metros) sofreram grandes danos nos epitélios sensoriais, que eram visíveis como células capilares ablacionadas.

- **Mascaramento auditivo/comportamental:** O som dos levantamentos sísmicos marinhos também pode ter o potencial de mascarar os sons normalmente usados pelos peixes nos seus comportamentos acústicos habituais (Popper e Clarke, 1976; Ha, 1985). As respostas comportamentais, como afastar-se de uma fonte sonora, também podem resultar na diminuição da captura mesmo que não possa ocasionar uma mortalidade directa (Consultar o impacto 18 sobre a pesca). Os peixes com habilidades de audição especializadas (tais como aqueles com bexigas-natatórias ligadas mecanicamente ao ouvido) serão mais susceptíveis a apresentar respostas comportamentais para as operações distantes da pesquisa sísmica que aqueles peixes com uma audição relativamente pobre (McCauley, 1994).

Vários estudos relataram a ausência de efeitos significativos sobre o comportamento de várias espécies de peixes, mesmo em distâncias muito próximas (1,5 metros) da fonte sísmica (Pickett *et al.*, 1994; Wardle *et al.*, 1998). Wardle *et al.* (2001), por exemplo, utilizaram um sistema de vídeo para analisar o comportamento dos peixes e invertebrados, num recife de coral, em resposta às emissões sonoras provenientes de canhões de ar comprimido que foram cuidadosamente calibrados e medidos para ter um nível de pico de 210 dB re 1 µPa a 16 metros da fonte (níveis de som comparáveis aos esperados pela pesquisa proposta) e 195 dB re 1 µPa a 109 metros da fonte. Estes não encontraram mudanças permanentes no comportamento dos peixes e invertebrados no recife durante

todo o curso do estudo, e verificou-se que nenhum animal parece ter abandonado o recife. Não houve indicação de qualquer dano observado nos animais (Wardle *et al.*, 2001).

Conforme Anexo A, para estabelecer critérios de ruído e limites acústicos para lesões auditivas em peixes, estudo de modelagem acústica adotando a estrutura internacional desenvolvida por Popper *et al.* (2014), que forneceu recomendações para avaliar os efeitos do ruído antropogênico em organismos aquáticos. A simulação considerou o nível de pressão sonora (SPL – sigla do inglês *Sound Pressure Level*) para avaliar os impactos acústicos imediatos e Alteração Temporária de Limiar Auditivo (TTS – sigla do inglês *Temporary Threshold Shift*).

Para o início do distúrbio comportamental em peixes, foi adotado um limite de 150 dB SPLrms com base na NOAA (2024). Embora Popper *et al.* (2014) observem que esse valor não está claramente definido ou explicitamente vinculado a respostas comportamentais específicas, atualmente não há um limite alternativo amplamente aceito disponível. Dada essa lacuna nos dados, o nível de 150 dB SPLrms (valor mais conservador) foi aplicado de forma consistente em todos os três grupos de audição dos peixes (Grupo I que compreende espécies que não possuem bexiga natatória ou outras estruturas cheias de gás, Grupo II que inclui espécies que possuem bexiga natatória não envolvida em funções auditivas, e o Grupo III que é composto por espécies com bexiga natatória que contribui para a sensibilidade auditiva).

Diretrizes internacionais, como NMFS (2024) e FHWG (2008), indicam que zonas de impacto comportamental para peixes raramente excedem alguns quilômetros, geralmente variando entre 1 e 5 km para sons impulsivos, mesmo sob critérios conservadores (150 dB re 1 μ Pa RMS). Estudos experimentais, como Hawkins *et al.* (2014), sugerem respostas comportamentais significativas em faixas próximas a 145–152 dB, mas não sustentam distâncias superiores a 10 km em condições reais de propagação.

A análise do SPL da modelagem realizada mostra distinções na forma como os pulsos sísmicos se propagam pela área da pesquisa sísmica e como diferentes grupos auditivos respondem ao ruído impulsivo. Para os grupos de peixes, sob os critérios do SPL, o TTS foi de aproximadamente 100 metros (<0,1 Km), com limites de perturbação comportamental (150 dB re 1 μ Pa) de afastamento temporário podendo se estender até 43,7 km (Grupos I–III). Esse grande raio reflete a maior sensibilidade dos critérios comportamentais dos peixes, combinada com a propagação eficiente do som de baixa frequência. Ainda assim, nenhum limiar de lesão recuperável ou mortalidade foi atingido sob as métricas de pico de SPL, indicando que efeitos fisiológicos adversos são improváveis.

Embora a estimativa inicial de 43,7 km para o alcance do limiar comportamental (150 dB re 1 μ Pa RMS) seja baseada em um critério conservador, diversos fatores indicam que essa distância é superestimada. Primeiramente, o valor de 150 dB é um limiar informal e não universal, com respostas comportamentais variando conforme espécie e contexto, conforme estudos de Hawkins *et al.* (2014) e Popper *et al.* (2019). Além disso, a propagação sonora em águas tropicais sofre atenuação significativa por absorção, dispersão e refração, reduzindo o alcance efetivo para níveis acima desse limiar (NMFS, 2024). Também é relevante considerar que peixes pelágicos tendem a evitar a área antes de atingir níveis críticos, tornando improvável a exposição prolongada (Popper *et al.*, 2014).

Entre os principais impactos observados estão alterações no padrão de natação, incluindo movimentos erráticos, aumento da velocidade e dispersão ou compactação de cardumes; deslocamento para áreas mais profundas ou afastadas da fonte sonora; e interrupção de

atividades essenciais, como alimentação e, de forma crítica, processos reprodutivos. Evidências indicam que, durante períodos de desova, a exposição a níveis sonoros elevados pode levar à redução da frequência de agregação em áreas de reprodução, atraso ou suspensão da liberação de gametas e dispersão de cardumes reprodutivos, comprometendo a sincronização necessária para o sucesso da fecundação (Popper *et al.*, 2014; Hawkins *et al.*, 2014; Sivle *et al.*, 2020). Espécies que utilizam sinais acústicos para cortejo ou coordenação reprodutiva podem reduzir ou modificar emissões sonoras, afetando interações sociais e eficiência reprodutiva (Popper & Hawkins, 2014; Hawkins *et al.*, 2014). Esses comportamentos resultam em aumento do gasto energético e potencial redução da taxa de recrutamento populacional. As espécies demersais e pelágicas de peixes reproduzem-se durante todo o ano nas águas de STP, sendo que o período mais importante de desova ocorre durante a estação quente (outubro a abril), com picos de reprodução que ocorrem no final da época, durante períodos de transição e durante a estação fria (junho a agosto/setembro, dependendo das espécies). As larvas de pequenas espécies de peixes pelágicos estão presentes principalmente durante a época quente (outubro a abril) e no princípio da época fria (junho, julho) com um mínimo durante períodos de transição (maio e setembro).

Não se prevê que a janela de execução do levantamento sísmico coincida com os principais períodos reprodutivos conhecidos para espécies pelágicas, como o atum-albacora (*Thunnus albacares*) e o atum-fogo (*Thunnus obesus*), embora o gaiado (*Katsuwonus pelamis*) apresente desova oportunista ao longo de todo o ano. Embora espécies pelágicas de grande porte apresentem tendência a desovar em áreas oceânicas afastadas da linha de costa, os estágios iniciais de vida (incluindo campos reprodutivos e zonas de criação) estão frequentemente associados a regiões costeiras protegidas, caracterizadas por águas rasas e maior disponibilidade de nutrientes e abrigo.

Descritores de potenciais impactos para peixes marinhos					
Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	Temporária	Local	Média	Baixa	Menor

Medidas de mitigação propostas

No que diz respeito aos impactos relacionados a ferimentos/mortalidade, os peixes serão beneficiados pelas medidas adotadas para mamíferos marinhos e tartarugas, sendo a principal o arranque suave.

Impactos residuais em peixes marinhos		
Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos nos peixes marinhos derivados da geração de emissões sonoras subaquática do projeto.	Menor	Negligenciável

Considera-se que uma fonte de som que se aproxima, o procedimento de 'arranque suave' e o movimento dos navios são suficientes para proporcionar aos peixes a oportunidade de se afastarem para longe da área antes do conjunto sísmico atingir a potência máxima. O potencial impacto do programa sísmico proposto nos peixes marinhos é considerado **negligenciável**.

10: IMPACTOS NAS TARTARUGAS MARINHAS DEVIDO À GERAÇÃO DE EMISSÕES SONORAS

Embora existam vários estudos sobre a audição da tartaruga marinha (revista por Southwood *et al.*, 2008), os dados disponíveis não são detalhados (Willis, 2016). Os dados disponíveis para cinco espécies de tartarugas marinhas, incluindo a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) e a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), demonstram que as tartarugas marinhas parecem ser especialistas de baixa-frequência, com as frequências de sensibilidade de melhor audição entre ~100 a 700 Hz (Wever, 1978 *apud* McCauley, 1994). A sensibilidade piora fora desta faixa de frequência. No entanto, existe alguma sensibilidade às frequências tão baixas como 60 Hz, e provavelmente tão baixas como 30 Hz (Ridgway *et al.*, 1969) e tão altas como 1.600 Hz (Piniak *et al.*, 2016).

As frequências de som mais comuns produzidas pelas fontes sísmicas sobrepõem-se com a gama de frequência onde a capacidade de audição da tartaruga é mais sensível, sendo assim, é provável que as tartarugas marinhas sejam capazes de ouvir o som da pesquisa sísmica desde uma distância considerável da origem.

Os potenciais impactos das pesquisas sísmicas nas tartarugas marinhas podem ser considerados utilizando-se das mesmas categorias gerais adotadas relativamente aos mamíferos marinhos, embora estudos realizados até à data indiquem que as tartarugas marinhas são menos sensíveis às operações sísmicas que os cetáceos (DFO, 2004).

Os potenciais impactos podem ser agrupados como:

- **Diminuição auditiva:** Considerando que as tartarugas marinhas permanecem submersas grande parte do tempo (Eckert *et al.*, 1986, 1989; Keinath e Musick, 1993), elas podem navegar por debaixo dos conjuntos sísmicos e, portanto, têm o potencial de ser expostas a sons de levantamentos sísmicos. Embora os níveis de som produzidos pelas fontes sonoras sísmicas não sejam suscetíveis de resultar na mortalidade de uma tartaruga marinha (mesmo a uma distância curta), estes podem potencialmente resultar numa mudança do limiar auditivo temporário. Estes níveis são definidos no Anexo A. Estudos²⁷ realizados sobre tartarugas em cativeiro mostraram evidências de forte evitamento de níveis de pressão sonora normalmente obtidos a várias centenas de metros das operações sísmicas. O evitamento forte é utilizado como um indicador de instinto natural do animal a fim de evitar situações potencialmente prejudiciais. As lesões auditivas podem levar a uma redução da capacidade para evitar situações potencialmente prejudiciais. Os danos à audição podem levar a uma capacidade reduzida de evitar ameaças naturais e antropogénicas, tais como capturas acidentais e colisões com navios de pesca, que são as principais fontes de mortalidade das tartarugas (Hazel e Gyuris, 2006; Wallace *et al.*, 2010).

-
- ²⁷ Estudos realizados nos peixes podem variar de acordo com o ambiente experimental (peixes em cativeiro versus a nadar livremente). Os estudos com base laboratorial (por ex., em cativeiro) com uma exposição múltipla a uma fonte de som a uma distância fixa não são muito representativos do cenário existente no mundo real de uma fonte de som em movimento, em que os peixes podem afastar-se livremente. As reações aos sons antropogénicos podem variar, em grande medida, consoante as espécies e a história da vida, e os poucos estudos realizados no campo são muito limitados para permitir previsões substanciais sobre o impacto do som no comportamento do peixe, em especial em áreas geográficas muito vastas. O mesmo é considerado aplicável às tartarugas marinhas.

- **Efeitos comportamentais:** As reações comportamentais têm sido observadas em muitas espécies de tartarugas, onde geralmente se detectam comportamentos de evasão no início do som subaquático, e podem continuar num estado de alarme ou mesmo de adaptação. Espera-se que os impactos comportamentais nas tartarugas marinhas sejam observados perto da fonte de som como resultado da pesquisa sísmica. Não se espera que tais alterações comportamentais sejam de longo prazo, devendo, contudo, verificar-se apenas pela duração das atividades nas proximidades imediatas. Dois estudos analisaram a potencial resposta comportamental de tartarugas-cabeçudas jovens ao som no seu ambiente natural (O'Hara e Wilcox, 1990; Moein *et al.*, 1995). Ambos os estudos utilizaram fontes sísmicas sonoras como um dispositivo acústico repelente para tartarugas marinhas. Moein *et al.* (1995) investigaram o uso de fontes sonoras sísmicas para repelir tartarugas-cabeçudas jovens de navios de draga e observou-se a evasão destes sons a partir da primeira exposição. No entanto, estes animais também pareciam adaptar-se aos estímulos sonoros. Depois de três diferentes exposições às fontes sonoras sísmicas, as tartarugas passaram a não evitar os estímulos. McCauley *et al.* (2000) expuseram tartarugas marinhas aos pulsos de ruído sísmico e descobriram que elas começaram a aumentar notavelmente a sua actividade de nado (acima de 166 dB re 1 μ Pa rms SPL) e, em níveis mais elevados de exposição (acima de 175 dB re 1 μ Pa rms SPL), começaram a mostrar padrões de nado mais erráticos. Eles sugeriram que as tartarugas marinhas mostraram uma resposta geral de "alarme" a uma distância de cerca de 2 km de um navio de pesquisa sísmica, e o comportamento indicativo de evitamento ocorreu a uma distância estimada de 1 km. Holst *et al.* (2006) informaram sobre os resultados das observações de tartarugas durante pesquisas sísmicas em várias localizações. As tartarugas marinhas mostraram um evitamento localizado durante levantamentos com fontes grandes e pequenas. O ponto médio mais próximo de aproximação para as tartarugas foi menor durante os períodos não-sísmicos do que durante os períodos sísmicos (isto é, 139 m contra 228 m para levantamentos de fontes grandes e 120 m contra 285 m para pesquisas de fontes pequenas).
- **Mascaramento auditivo:** A dependência das tartarugas marinhas na produção ou percepção dos sons subaquáticos não é muito conhecida atualmente. Portanto, não é possível determinar se o mascaramento auditivo pode ser um problema para as tartarugas marinhas.
- **Perturbações do comportamento de nidificação, e alimentação:** as pesquisas sísmicas têm o potencial de afetar o comportamento de nidificação das fêmeas ou novos nascimentos, uma vez que tanto o som como as luzes podem ser um factor de potencial perturbação. Adicionalmente, pode ocorrer a perturbação para estas espécies enquanto se deslocam de / para os seus locais de nidificação, e durante períodos de internidificação, onde estas estão a descansar ou a alimentar-se entre as sucessivas posturas, o que pode ter impacto no sucesso da reprodução e de postura de ovos, o que pode, por sua vez, impactar a taxa de sobrevivência da nova geração e das populações futuras.

Conforme a modelagem realizada (Anexo A), os critérios de ruído para tartarugas marinhas foram baseados na NOAA (2024) e Popper *et al.* (2014), que fornecem limites de referência internacionalmente reconhecidos para a exposição a ruídos impulsivos. As tartarugas marinhas têm uma faixa auditiva restrita a frequências abaixo de 2 kHz (Bartol & Ketten, 2006; Piniak *et al.*, 2016). Essa faixa se sobrepõe às frequências dominantes das fontes sísmicas. O conhecimento atual permanece limitado, pois os audiogramas estão disponíveis apenas para algumas espécies e os estudos comportamentais são escassos. A simulação incluiu o nível de

pressão sonora (SPL – sigla do inglês *Sound Pressure Level*) para avaliar os impactos acústicos imediatos e Alteração Temporária de Limiar Auditivo (TTS - sigla do inglês *Temporary Threshold Shift*).

Estudos preliminares de exposição indicam que as tartarugas marinhas podem apresentar comportamento de evitação e padrões de natação alterados em níveis recebidos que variam de aproximadamente 166 a 175 dB SPLRMS (dB re 1 µPa) (Moein *et al.*, 1994; McCauley *et al.*, 2000; Finneran *et al.*, 2017). Dada a natureza limitada e variável desses dados, um limiar de 175 dB SPLRMS foi aplicado no estudo (Anexo A) para representar o início da perturbação comportamental, em conformidade com a estrutura da NOAA (2024).

Para as tartarugas marinhas, sob critério do SLP, o TTS foi de aproximadamente 100 metros (<0,1 Km), com limites de perturbação comportamental ocorrendo em distâncias máximas de ~1 km. Apesar do resultado obtido de 100 metros, para estabelecimento de uma zona de exclusão razoável e segura, será assumido o dobro do resultado apresentado, adotando-se, portanto, uma zona de exclusão de 200 metros a partir da fonte sísmica. Ressalta-se que os procedimentos serão os mesmos descritos para mamíferos marinhos, com a diferença apenas na zona de segurança, que para tartaruga será de 200 metros.

Até cinco espécies de tartarugas marinhas podem estar potencialmente presentes na área da pesquisa sísmica ao longo do ano. Tendo em conta o período da pesquisa sísmica (previsto a iniciar em Março de 2026), entre as espécies que mais provavelmente estarão presentes na área contam-se a tartaruga-de-pente e a tartaruga-cabeçuda.

Para as Tartarugas-de-pente, as Tartarugas-verdes, as Tartarugas-de-couro e as Tartarugas-oliva a nidificação ocorre desde outubro até fevereiro com o pico durante o mês de novembro. No entanto, a população de tartarugas-de-pente pode ser encontrada durante todo o ano nas Ilhas de STP, sendo compostas por uma importante população de juvenis, sub-adultos e adultos do sexo masculino (Monzón-Argüello *et al.*, 2011). As fêmeas adultas só estão presentes nesta agregação durante a época de reprodução (novembro a fevereiro) (Monzón-Argüello *et al.*, 2011).

Descritores de potenciais impactos para as tartarugas marinhas

Diminuição Auditiva

Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Directo	Temporária	Local	Média	Média	Moderado

Perturbações do Comportamento

Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Directo	Temporária	Local	Pequena	Média	Menor

Medidas de mitigação propostas

O programa sísmico foi planejado para evitar o principal período de nidificação das tartarugas marinhas. Para tartarugas, a zona de segurança adotada será de 200 metros da fonte sísmica, cobrindo a área apontada pela modelagem.

Como padrão da operação, serão instaladas proteções físicas (*turtle guards*) nas boias localizadas nas extremidades dos cabos sísmicos para minimizar o risco de aprisionamento ou enrosco de tartarugas marinhas durante operações.

O projeto irá seguir o protocolo de procedimentos conforme definido nas diretrizes JNCC (2017) e os resultados da modelagem específica realizada para este estudo, além das melhores práticas internacionais, e que incluem:

- **Monitorização visual (Prévio ao início da fonte):** pelo menos 60 minutos antes do início de qualquer utilização das fontes sísmicas (30 minutos em águas com menos de 200 m de profundidade), será feita uma verificação visual para ver se existem tartarugas marinhas num raio de 200 m (zona de mitigação, de acordo com a modelagem realizada para este estudo). Se estiverem presentes tartarugas, o arranque das fontes sísmicas deve ser adiado até que estas se tenham afastado, permitindo tempo adequado após o último avistamento (pelo menos 20 minutos para os mamíferos marinhos se mudarem do raio de alcance).
- **Monitorização Acústica Passiva:** será usada durante 24 horas (sempre quando estiver ocorrendo a aquisição de dados).
- **Uso de procedimentos de "arranque suave":** os operadores sísmicos são aconselhados a aumentar a potência das fontes sísmicas ao longo de um período de 20 minutos. Tal é normalmente feito ligando em primeiro lugar a fonte sísmica mais pequena e depois adicionando progressivamente as outras fontes até que o conjunto inteiro esteja operacional.

Para além destas mitigações recomendadas nas diretrizes JNCC (2017), serão implementadas as mitigações indicadas a seguir:

- **Paragem da fonte sísmica ativa:** Caso uma tartaruga entre, ou seja, provável de entrar, na zona de mitigação, então a fonte sísmica será desligada seguida de um atraso de 20 minutos a partir da altura em que os animais foram vistos pela última vez na zona de mitigação (segurança);
- **Projecto do Levantamento:** o levantamento irá posicionar cada cabo sísmico flutuante com uma separação entre 112,5 a 150 m, em comparação com o projeto convencional de levantamentos, com uma separação de 100 m. Tal significa que é abrangida uma área mais vasta para cada linha de navegação, que por sua vez reduz a duração geral do levantamento em aproximadamente 20%; e
- **Eliminação de energia acústica desnecessária:** Os níveis de som antropogénico serão mantidos tão baixos quanto possível. Por exemplo, as fontes permanecerão em silêncio durante as mudanças operacionais de linha e não será usada "mitigação do canhão de ar". Adicionalmente, a fonte acústica foi projetada para propagar a energia num sentido descendente em direção ao leito do mar, minimizando a **propagação lateral do som**.
- **Dispositivos de proteção de tartarugas** em bóias de cauda (também chamados de "turtle guards" ou) serão usados para evitar a captura/enredamento accidental de tartarugas e/ou afogamento accidental.

Impactos residuais nas tartarugas

Impactos residuais nas tartarugas marinhas		
Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos nas tartarugas marinhas devido à geração de emissões sonoras – Diminuição auditiva.	Moderado	Menor
Impactos nas tartarugas marinhas devido à geração de emissões sonoras – Perturbação do comportamento.	Menor	Negligenciável

As tartarugas, em comparação com os cetáceos, têm habilidades de nado inferiores (por exemplo, em relação à velocidade); assim, é provável que elas possam ser menos capazes de sair rapidamente da área direta onde será realizada a pesquisa sísmica. Contudo, tendo em conta a distância e os efeitos de mudança temporária de limiar auditivo (TTS - *Temporary Threshold Shift*), considera-se improvável que as tartarugas marinhas possam chegar a ser expostas a níveis que possam conduzir a perturbações auditivas patológicas ou permanentes e significativas devido aos conjuntos operativos. O impacto potencial para estes efeitos, portanto, é considerado a variar entre **negligenciável a menor**.

11: IMPACTOS NOS MAMÍFEROS MARINHOS DEVIDO À GERAÇÃO DE EMISSÕES SONORAS

Os mamíferos marinhos apresentam sistemas auditivos altamente especializados, adaptados para a detecção e interpretação de sons subaquáticos em diferentes faixas de frequência. Essas capacidades variam significativamente entre grupos taxonômicos, refletindo estratégias ecológicas e comportamentais distintas (Southall *et al.* 2019, 2021). Cetáceos odontocetos (golfinhos e algumas espécies de baleias) possuem sensibilidade auditiva estendida para altas frequências, normalmente acima de 100 kHz, o que lhes confere eficiência na ecolocalização e comunicação em ambientes pelágicos. Em contraste, mysticetos (baleias de barbas) são adaptados para frequências muito baixas, geralmente abaixo de 1 kHz, permitindo a transmissão de sinais acústicos a longas distâncias no oceano profundo. Pinípedes e sirênios²⁸ apresentam faixas intermediárias, adequadas à comunicação em habitats costeiros (NMFS, 2018/2024). Essa diversidade auditiva é um fator crítico na avaliação de impactos antropogênicos, como ruído submarino, sobre a integridade fisiológica e comportamental dessas espécies.

Misticetos

As fontes sísmicas são projetadas para produzir principalmente som de baixa frequência, geralmente entre 5-300 Hz, mas concentradas entre os 10-120 Hz para os levantamentos em águas profundas. Os misticetos emitem e percebem o som principalmente nas escalas de frequência muito baixa e baixa (Clark, 1990). A audição nos misticetos tem sido estimada com base nas vocalizações (Wartzok e Ketten, 1999), anatomia (Houser *et al.*, 2001; Parks *et al.*, 2007), reações comportamentais ao som (Frankel, 2005; Reichmuth, 2007), e condições de som de fundo natural nominal nas faixas prováveis de frequência da audição (Clark e Ellison, 2004).

²⁸ Nesta avaliação somente são considerados os cetáceos presentes na Área do Projecto. Outros grupos marinhos como os Sirenídeos (por ex. o peixe-boi, dugongo) e os Pinípedos (por ex, focas, leões marinhos) não estão presentes na Área do Projecto.

A informação combinada destas e de outras fontes sugerem que os misticetos são provavelmente mais sensíveis ao som a partir de, talvez, dezenas de hertz a ~ 30 kHz. As baleias-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) produzem sons harmónicos que se estendem para além de 24 kHz (Au *et al.*, 2006). Ketten *et al.* (2007) sugeriram, com base nos dados anatómicos, que alguns misticetos conseguem ouvir frequências até 30 kHz. Southall *et al.* (2007) estimaram as frequências mais baixa e mais alta para a audição funcional em misticetos, como sendo, coletivamente 7 Hz e 22 kHz, respetivamente, enquanto a NMFS (2016) mais tarde estimou o nível de corte da frequência alta como 35 kHz. Contudo, não obstante estas variações, parecem não existir praticamente dúvidas sobre o facto de que os misticetos operam primariamente nas faixas de frequência muito baixa e baixa. Por este motivo estes animais são considerados como um grupo funcional de baixa frequência (Tabela 5.5-4). Desta forma, considera-se que o som de baixa frequência poderá potencialmente afetar mais as baleias de barbas que as baleias dentadas ou os golfinhos.

Odontocetes

Crê-se que os odontocetes ouvem numa faixa de frequência ampla, devido à presença do biosonar de alta frequência e dos sistemas de comunicação de baixa frequência. Southall (2012) observa que a faixa de frequência de algumas espécies de odontocetes abrange 12 oitavas. A sensibilidade dos golfinhos relativamente ao ruído subaquático diminui acentuadamente abaixo de 1 kHz e os sons abaixo de 0,2 kHz são provavelmente inaudíveis para eles. Os sons utilizados pelos golfinhos para a comunicação são frequentemente acima de 4,8 kHz, e os sons de ecolocalização podem ocorrer até 200 kHz (JNCC, 1998).

Wartzok e Ketten (1999) e Southall *et al.* (2007) fizeram uma revisão da literatura disponível e identificaram dois grupos de audição funcional dentro dos odontocetes: os cetáceos de média frequência com audição funcional entre 150 Hz e 160 kHz e os especialistas de alta frequência com audição funcional estimada entre 200 Hz e 180 kHz. Os dados recentes obtidos em várias espécies, incluindo baleias-bicudas-de-Cuvier (Cranford *et al.*, 2008a,b) e as falsas orcas (Montie *et al.*, 2011), indicam que estas espécies têm amplitudes auditivas e capacidades funcionais semelhantes a outros cetáceos.

As espécies cuja ocorrência na região proposta para as operações sísmicas são conhecidas, juntamente com a respectiva classificação auditiva funcional, são apresentadas na **Tabela 5.5-4**. Prevê-se que o único cetáceo de alta frequência que poderia estar presente em águas profundas é o cachalote-anão (*Kogia sima*).

TABELA 5.5-4 GRUPOS DE AUDIÇÃO FUNCIONAL DE MAMÍFEROS MARINHOS SUSCETÍVEIS DE ESTAREM PRESENTES EM ÁGUAS NERÍTICAS E PROFUNDAS DE STP E SUA LARGURA DE BANDA AUDITIVA

Grupo de audição funcional	Largura de banda auditiva estimada	Representação de géneros	Espécies susceptíveis de estarem presentes em águas neríticas e profundas de STP
Cetáceos de baixa frequência	7 Hz a 35.000 Hz	<i>Balaena</i> , <i>Caperea</i> , <i>Eschrichtius</i> , <i>Megaptera</i> , <i>Balaenoptera</i> (13 espécies /subespécies)	Baleia comum, Baleia-de-bryde, baleia-jubarte, Baleia sei, Baleia azul, Baleia minke antártica

Grupo de audição funcional	Largura de banda auditiva estimada	Representação de géneros	Espécies susceptíveis de estarem presentes em águas neríticas e profundas de STP
Cetáceos de média frequência	150 Hz a 160.000 Hz	<i>Steno</i> , <i>Sousa</i> , <i>Sotalia</i> , <i>Tursiops</i> , <i>Stenella</i> , <i>Delphinus</i> , <i>Lagenodelphis</i> , <i>Lagenorhynchus</i> , <i>Lissodelphis</i> , <i>Grampus</i> , <i>Peponocephala</i> , <i>Feresa</i> , <i>Pseudorca</i> , <i>Orcinus</i> , <i>Globicephala</i> , <i>Orcaella</i> , <i>Physeter</i> , <i>Delphinapterus</i> , <i>Monodon</i> , <i>Ziphius</i> , <i>Berardius</i> , <i>Tasmacetus</i> , <i>Hyperoodon</i> , <i>Mesoplodon</i> (55 espécies /subespécies)	Cachalote, orca, Baleia-piloto-de-aleta-curta, <i>Tursiops</i> , Golfinho-pintado-pantropical, Golfinho climene, Golfinho de dentes rugosos, Golfinho riscado, Falsa orca, Orca pigmeia, Golfinho-de-risso, Baleia cabeça de melão, Baleia bicuda de cuvier, Baleia bicuda de blainville, Baleia bicuda de gervais, Golfinho pintado do atlântico, Golfinho rotador, Golfinho comum de bico curto, Golfinho comum de bico longo, Golfinho de fraser
Cetáceos de alta frequência	275 Hz a 160.000 Hz	<i>Phocoena</i> , <i>Neophocaea</i> , <i>Phocoenoides</i> , <i>Platanista</i> , <i>Inia</i> , <i>Kogia</i> , <i>Lipotes</i> , <i>Pontoporia</i> , <i>Cephalorhynchus</i> , <i>Lagenorhynchus cruciger</i> e <i>L. australis</i> (22 espécies /subespécies)	Cachalote nain, Baleia franca austral, Cachalote anão, Golfinho cinzento, Golfinho de heaviside

Fonte: ERM, 2025 baseado em Southall *et al.*, 2007 e NMFS, 2016

Avaliação do potencial impacto

Os potenciais impactos do som dos levantamentos sísmicos em mamíferos marinhos foram estudados extensivamente por NMFS, 2016; BOEM, 2012a,b; Clark, 1990; Croll *et al.*, 1999; Davis *et al.*, 1998; Gordon *et al.*, 1998; High Energy Seismic Survey [HESS] Team, 1999; McCauley *et al.*, 2000; Richardson *et al.*, 1995; Southall *et al.*, 2007 & 2012; e Stone, 2003.

Segundo os estudos mencionados e seguindo a lista dos efeitos gerais do som sísmico em mamíferos marinhos, estes podem ser agrupados como:

- **Efeitos letais ou subletais:** Vale ressaltar que não existem exemplos documentados de mortes e/ou encalhamento de mamíferos marinhos diretamente relacionados com as pesquisas sísmicas. Estes podem estar relacionados ao uso de sonares de alta energia, principalmente de uso militar.
- **Diminuição auditiva:** Existe um potencial de Mudança de Limiar Auditivo Permanente (PTS²⁹) que se pensa ser possível que ocorra dentro de uma faixa de dezenas a centenas de metros de uma fonte típica de som sísmico. Essas distâncias da fonte sonora são tipicamente derivadas das comparações entre os níveis medidos ou modelados de som e os valores limiares disponíveis associados com a PTS. Esta faixa depende de uma variedade de factores, incluindo o tamanho e a configuração do conjunto sísmico, características de propagação da área, que é influenciada pela profundidade da água, profundidade do receptor, características do fundo do mar, temperatura e estrutura de salinidade da coluna de água e a profundidade e o comportamento do animal receptor. Estas características e as distâncias específicas nas

²⁹ Os limiares PTS para os mamíferos marinhos são derivados de estudos TTS e as taxas de crescimento de TTS demonstradas em estudos sobre mamíferos terrestres. O PTS nunca foi medido em mamíferos marinhos.

quais se pode antecipar que estes efeitos ocorram, neste caso, estão descritas em detalhe no Anexo A. O modo reversível deste efeito é a Mudança de Limiar Temporária (TTS) que pode ocorrer devido à exposição a níveis moderados de som que poderiam em princípio afetar os organismos em distâncias maiores da fonte. Em ambos os casos, dada a mobilidade dos mamíferos marinhos, é razoável esperar que estes se afastem para longe da fonte de forma a evitar estes efeitos. Esta situação combinada é o que deriva da concepção e implementação da mitigação operacional específica, que auxilia a reduzir o risco de ocorrência irreversível de deficiência auditiva.

- **Efeitos comportamentais:** As respostas comportamentais de mamíferos marinhos ao som das pesquisas sísmicas têm sido observadas em alguns casos, principalmente em mysticetos (baleias de barba). No entanto, as consequências ecológicas de tais respostas comportamentais ao som subaquático não foram determinadas (Southall *et al.*, 2007 & 2012). Tal é devido à natureza muito variável de respostas comportamentais identificadas, desde nenhuma resposta observável a respostas potencialmente com consequência ecológica (por ex., maior estado de alerta; modificações vocais, comportamento de evitamento temporário, modificação da estrutura do grupo ou do estado da actividade).
- **Mascaramento auditivo:** O mascaramento auditivo resulta da sobreposição espectral, temporal e/ou espacial entre um som proveniente de fonte sísmica e um mamífero marinho, seja ele remetente ou destinatário, e causa no mamífero marinho uma redução na capacidade de comunicar eficazmente, detectar o predador, presa, e/ou sinais co-específicos, e/ou determinar corretamente sua orientação espacial. O mascaramento auditivo ocorre quando sinais sonoros importantes para um mamífero marinho (por exemplo, os sons associados com ecolocalização, comunicação e estímulos de sons ambientais) estão bloqueados ou são interferidos (Richardson *et al.*, 1995). No caso das pesquisas sísmicas, o potencial de mascaramento de som consiste numa forma pulsada com uma taxa de ciclo baixa (aproximadamente 10% ou uma perturbação de 1 segundo a cada 10 segundos de ruído ambiente; em termos práticos, a fonte sísmica geralmente só está ativa durante 60% ou menos da duração do projeto). Davis *et al.* (1998) consideraram que o efeito de mascaramento resultante das pesquisas sísmicas marinhas é de pouca importância devido à baixa taxa de ciclo dos pulsos sísmicos em relação aos ruídos contínuos, tais como o ruído de um navio.

As baleias de barbas têm sido observadas a aumentar a sua distância da fonte, alterando a sua orientação e por vezes permanecendo perto da superfície em resposta aos sons produzidos durante a pesquisa sísmica. McCauley *et al.* (2000) relataram que as baleias-jubarte iniciaram manobras de desvio a uma distância de 5 a 8 km de uma fonte sísmica em funcionamento e mantiveram um intervalo de impasse de 3 a 4 km; concluindo que esta observação sugere um comportamento de evitamento ou evasão dos navios sísmicos operacionais. O Projecto BRAHSS "Behavioural Response of Australian Humpback whales to Seismic Surveys" realizou estudos extensivos com as baleias-jubarte migratórias; Dunlop *et al.* (2016) indicam que estas evitavam um conjunto de fonte de disparo sísmico comercial de 3,130 in³ e responderam com redução no tempo de mergulho, taxas elevadas de respiração, aumento nos níveis de saltos, redução na batida das abdominais e dorsais e redução na velocidade de nado (Dunlop *et al.*, 2017a).

Estas respostas comportamentais foram reduzidas ou estão ausentes com instâncias de volumes mais reduzidos do conjunto de fonte, muito embora as baleias-jubarte migratórias tenham evitado as embarcações com e sem as suas fontes sísmicas associadas em operação (Dunlop *et*

et al. 2015, 2016). Foram indicados resultados similares para outras baleias-de-barba (Richardson *et al.*, 1995). Os comportamentos de mãe/cria, tais como a lactação, podem ser mais suscetíveis à perturbação acústica (McCauley *et al.* 2000). Stone (2003) relatou que, durante levantamentos sísmicos em águas do Reino Unido, diferentes grupos de cetáceos podem adoptar estratégias diferentes para responder à perturbação acústica dos levantamentos sísmicos. Dunlop *et al.* (2017b) indicaram que os níveis de som recebidos e a distância da fonte são conhecidas como influenciando a probabilidade da resposta comportamental, e, portanto, é menos provável que os animais reajam a níveis de som que estão muito distantes de uma fonte, mesmo quando esses mesmos níveis suscitam uma resposta a uma distância mais curta.

Estudos que envolvem as baleias-da-groenlândia e baleias-cinzentas indicaram que as reações variaram desde mudanças subtis ao nadar até a superfície, respirar e o comportamento de mergulho, até evitar a fonte sonora e suspender a alimentação e a interação social. Tais respostas comportamentais ocorreram geralmente a poucos quilómetros de uma fonte de som sísmico e são geralmente de curta duração (Evans & Nice, 1996).

Constatou-se que as baleias-jubarte em águas australianas têm reagido a conjuntos de fonte de disparos de ar comprimido dentro de um âmbito de cerca de 10 quilómetros do posicionamento do conjunto (McCauley *et al.*, 1998), o que corresponde a níveis recebidos de cerca de 160 dB re 1 μ Pa rms SPL, tendo-se também registado que em várias ocasiões estas permanecem perto dos conjuntos de canhões de ar ou mesmo se aproximando a eles (McCauley, 1998). É claro que há uma variedade de sensibilidades comportamentais aos pulsos de canhões de ar entre espécies e exemplares.

Conforme descrito no Anexo A, os critérios adotados para a avaliação do decaimento sonoro, combinaram NOAA (2024) e Southall *et al.* (2019) para mamíferos marinhos. Para perturbações comportamentais e Mudança Temporária de Limiar Auditivo (TTS – sigla do inglês *Temporary Threshold Shift*), foram aplicados limites fixos de nível de pressão sonora (SPL – sigla do inglês *Sound Pressure Level*), não ponderado, dB re 1 μ Pa, a 160 dB.

Os mamíferos marinhos identificados na região foram classificados em grupos auditivos funcionais com base na sua sensibilidade auditiva, embora existam pequenas diferenças entre a NOAA (2024) e Southall *et al.* (2019): mamíferos marinhos de baixa frequência (LF - 7 Hz a 36 KHz) como a baleias de barbas (misticetos), mamíferos marinhos de alta frequência (HF - 150 Hz a 160 KHz) compostos por golfinhos, baleia-bicuda e baleias com dentes (odontocetos) e mamíferos com frequência muito alta (VHF - 200 Hz a 165 KHz) compostas por botos da família Phocoenidae.

Conforme descrito no Capítulo de Diagnóstico Ambiental, foram identificadas 30 espécies de mamíferos marinhos que poderiam potencialmente estar presentes na área do levantamento sísmico durante todo o ano. Weir (2010) tinha indicado que somente oito dessas espécies de mamíferos marinhos tinham sido registadas como existentes em águas de STP. No entanto, os dados de observação de mamíferos registados em um levantamento sísmico efetuado em 2017 (RPS, 2017) aumentou esse número para 15 espécies confirmadas como existindo em águas de STP. Recentemente, durante os levantamentos sísmicos realizados em 2023 no bloco 10 (Shell STP, 2023) os registos aumentaram para 27 espécies confirmadas em águas de STP.

Dado o período do levantamento sísmico e a informação disponível, as espécies mais prováveis de serem encontradas durante o período do levantamento proposto irão corresponder a

odontocetes como o cachalote, a baleia-piloto-de-aleta-curta e várias espécies de delfínídeos, muito embora não possa ser excluída a presença de outras espécies de odontocetes/misticetes.

No caso da baleia-jubarte, com relação às quais se sabe que as águas de STP constituem uma área favorita de parto entre início de julho até finais de novembro (embora alguns animais individuais possam permanecer na área por mais tempo), prevê-se que o levantamento ocorra fora do período pico de migração e de parto (ou seja, julho), portanto existe uma probabilidade baixa de que esses animais estejam presentes. A presença antecipada de outras espécies de baleias de barba como a baleia-de-bryde e a baleia-Sei também é baixa e consequentemente a probabilidade da sua presença nas proximidades da área do levantamento ao mesmo tempo é considerada baixa.

No anexo A, a análise SPL mostra distinções na forma como os pulsos sísmicos se propagam pela área prevista para pesquisa sísmica e como diferentes grupos auditivos respondem ao ruído impulsivo. Nas piores condições de propagação, os mamíferos marinhos apresentam Alteração Temporária de Limiar Auditivo (TTS) de aproximadamente 100 metros (<0,1 km) e limiares de perturbação comportamental a distâncias com alcances máximos em torno de 10,5 km. O resultado do TTS baseado no SPL foi o mesmo para mamíferos, tartarugas e peixes. Diferentemente do que foi proposto para as tartarugas (zona de segurança de 200 metros), para mamíferos marinhos será mantida as recomendações da JNCC, com uma zona de segurança de 500 metros. A escolha de manter as recomendações da JNCC para mamíferos marinhos se deve às literaturas mais atuais apresentadas e experiências anteriores da Shell operando na região de STP.

A probabilidade de se encontrar qualquer espécime de baleia de barbas durante o período de levantamento em geral, ou de odontocetes dentro de uma janela temporal e espacial para que efeitos se façam sentir é muito baixa. Portanto a probabilidade/frequência de encontros foi avaliada como sendo muito baixa para todos os grupos. Se o período do levantamento se estende para além de 1 de Julho, a densidade das mães e crias de baleia-jubarte irá aumentar à medida que se inicia o período de migração no sentido norte para as áreas de criação, portanto a probabilidade de se encontrarem estes animais irá aumentar.

Em termos dos potenciais efeitos comportamentais, devido à exposição acústica, conforme explicado anteriormente, estes são mais variáveis, dependentes de contexto e menos previsíveis do que os efeitos da exposição sonora na audição ou fisiologia. Tal deve-se ao facto de que as respostas comportamentais ao som antropogénico estão dependentes das variáveis operacionais e ambientais, e das características fisiológicas, sensoriais e psicológicas dos animais expostos. É importante notar que as características biológicas dos animais podem variar (extensivamente em alguns casos) entre os indivíduos de uma espécie a depender de outros factores (por ex., género, idade, histórico anterior de exposição, época, e actividade animal). Por exemplo, Malme *et al.* (1985) descobriram que as baleias jubarte não evitavam um nível recebido de 172 dB re 1 µPa, enquanto as baleias-jubarte migratórias mostraram evitar níveis de 157 a 164 dB re 1 µPa. Enquanto isso, McCauley *et al.* (2003) descobriram que para fêmeas com crias descansando numa grande baía durante a migração, o nível médio que evitavam era de 140 dB re 1 µPa. Pode-se esperar que potenciais pares de mães / crias possam apresentar um comportamento de desvio elevado e, dependendo da localização dos potenciais locais de descanso ao longo das ilhas STP, essas áreas preferenciais de agregação poderão ser substituídas; contudo elas podem não se deslocar devido a outros factores (por exemplo, evitação de predadores) presentes no momento da perturbação. As consequências negativas populacionais derivadas de reações

comportamentais são consideradas mais difíceis de determinar. O Conselho Nacional de Pesquisa dos EUA (NRC) desenvolveu um modelo (**Figura 5.5-1**), chamado Consequências na População devido à Perturbação Acústica (PCAD); onde o diagrama demonstra a dificuldade de se inferir efeitos significativos do som na vida marinha e a capacidade de demonstrar uma conexão ao som como causa (Evans, 2015).

FIGURA 5.5-1 ESTRUTURA DO MODELO DE CONSEQUÊNCIAS NA POPULAÇÃO DEVIDO À PERTURBAÇÃO ACÚSTICA (PCAD)



Fonte: Sound & Marine jip, 2018.

Descritores dos potenciais impactos nos mamíferos marinhos					
Diminuição Auditiva					
Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	Temporária	Local	Média	Média	Moderada
Perturbações do Comportamento					
Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	Temporária	Local	Média	Média	Moderada

Medidas de mitigação propostas

O programa sísmico foi programado para evitar a principal época de migração da baleia-jubarte. A fim de evitar os potenciais efeitos nos mamíferos marinhos em geral, deve existir adesão às medidas de mitigação estipuladas nas "Diretrizes para a minimização do risco de ferimentos aos mamíferos decorrentes de levantamentos geofísicos" da UK-JNCC (*Joint Nature Conservation Committee*) (2017). Estas diretrizes são as mais comumente adotadas pelos operadores em regiões que não tenham diretrizes estatutárias.

Os procedimentos operacionais importantes incluídos nas directrizes são os seguintes:

- **Planeamento:** O levantamento sísmico está a ser planeado para evitar o período em que ocorre a criação /mãe-cria das baleias-jubarte nas águas de São Tomé e Príncipe. Caso sejam observados pares de mãe-cria de baleias jubarte devido à variação nos períodos de migração sazonais anuais ou atrasos imprevistos durante o levantamento sísmico, serão aplicadas várias medidas de mitigação adicionais ou incrementadas as mitigações propostas, por

exemplo, maximização da separação espacial com as áreas de sensibilidade, ou aumento do raio da zona de mitigação para as espécies sensíveis (por exemplo, a baleia-jubarte).

- Uso de uma zona tampão de segurança: Será aplicado um raio de 500 m (conforme diretrizes da UK-JNCC e corroborado pela modelagem específica realizada para este estudo) de zona de mitigação. O propósito de estabelecer uma zona de mitigação é reduzir o potencial dos mamíferos marinhos (e/ou tartarugas) serem expostos a níveis sonoros que possam resultar numa diminuição auditiva permanente.
- Observadores de Mamíferos Marinhos (MMO) serão assignados a bordo dos navios de pesquisa sísmica e terão o nível necessário de autoridade para parar ou modificar as operações. A função dos MMO será:
 - Manter a vigilância para determinar a presença de fauna marinha durante o período diurno;
 - Executar e prestar assessoria sobre a aplicação das mitigações propostas;
 - Fazer a monitorização da adesão à mitigação proposta durante as operações da fonte sísmica; e
 - Fazer o registo e notificação de avistamentos de mamíferos e tartarugas marinhos.
- Será atribuído ao navio de pesquisa sísmica um Sistema de Monitorização Acústica Passiva (PAM) e um operador PAM especificamente designado e que terá o nível necessário de autoridade para parar ou modificar as operações. A função dos operadores PAM será:
 - Assegurar que o sistema PAM seja implantado de maneira a minimizar o ruído de fundo e melhorar a precisão da detecção acústica;
 - Prestar aconselhamento sobre a aplicação das mitigações propostas;
 - Fazer a monitorização da adesão à mitigação proposta durante as operações da fonte sísmica; e
 - Fazer a monitorização acústica da fauna marinha durante a aquisição de dados, sendo realizado 24h por dia se necessário. Fazer o registo e notificação das deteções acústicas de mamíferos marinhos.
- Controlos de procedimento; o projeto irá seguir o protocolo de procedimentos conforme definido nas diretrizes JNCC (2017) e os resultados da modelagem específica realizada para este estudo, para ações de MMOs e operadores de PAM, além das melhores práticas internacionais, e que incluem:
 - **Monitorização visual (Prévio ao início da fonte):** pelo menos 60 minutos antes do início de qualquer utilização das fontes sísmicas (30 minutos em águas com menos de 200 m de profundidade), o MMO fará uma verificação visual para ver se existem mamíferos marinhos num raio de 500 m (zona de mitigação). Se estiverem presentes mamíferos, o arranque das fontes sísmicas deve ser adiado até que estes se tenham afastado, permitindo tempo adequado após o último avistamento (pelo menos 20 minutos para os mamíferos marinhos se mudarem do raio de alcance).
 - **Monitorização Acústica Passiva:** será usada durante 24 horas (sempre quando estiver ocorrendo a aquisição de dados).
 - **Uso de procedimentos de "arranque suave":** os operadores sísmicos são aconselhados a aumentar a potência das fontes sísmicas ao longo de um período de 20 minutos. Tal é normalmente feito ligando em primeiro lugar a fonte sísmica mais

pequena e depois adicionando progressivamente as outras fontes até que o conjunto inteiro esteja operacional, mesmo se não foram observados mamíferos marinhos.

Para além destas mitigações recomendadas nas diretrizes JNCC (2017), serão implementadas as mitigações indicadas a seguir:

- **Paragem da fonte sísmica ativa:** Caso um mamífero marinho entre, ou seja, provável de entrar, na zona de mitigação, então a fonte sísmica será desligada seguida de um atraso de 20 minutos a partir da altura em que os animais foram vistos pela última vez na zona de mitigação (segurança);
- **Projecto do Levantamento:** o levantamento irá posicionar cada cabo sísmico flutuante com uma separação entre 112,5 a 150 m, em comparação com o projeto convencional de levantamentos, com uma separação de 100 m. Tal significa que é abrangida uma área mais vasta para cada linha de navegação, que por sua vez reduz a duração geral do levantamento em aproximadamente 20%; e
- **Eliminação de energia acústica desnecessária:** Os níveis de som antropogénico serão mantidos tão baixos quanto possível. Por exemplo, as fontes permanecerão em silêncio durante as mudanças operacionais de linha e não será usada “mitigação do canhão de ar”. Adicionalmente, a fonte acústica foi projetada para propagar a energia num sentido descendente em direção ao leito do mar, minimizando a **propagação lateral do som**.

Impactos residuais nos mamíferos marinhos

Impactos residuais nos mamíferos marinhos		
Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos nos mamíferos marinhos devido à geração de emissões sonoras – Diminuição auditiva.	Moderado	Menor / Negligenciável
Impactos nos mamíferos marinhos devido à geração de emissões sonoras – Perturbação do comportamento.	Moderado	Menor / Negligenciável

É amplamente reconhecido que os mamíferos marinhos são capazes de evitar tanto o navio de aquisição sísmica como o equipamento rebocado. O momento da operação evita períodos de sensibilidade, como a temporada de parto de baleia jubarte e quando combinados com outras medidas de mitigação propostas considera-se extremamente improvável que os mamíferos marinhos sejam expostos a níveis de som que possam conduzir a perturbações auditivas patológicas ou permanentes significativas. Assumindo uma perspectiva conservadora, o potencial impacto para a ocorrência de lesões físicas é, portanto, considerado entre **negligenciável e menor**.

A Mudança Temporária do Limiar (TTS) e os potenciais efeitos comportamentais podem ser testados em distâncias maiores das fontes dos canhões de ar, contudo, para as espécies mais sensíveis (por exemplo as baleias de barbas) e pelas razões já expostas, o impacto potencial para estes efeitos é considerado, portanto, a variar entre **negligenciável e menor**.

12: IMPACTOS NAS AVES MARINHAS DEVIDO À GERAÇÃO DE EMISSÕES SONORAS SUBAQUÁTICAS

Não há relatos de observação de lesões/mortalidade em aves marinhas relacionadas com o som subaquático das operações de fonte sísmica.

A investigação sobre os efeitos do som subaquático em aves marinhas é bastante limitada. Stemp (1985) realizou algumas observações oportunistas sobre os efeitos das pesquisas sísmicas em aves marinhas, sem qualquer conclusão sobre se as atividades sísmicas afetaram a distribuição ou abundância de aves marinhas.

Hansen *et al.* (2017) apresentaram o primeiro audiograma subaquático para uma ave mergulhadora, o corvo-marinho (*Phalacrocorax carbo*) que demonstrou uma sensibilidade em pelo menos 1–4 kHz com uma sensibilidade maior que 70 dB SPL a 2 kHz.

As aves marinhas que possam estar relativamente em crescente risco são aquelas que mergulham para obter alimentos (tanto aves mergulhadoras de profundidade ou de superfície), tais como as que habitam as Ilhas Tinhosas, muito embora a maior parte do seu tempo seja passado no ar e a descansar na superfície da água. Essas espécies provavelmente não seriam afetadas pelas ondas de pressão sísmica geradas abaixo da superfície (considerando que as fontes sísmicas estarão perto dos 7-8 metros debaixo da água). A distribuição local das espécies que se alimentam de peixes pelágicos poderá ser indiretamente afetada se as presas forem redistribuídas fora da área, devido à evasão comportamental da perturbação, mas prevê-se que esses potenciais impactos sejam temporários e não significativos.

Descritores dos potenciais impactos dos efeitos sonoros subaquáticos nas aves marinhas

Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Directo	Temporária	Local	Pequena	Baixa	Negligenciável

Medidas de mitigação propostas

Não foram recomendadas medidas de mitigação para as aves marinhas.

Impactos residuais nas aves marinhas derivados das emissões sonoras subaquáticas

Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos nas aves marinhas devido à geração de som subaquático decorrente das emissões sonoras.	Negligenciável	Negligenciável

O potencial impacto das emissões de som subaquático nas espécies de aves marinhas prevê-se que seja **negligenciável**.

13: IMPACTOS NAS AVES MARINHAS DEVIDO A OPERAÇÕES DO HELICÓPTERO

O tráfego de helicópteros pode perturbar periodicamente os indivíduos ou grupos de aves costeiras. É provável que as aves individuais venham a ser alvo, no máximo, de perturbações comportamentais de curto prazo. Os helicópteros tipicamente seguem a rota mais direta possível, em boas condições atmosféricas.

Devido à natureza (ou seja, duração, rota do voo) das operações de apoio do helicóptero, antecipam-se impactos de perturbação das populações de aves (por exemplo, ruído) sendo este

impacto negligenciável considerando que não existem grandes áreas de criação de aves marinhas ao longo da região leste da costa das Ilhas de São Tomé e do Príncipe nas proximidades das potenciais rotas do voo, contudo antecipa-se que as aves marinhas estejam presentes ao longo da costa e dos ilhéus.

A IBA (Área Importante de Aves e Biodiversidade) das Ilhas Tinhosas está próxima da área de aquisição sísmica (aproximadamente 25 km), sendo um local onde as aves se congregam e reproduzem. A BirdLife (2018) indica que existem duas estações de reprodução que coincidem com as duas estações secas, dezembro-janeiro e junho-agosto, portanto o período principal onde a maior parte das espécies seriam encontradas não se sobrepõe ao do levantamento (março a junho) e, portanto, prevê-se que qualquer potencial perturbação à avifauna seja limitada.

Descritores dos potenciais impactos dos efeitos das operações do helicóptero nas aves marinhas

Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Directo	Temporária	Local	NEGLIGENCIÁVEL	BAIXA	Negligenciável

Medidas de mitigação propostas

Será feita uma avaliação das rotas de voo prospetivas do helicóptero relativamente ao habitat costeiro de aves e a Áreas Importantes de Aves e Biodiversidade (IBAs) a fim de tomar em consideração a altura do voo e/ou limitações da rota do voo.

Impactos residuais nas aves marinhas derivados das operações do helicóptero

Impactos residuais nas aves marinhas

Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos dos efeitos das operações do helicóptero nas aves marinhas.	Negligenciável	Negligenciável

O potencial impacto das operações do helicóptero nas aves marinhas é, portanto, **negligenciável**.

14: IMPACTOS NA FAUNA DEVIDO À ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

A existência de iluminação artificial nas diferentes embarcações envolvidas no Projecto pode atrair a fauna marinha, por exemplo, espécies pelágicas como a sardinha ou espécies cefalópodes, que se sabe são atraídas pela luz (Castro Hernández, 1991). Portanto, a actividade noturna que inclui iluminação pode atrair cardumes destas espécies em direção aos navios se estes estiverem parados ou se navegarem muito lentamente. Este efeito de atração também se pode aplicar às aves marinhas.

O levantamento sísmico pode potencialmente afetar o comportamento das tartarugas, em particular das fêmeas a desovar ou das crias emergentes, uma vez que tanto o som como as luzes podem constituir um factor de potencial perturbação; considerando o fato de que a área do levantamento é perto da costa da Ilha de Príncipe; contudo, prevê-se que o levantamento evite a estação principal de nidificação, portanto, estes tipos de potenciais impactos são considerados improváveis.

As embarcações do Projecto estarão a trabalhar a uma distância de aproximadamente 25 km da IBA das Ilhas Tinhosas, e, portanto, em relativa proximidade de um local onde as aves se congregam e reproduzem. Conforme mencionado anteriormente, a BirdLife (2018) indica que existem duas estações de reprodução que coincide com as duas estações secas, dezembro-janeiro e junho-agosto, portanto o período principal onde a maior parte das espécies seriam encontradas não se sobrepõe ao previsto para o levantamento (março a junho) e, portanto, prevê-se que qualquer potencial atracção à avifauna seja limitada.

Descritores dos potenciais impactos na fauna devido à iluminação artificial

Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Directo	Temporária	Local	NEGLIGENCIÁVEL	BAIXA	Negligenciável

Medidas de mitigação propostas

A iluminação estará limitada ao que for necessário para garantir a segurança das operações. Contudo, é improvável que as embarcações iluminadas e em movimento em mar aberto venham a ter efeitos mensuráveis para atrair peixes, invertebrados ou aves.

Impactos residuais na fauna devido à iluminação artificial

Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos Residuais na fauna

Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos na fauna devido à iluminação artificial.	Negligenciável	Negligenciável

Considerando os potenciais impactos acima indicados, a duração limitada da actividade e o tráfego marítimo existente na área, o potencial impacto na fauna marinha relacionado com a iluminação artificial considera-se **negligenciável**.

15: IMPACTOS NAS ÁREAS COSTEIRAS SENSÍVEIS DEVIDO ÀS ACTIVIDADES DO PROJECTO

Tal como se encontra descrito no capítulo da situação de referência, a área marinha protegida mais próxima (Ilhas Tinhosas) está localizada a aproximadamente 25 km da área do levantamento sísmico (muito embora a zona centro da reserva da Biosfera do Príncipe em redor das Tinhosas esteja localizada dentro da área de levantamento sísmico). A Reserva da Biosfera da Ilha do Príncipe abrange toda a área terrestre da ilha, diversos ilhéus adjacentes, incluindo as Ilhas Tinhosas, e uma ampla zona marinha.

Adicionalmente, São Tomé e Príncipe encontra-se em processo avançado de implementação da sua Rede Nacional de Áreas Marinhas Protegidas (AMPs), também referida em documentos técnicos como Unidades de Conservação Marinha (UCMar).

No âmbito terrestre, destaca-se o Parque Natural Obô, que abrange cerca de 235 km² na Ilha de São Tomé (aproximadamente 30% de seu território) e 65 km² na Ilha do Príncipe, sendo formalmente classificado como parque nacional segundo os critérios da IUCN, além das Florestas de Príncipe que é reconhecida como uma área chave para a biodiversidade (em inglês KBA - Key Biodiversity Area) e Reserva da Biosfera pela UNESCO.

Todas as áreas protegidas identificadas são de natureza costeira, com uma proteção formal limitada da biodiversidade subaquática, dado que a maioria delas são sítios de importância para

as populações de aves marinhas. Não se prevê qualquer impacto significativo nas espécies de aves em áreas protegidas ou nos seus ecossistemas marinhos, decorrentes das atividades de levantamento sísmico (incluindo em particular a iluminação artificial); contudo o uso de helicópteros para as mudanças da tripulação pode constituir uma preocupação. Sabe-se que quatro espécies de aves marinhas se reproduzem nas Ilhas Tinhosas, muito embora os períodos de reprodução sejam praticamente desconhecidos. As rotas de voo prospectivas do helicóptero serão definidas em conformidade com as autoridades relevantes a fim de evitar, na medida do possível, a aproximação destas ilhas sensíveis onde se sabe que as aves se congregam.

Descritores dos potenciais impactos nas áreas costeiras sensíveis					
Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Indirecto	Temporária	Local	Negligenciável	Média	Negligenciável

Medidas de mitigação propostas

Serão aplicadas as mesmas medidas de mitigação que as propostas para os impactos 13 e 14.

Impactos residuais nas áreas costeiras sensíveis devido às atividades do projeto

Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos Residuais nas Áreas Costeiras Sensíveis		
Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos nas áreas costeiras sensíveis devido às atividades do Projecto.	Negligenciável	Negligenciável

Considerando que o projeto não exercerá qualquer impacto significativo sobre os valores de biodiversidade para as áreas costeiras sensíveis devido às atividades do projeto, e tendo em conta a avaliação do impacto nos impactos 13 e 14, este impacto é avaliado como **negligenciável**.

5.5.3 IMPACTOS NO MEIO SOCIOECONÓMICO

16: IMPACTOS NA NAVEGAÇÃO, TRÁFEGO E UTILIZADORES MARÍTIMOS

Como detalhado na secção 4.6.9, a navegação marítima em São Tomé e Príncipe desempenha um papel estratégico na dinâmica económica e territorial do país. Com uma economia fortemente dependente das importações e da pesca artesanal, o tráfego marítimo é vital para o abastecimento interno, para a exportação de produtos agrícolas, e para o desenvolvimento do turismo costeiro.

As atividades do projeto podem gerar interferências com outros usuários do mar (por exemplo, movimento de passageiros, tráfego portuário, actividade de pesca etc.) e atividades, tais como transporte marítimo e navegação, bem como riscos associados de colisão.

Um navio sísmico reboca equipamentos que se estendem aproximadamente por uma área de 10 km, tendo movimentação e manobra limitadas por ter de navegar em linha reta durante as operações de aquisição sísmica. Portanto, a manobrabilidade do navio e do equipamento rebocado é drasticamente reduzida. O operador, em coordenação com as autoridades marítimas, precisa, portanto, garantir que outros usuários do mar estejam cientes da presença e do itinerário do navio sísmico, para limitar os riscos de interferência entre os navios de pesquisa

sísmica e outros navios. Ressalta-se que, além dos navios de levantamento de dados sísmicos, a operação inclui outras embarcações que desempenham o papel de apoio à operação.

Conforme descrito no item 4.6.9 do diagnóstico, a densidade do tráfego marítimo é relativamente baixa nas águas do STP em comparação com o tráfego marítimo no Golfo da Guiné (Kaluza *et al.*, 2010). Considerando a operação regular do serviço de transporte de passageiros por balsas entre as Ilhas de São Tomé e Príncipe, prevê-se a possibilidade de interação e cruzamento de rotas entre essas embarcações e aquelas que atuarão no âmbito do Projeto. No contexto da infraestrutura marítima existente, identificam-se como únicas rotas regulares de navegação aquelas vinculadas ao transporte interilhas, atualmente realizadas por três balsas em operação conhecida. Convém ainda mencionar neste item que, embora também configure um utilizador marítimo, a actividade de pesca, será tratada no impacto 17 dada sua especificidade e relevância socioeconômica para o território.

Descritores dos potenciais impactos na navegação, tráfego e utilizadores marítimos					
Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	Temporária	Regional	Média	Baixa	Menor

Medidas de mitigação propostas:

A fim de garantir a segurança dos navios de pesquisa sísmica e de outros navios presentes na área, será estabelecida uma zona de exclusão e os navios sísmicos serão acompanhados por dois navios de perseguição dedicados principalmente a garantir a manutenção da zona de exclusão e a proteção dos *streamers* do tráfego marítimo, além de outras duas embarcações de segurança.

Para reduzir o potencial deste impacto, além da presença dos navios de perseguição responsáveis pela zona de exclusão, o Projecto implementará o seguinte:

- Designar um oficial de serviço nas embarcações de apoio. Este oficial será responsável por intermediar a comunicação entre as autoridades portuárias, embarcações de terceiros e o Projeto;
- Informar outros navios através de NTM (Aviso aos Navegantes) e NAVAREAs (avisos e anúncios de rádio) sobre a mobilização de navios e atividades no campo;
- Essas informações serão compartilhadas com as autoridades de STP relevantes, e instruções claras serão comunicadas sobre as atividades do projeto, mobilização de embarcações, atividades no campo e limitações de acesso às zonas de exclusão;
- As empresas de balsa serão informadas sobre quaisquer atividades relevantes para suas operações;
- Transmissão da posição das embarcações sísmicas através dos canais de comunicação apropriados;
- Aplicação de procedimentos específicos para evitar velocidades excessivas e mudanças rápidas de direção dos navios quando operando no campo, a fim de reduzir os riscos de colisões;
- Uso de radar e equipamentos de detecção para auxiliar na detecção precoce de qualquer outro navio que possa ameaçar a segurança do navio sísmico e dos equipamentos; e
- Presença de dispositivos de redução do risco de colisão a bordo dos navios do projeto, ou seja, luzes e balizas de navegação, bóias de marcação, etc.

Impactos residuais na navegação, tráfego e utilizadores marítimos

Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos nas Áreas Residuais		
Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos na navegação, tráfego e utilizadores marítimos.	Menor	Negligenciável

Considerando a baixa intensidade do tráfego marítimo na área do Projecto, a relativa mobilidade dos navios de pesquisa e a duração temporária do Projecto (até 120 dias), juntamente com as medidas de mitigação descritas, os impactos residuais do Projecto no tráfego marítimo não relacionado ao Projecto durante a pesquisa são avaliados como negligenciáveis.

17: IMPACTOS NA PESCA DEVIDO À PRESENÇA E OPERAÇÕES DOS NAVIOS SÍSMICOS E DAS EMBARCAÇÕES DE APOIO

Conforme apontado no diagnóstico (Secção 4.6.10.1), a pesca desempenha um papel fundamental no desenvolvimento económico de São Tomé e Príncipe, representando aproximadamente 7,7% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional e empregando cerca de 15% da população ativa (Banco Africano de Desenvolvimento, 2023).

A pesca artesanal no país é caracterizada como aquela realizada predominantemente junto à costa, utilizando embarcações propulsionadas a remos, à vela ou por motores de fora de bordo, com autonomia inferior a 24 horas (Decreto n.º 28/2012). Essas embarcações, descritas em maior detalhe no item 4.6.10.2 do Diagnóstico, operam em áreas próximas à linha de costa, até cerca de 12 milhas náuticas (aproximadamente 22 km), realizando viagens de curta duração e retornando diariamente ao porto ou à praia (FAO/FISH4ACP, 2023).

Considerando que a área de pesquisa sísmica do Bloco 04 se encontra a uma distância mínima de aproximadamente 4,16 km da costa da Ilha do Príncipe, entende-se que as operações do projeto possuem potencial para gerar impactos diretos e indiretos sobre a actividade de pesca artesanal, cuja ocorrência é registrada nas proximidades da área de levantamento, como pode ser verificado na **Figura 5.5-2**.

FIGURA 5.5-2 ÁREAS DE PESCA DE TODAS AS COMUNIDADES DA ÁREA DE INFLUÊNCIA



Fonte: ERM, 2025.

Com base nas informações obtidas em campo, foram identificadas atividades pesqueiras realizadas dentro da área pretendida para a pesquisa sísmica, associadas às seguintes comunidades:

- Ilha de São Tomé: Ponte Cais, com registro de pesca semi-industrial; e
- Ilha do Príncipe: Praia das Burras, Praia Santo António, Praia São Pedro/Água Namoro, Praia Abade e Praia Concon, todas, em alguma medida, apresentam prática de pesca de mergulho;

A pesca artesanal representa uma das principais fontes de subsistência e renda dessas comunidades, sendo responsável tanto pelo abastecimento alimentar local quanto pelo sustento econômico de diversas famílias. A sobreposição espacial entre a área de operação sísmica e as zonas tradicionalmente utilizadas para a pesca pode ocasionar restrições temporárias de acesso,

redução da produtividade pesqueira e perturbação do comportamento das espécies-alvo. Esses efeitos podem se traduzir em perdas econômicas de curto prazo e em insegurança alimentar para os pescadores diretamente afetados, especialmente considerando o caráter de subsistência da actividade e a limitada capacidade de diversificação de meios de vida.

Os principais fatores que podem resultar em interferência sobre essa actividade incluem:

- A presença física e o movimento das embarcações do projeto, cabos sísmicos flutuantes e os conjuntos de fontes sísmicas;
- As emissões sonoras subaquáticas geradas pelos conjuntos de fontes sísmicas; e
- A ocorrência de eventos não planejados, conforme detalhado na Secção 5.6.

Esses fatores podem provocar efeitos como:

- Interferência ou interrupção temporária do acesso às zonas de pesca no alto mar;
- Deslocação temporária dos recursos pesqueiros; e
- Risco de interação entre embarcações de pesca artesanal ou semi-industrial e os navios sísmicos ou embarcações de apoio, incluindo possíveis danos a equipamentos de pesca.

As atividades de pesca industrial e semi-industrial na área de influência do projeto são consideradas de baixa intensidade. A pesca industrial de grande escala é realizada exclusivamente por frotas estrangeiras, direcionadas à captura de espécies pelágicas de grande porte, como atuns e peixes-espada, cujas capturas são desembarcadas fora de São Tomé e Príncipe. Essa frota atua predominantemente durante a temporada de migração do atum, entre maio e meados de outubro, período distinto do previsto para as operações sísmicas, o que indica baixo ou nulo potencial de interferência com essa atividade. A pesca semi-industrial, por sua vez, ocorre em mar alto e inclui áreas próximas à zona de levantamento sísmico, onde se concentram espécies pelágicas de interesse comercial, como o atum albacora (*Thunnus albacares*), o atum patudo (*T. obesus*), o atum gaiado (*Katsuwonus pelamis*), o peixe-espada do Atlântico (*Xiphias gladius*) e tubarões como o martelo (*Sphyrna spp.*), anequim (*Isurus spp.*) e azul (*Prionace glauca*) (Carneiro, 2011).

Há ainda registro de prática de pesca na modalidade mergulho, com destaque para as comunidades costeiras localizadas na Ilha do Príncipe, na qual parte importante da pesca artesanal é realizada através da modalidade de mergulho com arpão, praticada por pescadores locais que embarcam em canoas tradicionais ou motorizadas. A pesca de mergulho é o terceiro tipo principal de pesca praticada em São Tomé e Príncipe. Este tipo de pesca é praticada exclusivamente pela manhã, a partir das 7h e atinge o pico às 10h, com registro de diminuição gradativa até às 16h (Porriños *et al.*, 2021). Destaca-se que, embora a pesca com linha seja dominante, a pesca por arpão responde a cerca de 8,3% das viagens de pesca nas comunidades costeiras da Ilha do Príncipe, como São João, Praia das Burras e Abade (Porriños *et al.*, 2021).

Diante do exposto, verifica-se que, além do risco de interação física entre embarcações pesqueiras, cabos sísmicos flutuantes e equipamentos de pesca, as atividades sísmicas também representam potenciais riscos adicionais para pescadores mergulhadores, que podem ser surpreendidos pela presença ou aproximação dos navios e pelo aumento do ruído subaquático em áreas tradicionalmente utilizadas para mergulho.

Descritores dos potenciais impactos na pesca devido à presença e operações dos navios sísmicos e das embarcações de apoio - Pesca Artesanal

Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	Temporária	Regional	Média	Média	Moderado

Descritores dos potenciais impactos na pesca devido à presença e operações dos navios sísmicos e das embarcações de apoio - Pesca Semi – Industrial

Direto	Temporária	Internacional	Pequena	Baixa	Negligenciável

Medidas de mitigação propostas

As medidas de controlo e de mitigação propostas para reduzir tanto o impacto sobre a actividade de pesca artesanal e comercial como o planeamento do levantamento são:

- Envolvimento de um Agente de Relacionamento a bordo das embarcações patrulha para estabelecer a ligação entre os pescadores e a actividade do projeto;
- Equipar as embarcações com um alto-falante (megafone) para possibilitar comunicação eficaz com embarcações de pesca que não possuem capacidade de rádio VHF;
- Cumprimento do Código Marítimo em termos de rádio, luzes, bandeiras apropriadas e outros sinais visíveis adequados bem como boas práticas de navegação e náutica;
- Notificação das autoridades competentes, associações de pesca e pescadores comerciais (industriais) dos planos de desenvolvimento do campo, temporizações, localização e atividades do navio, antes do início das operações; Presença de duas embarcações de patrulha durante o levantamento sísmico proposto para ajudar a garantir que os outros utilizadores do mar estejam cientes da presença dos cabos sísmicos flutuantes subaquáticos rebocados;
- A zona de segurança será monitorizada para a segurança do conjunto rebocado e dos outros utilizadores do mar;
- Como medida de precaução, a emissão de avisos do levantamento sísmico (Aviso aos Navegantes) e uma vigilância atenta durante as atividades do levantamento sísmico;
- Como parte de um plano de gestão dedicado, conduzir uma campanha de informação direcionada ao setor pesqueiro (incluindo mergulhadores) antes do início do levantamento;
- Garantir a divulgação de um mecanismo de feedback comunitário que seja disponível e acessível; e
- Implementação de procedimento de mecanismo de reclamação transparente e acessível para que as comunidades, grupos e indivíduos afetados tenham a oportunidade de expressar preocupações e queixas relacionadas com o projeto.

Impactos residuais na navegação, tráfego e utilizadores marítimos

Significância Pré e Pós Mitigação dos Impactos na pesca devido à presença e operações dos navios sísmicos e das embarcações de apoio – Pesca Artesanal		
Impactos	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos na pesca artesanal devido à presença e operações dos navios sísmicos e das embarcações de apoio.	Moderado	Menor
Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos na pesca devido à presença e operações dos navios sísmicos e das embarcações de apoio – Pesca Semi-industrial		
Impactos na pesca comercial devido à presença e operações dos navios sísmicos e das embarcações de apoio.	Negligenciável	Negligenciável

O potencial impacto da exclusão da área de pesca como resultado das atividades da pesquisa sísmica na área do Bloco 04 e adjacências irá provavelmente resultar num impacto direto limitado em todos os setores de pesca que operam na área do Projecto. A pesca artesanal, praticada próxima à costa, apresenta maior vulnerabilidade diante de restrições temporárias de acesso e possíveis alterações na disponibilidade de recursos, podendo resultar em efeitos socioeconômicos de curta duração sobre os meios de subsistência locais.

Como medida adicional de mitigação, considera-se ainda a possibilidade de redução da área efetiva de aquisição sísmica, de forma a minimizar a sobreposição com zonas tradicionalmente utilizadas pela pesca artesanal. Essa medida pode contribuir para reduzir a extensão das áreas interditadas temporariamente, mantendo o acesso das comunidades pesqueiras a parte das suas áreas usuais e diminuindo o potencial de conflitos e de perda de produtividade pesqueira durante o período de operação.

Todavia, após a implementação das medidas sugeridas, os impactos residuais esperados sobre a pesca artesanal são considerados de menor significância, configurando algum potencial impacto residual às atividades pesqueiras locais e à segurança alimentar das populações costeiras. Já para a pesca semi-industrial, os impactos residuais são negligenciáveis, dada a menor dependência dessa categoria pesqueira das áreas próximas à costa que serão temporariamente afetadas.

18: IMPACTOS NA PESCA DEVIDO À GERAÇÃO DE EMISSÕES SONORAS

Durante a execução do levantamento sísmico proposto para o Bloco 04 e adjacências, a operação do conjunto de fontes sísmicas irá gerar emissões sonoras subaquáticas de alta intensidade, capazes de se propagar por grandes distâncias no meio marinho. Embora as operações ocorram a cerca de 4,16 km da costa da Ilha do Príncipe, o ruído gerado poderá exercer efeitos comportamentais temporários sobre espécies de peixes que habitam ou transitam pela área, incluindo espécies pelágicas de interesse comercial e relevância alimentar para as comunidades locais. Além disso, embora exista registro de pesca artesanal realizada por meio de mergulho na região, observa-se que essa prática é menos expressiva na Ilha do Príncipe quando comparada a São Tomé, além de tender a reduzir sua ocorrência nos meses de maior instabilidade climática, entre março e maio. Considerando que a atividade sísmica está programada para meses que compreendem este período, a probabilidade de interação direta com pescadores mergulhadores torna-se menor, reduzindo também a suscetibilidade dessa modalidade aos efeitos de ruído subaquático.

O deslocamento ou o afugentamento temporário dos cardumes, em resposta ao aumento do nível de pressão sonora, reduz a disponibilidade de recursos pesqueiros nas áreas

tradicionalmente exploradas pelos pescadores. Essa diminuição direta na abundância local de peixes compromete a eficiência da captura e, conseqüentemente, afeta a dinâmica de subsistência e renda das famílias que dependem da pesca artesanal.

Em contextos em que a actividade pesqueira constitui a principal fonte de alimentação e sustento econômico, a ausência momentânea dos recursos pesqueiros, provocada pelo distanciamento das espécies em busca de áreas mais silenciosas, pode gerar impactos socioeconômicos significativos, traduzidos em perda temporária de produtividade, redução de estoques disponíveis para consumo e pressão sobre outras áreas de pesca. Assim, a perturbação acústica associada ao levantamento sísmico não afeta apenas o comportamento das espécies, mas também interfere diretamente na continuidade e na viabilidade das práticas tradicionais de pesca de mergulho, que dependem da previsibilidade e proximidade dos cardumes para sua realização.

Diversos estudos internacionais indicam que os peixes adultos tendem a evitar as fontes sonoras, deslocando-se horizontalmente ou mergulhando para níveis mais profundos, como mecanismo de fuga ao ruído (Dalen & Knutsen, 1987; Brand & Wilson, 1996). Essa resposta de afastamento pode resultar em uma dispersão temporária dos cardumes, com conseqüente redução nas capturas registradas nas áreas de pesca próximas às zonas de levantamento. Pesquisas conduzidas por Engås *et al.* (1996) e Engås & Løkkeborg (2002) observaram quedas significativas nas taxas de captura de espécies demersais, como o bacalhau do Atlântico (*Gadus morhua*) e a pescada (*Melanogrammus aeglefinus*), durante e após as operações sísmicas, com recuperação dos níveis normais de pesca após cerca de cinco dias do término das atividades.

Outros estudos (Slotte *et al.*, 2004) também registraram que espécies pelágicas, como o verdinho e o arenque atlanto-escandinavo, afastam-se da área de influência acústica e só retornam após o fim das emissões sonoras. A extensão espacial desses efeitos é variável: reduções nas taxas de captura foram observadas em distâncias de 8 a 36 km da fonte sísmica (Hirst & Rodhouse, 2000). A duração dos impactos também apresenta grande variação, de 12 horas até 10 dias, dependendo das características acústicas da fonte, das condições oceanográficas e da sensibilidade das espécies.

A pesca semi-industrial e comercial, que ocorre em mar alto e inclui a área de levantamento, poderá perceber efeitos temporários na disponibilidade de espécies pelágicas de interesse econômico, como atuns (*Thunnus albacares*, *T. obesus* e *Katsuwonus pelamis*), peixe-espada (*Xiphias gladius*) e tubarões (*Sphyrna* spp., *Isurus* spp., *Prionace glauca*). A eventual dispersão dos cardumes pode reduzir o rendimento das capturas no período imediatamente posterior às operações.

A literatura científica também destaca a variabilidade e incerteza associadas à quantificação dos efeitos do som sobre os peixes, em razão das diferenças nas espécies, metodologias e condições ambientais. Estudos recentes (Hubert *et al.*, 2016; Løkkeborg *et al.*, 2012) reforçam que a resposta dos organismos deve ser avaliada considerando tanto a pressão acústica quanto o movimento das partículas na água, o que torna a previsão de impactos uma estimativa conservadora.

Importa referir que as medidas de mitigação implementadas para proteger mamíferos marinhos e tartarugas também reduzem a exposição tanto dos recursos pesqueiros, incluindo moluscos e crustáceos, como também de pescadores mergulhadores, aos níveis mais elevados de ruído, contribuindo para minimizar os efeitos sobre as espécies de interesse pesqueiro.

Descritores dos potenciais impactos na pesca devido à geração de emissões sonoras					
Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	Temporária	Regional	Média	Média	Moderado

Medidas de mitigação propostas

- Elaborar e implementar, previamente ao início das operações, um Plano de Segurança, contendo protocolos de comunicação, fluxos de reporte e orientações de prevenção a riscos para pescadores que praticam pesca de mergulho, mergulhadores profissionais e mergulhadores recreativos, garantindo ampla divulgação às comunidades e operadores locais;
- Durante as operações, designar um agente para garantir que o engajamento seja mantido com a comunidade pesqueira (incluindo mergulhadores), assegurando ao mesmo tempo a conformidade com os protocolos e restrições operacionais.

Deverão ser consideradas as mesmas medidas propostas para o Impacto 09 (impactos sobre os peixes marinhos decorrentes da geração de emissões sonoras subaquáticas do projeto). Essas medidas visam prevenir impactos diretos sobre a vida marinha em suas diferentes espécies, minimizando a exposição de organismos sensíveis às emissões acústicas e garantindo a manutenção das condições ecológicas do ambiente marinho.

Além disso, tais medidas contribuem para reduzir os efeitos indiretos sobre a actividade pesqueira, reconhecida como de grande importância econômica e social para as comunidades costeiras de São Tomé e Príncipe. Ao atenuar o afastamento temporário de cardumes e a limitação do acesso às áreas de pesca, as ações de mitigação ajudam a preservar a produtividade e a continuidade da atividade.

Não se espera uma restrição prolongada (> 1 dia) na actividade pesqueira. No entanto, nos casos em que isso ocorra devido a operações sísmicas, devem ser implementadas medidas compensatórias. Essas medidas têm como objetivo reduzir possíveis perdas econômicas e garantir a sustentabilidade dos meios de subsistência das comunidades pesqueiras locais, especialmente aquelas localizadas na Ilha do Príncipe, em razão de sua proximidade com a área de estudo.

Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos na pesca devido à geração de emissões sonoras.		
Impactos	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos na pesca devido à geração de emissões sonoras.	Moderado	Menor

Espera-se que as emissões sonoras subaquáticas, embora apresentem variabilidade em seus efeitos, possam alterar temporariamente a distribuição local dos cardumes de peixes e demais recursos pesqueiros, como moluscos e crustáceos, que habitam ou transitam pela área de pesquisa sísmica. As medidas de mitigação acústica adotadas para prevenir lesões em tartarugas e mamíferos marinhos também contribuem para reduzir a exposição e os efeitos os recursos pesqueiros e sobre pescadores mergulhadores. Considerando, contudo, a importância socioeconômica da pesca para as comunidades costeiras de São Tomé e Príncipe, poderão ser avaliadas medidas compensatórias específicas aos pescadores que eventualmente sejam afetados por alterações temporárias na disponibilidade de pescado, assegurando a diminuição do impacto sobre a actividade pesqueira local.

19: IMPACTOS NA ECONOMIA, EMPREGO E MEIOS DE SUBSISTÊNCIA A NÍVEL LOCAL

Considerando que a operação de suporte logístico, entendida aqui como as atividades de embarque e desembarque da tripulação, bem como fluxo associado de insumos e serviços, será realizada em território são-tomense, o Projecto apresenta potencial para gerar efeitos positivos

sobre o emprego e os meios de subsistência a nível local, ainda que de forma temporária e concentrada nos períodos de embarque e desembarque da tripulação. Nesse contexto, é esperado um incremento na economia local, decorrente da mobilização de trabalhadores, aquisição de insumos e contratação de serviços diversos. Tais atividades implicam em movimentação financeira direta e indireta, com potencial para dinamizar setores como hospedagem, alimentação, transporte, logística e serviços gerais.

A contratação de empresas locais e regionais para prestação de serviços terceirizados, especialmente nas atividades de apoio à operação sísmica, contribui para a geração de tributos em diferentes modalidades. Parte significativa desses tributos está associada ao Imposto sobre o Valor Acrescentado (IVA), imposto indireto incidente sobre a compra de bens e serviços. Dessa forma, a operação sísmica movimenta a cadeia produtiva local e reforça a arrecadação fiscal, com efeitos positivos sobre a receita pública.

Embora o país possua um setor de petróleo e gás em desenvolvimento, a maior parte da população não dispõe de competências técnicas relacionadas à indústria petrolífera. Como resultado, a reserva de mão de obra local com experiência específica é limitada. O levantamento sísmico não prevê a contratação de trabalhadores locais para atuação direta nas embarcações de sísmica. Além disso, espera-se que os fornecedores dos navios disponibilizem suas próprias tripulações para conduzir as operações, sendo provável que esses profissionais sejam expatriados. Todavia, há possibilidade de contratação de pessoal para tripulação das embarcações de apoio, que atuarão no suporte às embarcações sísmicas durante a fase de operação.

De modo geral, as atividades sísmicas associadas ao projeto deverão gerar benefícios econômicos por meio da compra de bens (como alimentos e produtos de consumo) e da contratação de serviços (como apoio em terra), com efeitos positivos em nível nacional, regional e, sempre que possível, local. Estima-se que poderão surgir oportunidades de emprego indireto, especialmente relacionadas ao fornecimento de bens e serviços para os navios de abastecimento, envolvendo pessoas diretamente empregadas nessas atividades.

A logística de embarque contempla hospedagem temporária em hotéis da região, deslocamentos internos, alimentação e contratação de serviços diversos, configurando um período de intensa interação entre o empreendimento e a economia local. Durante os períodos de troca de tripulação e pré-embarque, observa-se um aumento pontual na demanda por bens e serviços locais, com destaque para:

- **Hospedagem:** Ocupação de hotéis e pousadas por trabalhadores e equipes técnicas, gerando receita direta para o setor de turismo e hospitalidade;
- **Alimentação:** Contratação de serviços de restaurantes e fornecedores locais para atender às necessidades nutricionais dos profissionais envolvidos na atividade, especialmente durante o pré-embarque e desembarque; e
- **Transporte e logística:** Utilização de serviços de táxi, vans, embarcações locais e operadores logísticos para deslocamentos internos e apoio à operação.

Descritores dos potenciais impactos positivos na economia, emprego e meios de subsistência

Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	Temporária	Local	Pequena	Baixa	Negligenciável

Medidas potencializadoras propostas

- Priorização da contratação local para serviços de apoio em terra, sempre que houver disponibilidade de empresas e profissionais capacitados;
- Estímulo ao uso de fornecedores e prestadores de serviços locais, incentivando a dinamização da economia regional;
- Adoção de critérios socioambientais nas contratações, priorizando empresas que sigam boas práticas trabalhistas, ambientais e de segurança.

Impactos residuais na economia, emprego e meios de subsistência a nível local

Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos na economia, emprego e meios de subsistência a nível local		
Impacto	Significância do Impacto (pré-potencialização)	Significância do Impacto (pós-potencialização)
Impactos na economia, emprego e meios de subsistência a nível local.	Negligenciável	Menor

O impacto sobre a economia, o emprego e os meios de subsistência a nível local decorrente da pesquisa sísmica no Bloco 04 e adjacências é classificado como direto, de duração temporária, frequência ocasional, extensão local, magnitude pequena, sensibilidade baixa e significância negligenciável. Embora não haja previsão de contratação direta de mão de obra local para as embarcações sísmicas, a operação poderá gerar benefícios econômicos pontuais por meio da aquisição de bens e serviços, com destaque para hospedagem, alimentação, transporte e logística. Após aplicação das medidas de potencialização, a significância residual do impacto sofre alteração positiva, passando a significância menor.

20: IMPACTOS NAS INFRAESTRUTURAS E SERVIÇOS LOCAIS

As infraestruturas e serviços locais compreendem o conjunto de estruturas físicas, equipamentos públicos e sistemas operacionais que viabilizam o funcionamento das atividades socioeconômicas de São Tomé e Príncipe. Incluem-se nesse grupo os sistemas de transporte aéreo e marítimo, representados pelo Aeroporto Internacional de São Tomé e pelo Porto de Ana Chaves, principais portas de entrada e saída de pessoas e mercadorias do país, além dos serviços públicos associados, como transporte terrestre, abastecimento, segurança e saúde. Esses elementos constituem a base logística e operacional do território e podem ser temporariamente afetados por empreendimentos que demandam movimentação de pessoal, equipamentos e suprimentos, como é o caso das atividades de pesquisa sísmica offshore.

No caso da pesquisa sísmica do Bloco 04 e adjacências, o Projecto demandará a mobilização e desmobilização de pessoal, equipamentos e suprimentos, com utilização direta da infraestrutura existente na Ilha de São Tomé, especialmente o Aeroporto Internacional de São Tomé e o Porto de Ana Chaves, principais pontos de entrada e saída do país. Essas estruturas serão empregadas para o embarque e desembarque de tripulantes, movimentação de materiais e apoio logístico à operação marítima.

Durante as fases de mobilização e desmobilização, é esperado um aumento temporário no fluxo de pessoas, cargas e veículos nesses locais, incluindo a utilização de serviços correlatos, como transporte terrestre, armazenamento e despacho portuário. Tal incremento poderá gerar sobrecarga pontual na capacidade operacional dessas estruturas, refletindo-se em eventuais

atrasos em procedimentos administrativos e operacionais, aumento do tráfego nas vias de acesso e maior demanda sobre serviços aduaneiros e de controle migratório.

No caso específico do Porto de Ana Chaves, onde ocorre significativa concentração de atividades comerciais e de transporte, a movimentação associada à operação sísmica poderá intensificar o uso dos cais, armazéns e pátios de manobra, interferindo temporariamente na rotina de embarques e desembarques de cargas locais. Da mesma forma, no Aeroporto Internacional de São Tomé, o fluxo adicional de passageiros e cargas técnicas poderá exigir coordenação prévia com as autoridades aeroportuárias, de forma a evitar conflitos com as operações regulares de aviação civil e comercial. Além dos efeitos sobre as estruturas de transporte e logística, a presença temporária de trabalhadores estrangeiros e o acréscimo na circulação de pessoas em áreas urbanas podem gerar pressão adicional sobre o sistema público de saúde, especialmente no atendimento de eventuais emergências médicas, acidentes ou intercorrências relacionadas à mobilização de pessoal. Embora esses eventos sejam pontuais, a capacidade limitada dos serviços hospitalares e de pronto atendimento no país requer atenção quanto à coordenação prévia com as autoridades locais de saúde e à adoção de protocolos de resposta e suporte médico vinculados à operação.

Embora o aumento da demanda sobre infraestrutura e serviços locais tenha caráter pontual e ocorra em um período restrito, o impacto é considerado, por envolver estruturas já utilizadas em operações logísticas de pequeno e médio porte e dotadas de capacidade para absorver variações temporárias.

Importa destacar que, na Ilha do Príncipe, não se prevê o uso direto de infraestrutura pública associada às operações sísmicas, uma vez que o levantamento ocorrerá a aproximadamente 4,16 km da costa, sem necessidade de apoio logístico local. Assim, não são esperados efeitos significativos sobre as estruturas públicas ou serviços da referida ilha.

Descritores dos potenciais impactos nas infraestruturas e serviços locais					
Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	Temporária	Local	Negligenciável	Média	Negligenciável

Medidas de mitigação propostas

Para reduzir os impactos potenciais sobre as infraestruturas e os serviços locais, são propostas as seguintes ações:

- Planejamento logístico coordenado com as autoridades portuárias e aeroportuárias locais, de modo a otimizar cronogramas de embarque, desembarque e eventual transporte de cargas, evitando sobrecarga nas operações regulares;
- Sensibilização e capacitação dos trabalhadores quanto às normas locais, conduta em espaços públicos e respeito à comunidade local;
- Monitoramento das operações logísticas em portos e aeroportos, para identificar eventuais interferências e ajustar o planejamento conforme necessário.

Impactos residuais nas infraestruturas e serviços locais

Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos nas infraestruturas e serviços locais		
Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos nas infraestruturas e serviços locais.	Negligenciável	Negligenciável

Tendo em conta o que precede, prevê-se impactos negligenciáveis infraestruturas e serviços locais.

21: IMPACTOS NO TURISMO E PATRIMÔNIO CULTURAL

Conforme apontado no diagnóstico (item 4.6.8.4), a actividade turística em São Tomé e Príncipe apresenta dinâmicas distintas entre as ilhas, refletindo diferenças estruturais, ambientais e estratégicas que influenciam diretamente o volume e o perfil dos visitantes.

Embora a actividade sísmica no Bloco 4 e adjacências esteja localizada a mais de 100 km da costa da Ilha de São Tomé, não se deve ser desconsiderado o papel estratégico da ilha como principal porta de entrada e centro logístico do país. A Ilha de São Tomé abriga o único aeroporto internacional, concentra a maior parte da infraestrutura hoteleira, rede viária, serviços urbanos e atrativos culturais, sendo o ponto inicial obrigatório para todos os visitantes estrangeiros.

Durante a fase de operação sísmica, as atividades logísticas serão concentradas no Porto de Ana Chaves, em São Tomé, atuando como ponto primário para embarque e desembarque de tripulação, movimentação de equipamentos e suprimentos. A escolha desta base operacional, associada ao uso da infraestrutura aeroportuária local para transporte aéreo de pessoal e eventuais evacuações médicas, visa justamente minimizar pressões sobre serviços e recursos mais restritos da Ilha do Príncipe, reduzindo a necessidade de deslocamento e suporte externo. Soma-se a isso a estratégia adotada para o projeto: realização de troca de tripulação parcial, estimada em cerca de 30 a 40 pessoas por vez, de modo a evitar sobrecarga na oferta de hospedagem, transporte e voos regulares.

A janela temporal definida para execução da atividade foi selecionada de forma preventiva, evitando coincidir com os períodos de maior fluxo turístico, como o verão europeu, e reduzindo, portanto, a probabilidade de interferências relevantes na dinâmica de visitaç o, lazer e uso recreativo das áreas costeiras. Dessa forma, embora possa haver aumento pontual na circula o de embarca es e aeronaves associadas ao suporte logístico, a magnitude do impacto tende a ser limitada, com baixa probabilidade de altera o significativa na paisagem sonora, na oferta de servi os ao visitante ou no uso turístico das zonas litor neas.

Considerando o planejamento adotado, a localiza o da logística principal em São Tomé e o escalonamento dos embarques, não se prevê impacto significativo sobre o turismo, a rotina urbana ou a infraestrutura regional, restringindo-se os efeitos esperados a varia es pontuais de fluxo operacional durante o período sísmico.

Já a Ilha do Príncipe possui perfil turístico de nicho, associado à busca por experi ncias exclusivas e voltadas ao ecoturismo, conforme mencionado no diagnóstico (sec  o 4.6.8). No entanto, observa-se que o período de menor fluxo turístico ocorre entre mar o e maio, condicionada principalmente ao regime climático local. Al m disso, considera-se que a programa o da atividade sísmica não coincide com a principal temporada de observa o de baleias, registrada entre julho e setembro, conforme informa es da Funda o Pr ncipe (2025), e que pr ticas como

observação de vida marinha e pesca recreativa de fundo tendem a reduzir sua intensidade fora desse período, não se antecipando impactos significativos sobre essas atividades.

Descritores dos potenciais impactos no turismo e patrimônio cultural					
Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Direto	Temporária	Regional	Negligenciável	Média	Negligenciável

Medidas de mitigação propostas

As medidas apresentadas a seguir visam prevenir e reduzir os efeitos potenciais da pesquisa sísmica sobre o turismo e o patrimônio cultural, considerando a relevância desses setores para a economia e identidade cultural de São Tomé e Príncipe:

- Comunicação e articulação com o setor turístico: estabelecer canais formais de diálogo com órgãos de turismo, operadores locais e associações de prestadores de serviço, a fim de divulgar cronogramas, áreas de exclusão e medidas de segurança, garantindo previsibilidade e evitando prejuízos a atividades turísticas;
- Definição clara das áreas de segurança marítima: delimitar e divulgar antecipadamente as zonas temporárias de exclusão ao tráfego marítimo, informando os operadores de turismo náutico sobre rotas alternativas e duração das restrições;
- Gestão de ruído e controle visual: reduzir ruídos e luminosidade de embarcações durante as operações noturnas, bem como otimizar a operação de helicópteros e embarcações para minimizar a interferência sonora e visual nas áreas costeiras;
- Monitoramento e resposta a ocorrências: implantar um mecanismo de monitoramento durante a execução da atividade, para registro de reclamações, observações ou incidentes reportados por operadores turísticos, permitindo ajustes operacionais imediatos; e
- Campanha de comunicação a: implementar ações informativas voltadas à população local e visitantes, esclarecendo o caráter temporário e de baixa interferência da operação, contribuindo para reduzir percepções negativas e preservar a imagem dos destinos turísticos. Divulgar o mecanismo de feedback comunitário para manter o ciclo de comunicação com as partes interessadas.

Assim, as ações de mitigação propostas buscam assegurar a continuidade das atividades turísticas, minimizar desconfortos a visitantes e operadores locais, proteger áreas de valor histórico e cultural e, quando necessário, prever medidas compensatórias que contribuam para o fortalecimento e valorização do turismo sustentável nas ilhas.

Impactos residuais no turismo e patrimônio cultural

Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos Residuais		
Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos no turismo e patrimônio cultural	Menor	Negligenciável

Considerando a implementação das medidas de mitigação propostas, os potenciais efeitos da actividade sísmica sobre o turismo e o patrimônio cultural tendem a ser significativamente reduzidos. A adoção de ações de comunicação prévia, coordenação logística e proteção de áreas sensíveis minimiza interferências na rotina turística e preserva a atractividade dos destinos

locais. Dessa forma, a magnitude e a duração dos impactos tornam-se pontuais, resultando na redução da significância do impacto de menor para negligenciável.

22: IMPACTOS NA SAÚDE E SEGURANÇA DA COMUNIDADE E DOS TRABALHADORES

A execução da operação sísmica demandará a mobilização de aproximadamente 100 trabalhadores, distribuídos entre as tripulações dos navios sísmicos e embarcações de apoio, incluindo escolta. O embarque e desembarque desses profissionais ocorrerão em território são-tomense, utilizando o Aeroporto Internacional de São Tomé e o Porto de Ana Chaves como principais pontos logísticos de entrada e saída do país.

Essa movimentação implicará o trânsito de pessoal técnico, tripulantes e prestadores de serviço, estabelecendo interações diretas e indiretas com a população local, especialmente com trabalhadores dos setores de hospedagem, alimentação, transporte e apoio portuário. Embora a operação sísmica ocorra em alto-mar, as fases de mobilização (pré-embarque) e desmobilização (pós-operação) representam momentos de exposição a riscos de saúde e segurança, tanto para os trabalhadores quanto para os grupos com os quais interagem em solo são-tomense.

Entre os principais aspectos identificados, destacam-se:

- **Risco de propagação de doenças transmissíveis:** A chegada e circulação de profissionais provenientes de diferentes localidades e países podem elevar o risco de disseminação de doenças infecciosas, especialmente em contextos com limitada capacidade de vigilância epidemiológica. Essa possibilidade requer atenção a protocolos sanitários e medidas preventivas, visando resguardar a saúde da força de trabalho e da comunidade local.
- **Riscos ocupacionais e de segurança operacional:** As atividades de embarque e desembarque em portos e aeroportos, bem como o transporte de cargas e pessoas, envolvem riscos inerentes às operações logísticas. Esses riscos devem ser controlados por meio de planos de segurança operacional, treinamento adequado e comunicação prévia com autoridades locais competentes, assegurando a integridade física dos trabalhadores e dos prestadores de serviço envolvidos.
- **Aumento temporário do fluxo de pessoas:** Durante as fases de mobilização e desmobilização, o contingente de trabalhadores permanecerá temporariamente hospedado em empreendimentos locais e fará uso de serviços urbanos, o que resultará em elevação temporária do fluxo de pessoas nas áreas próximas ao porto, aeroporto e centros comerciais. Esse aumento, embora de curta duração, pode intensificar as interações sociais e laborais entre equipes do projeto e trabalhadores locais, ampliando a exposição a riscos de saúde e segurança decorrentes do contato frequente em ambientes de trabalho e convivência.

Convém destacar que a emissão sonora associada às operações sísmicas *offshore* constitui um fator a ser considerado no âmbito da saúde e segurança de comunidades costeiras e trabalhadores do mar, particularmente em regiões onde o mergulho — seja como prática de pesca artesanal ou atividade recreativa — integra a dinâmica socioeconômica local. No entanto, no caso da Ilha do Príncipe, observa-se que a pesca de mergulho tende a ser reduzida durante o período chuvoso, o que diminui a probabilidade de sobreposição entre a atividade sísmica e essa prática. Da mesma forma, a execução da operação fora da alta temporada turística reduz substancialmente a interação com o mergulho recreativo, resultando em menor exposição de visitantes e operadores aos efeitos potenciais de propagação acústica subaquática. Dessa forma, ainda que o tema demande atenção e monitoramento, a expectativa é de baixa interferência

sobre atividades de mergulho, tanto no âmbito da pesca quanto do turismo. Nesse cenário, foram identificados riscos potenciais para a população que utiliza diretamente o meio marinho:

- **Perturbações auditivas e desconforto físico:** a exposição a níveis elevados de pressão sonora pode causar sensação de plenitude auricular, desconforto, fadiga auditiva e dificuldades na equalização.
- **Interferência em atividades subaquáticas:** pescadores que praticam a modalidade de pesca de mergulho e mergulhadores em geral podem experimentar alterações de orientação espacial, dificuldade de comunicação e percepção de vibrações incomuns, afetando a segurança operacional durante a pesca de mergulho ou durante atividades de turismo recreativo.

Risco indireto e aumento da sensação de insegurança: podem ser percebidos pelos residentes das comunidades costeiras, especialmente aquelas localizadas à costa leste da Ilha do Príncipe, vibrações ou ruídos que podem amplificar tensões sociais, sobretudo quando associado a episódios de medo ou incerteza sobre as atividades relacionadas ao projeto.

Descritores dos potenciais impactos na saúde e segurança da comunidade e dos trabalhadores

Tipo	Duração	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Indireto	Temporária	Regional	Média	Média	Moderado

Medidas de mitigação propostas

As operações sísmicas *offshore* previstas implicam a mobilização temporária de trabalhadores e prestadores de serviço em território são-tomense, especialmente nos portos e aeroportos utilizados para embarque e desembarque. Esse movimento pode gerar riscos associados à saúde e segurança tanto dos trabalhadores quanto da população local, em função do aumento do fluxo de pessoas e das interações com a comunidade. Assim, são apresentadas a seguir medidas de mitigação voltadas à prevenção de doenças transmissíveis, à segurança operacional e ao manejo adequado das interações sociais durante as fases de mobilização e desmobilização do projeto, bem como medidas específicas voltadas aos praticantes de mergulho, seja por actividade laboral ou actividade recreativa:

- Exigência de comprovação de atestados de saúde, vacinação atualizada e triagem médica pré-embarque de todos os trabalhadores mobilizados, incluindo tripulantes internacionais;
- Implementação de protocolos de biossegurança e testagem preventiva em consonância com as orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS) e autoridades sanitárias de São Tomé e Príncipe;
- Estabelecimento de planos de contingência epidemiológica, prevendo isolamento, quarentena e resposta rápida em casos suspeitos ou confirmados de doenças transmissíveis;
- Elaborar procedimentos padronizados para embarque e desembarque, com controle de acesso e monitoramento do fluxo de pessoas nos pontos de entrada (Porto de Ana Chaves e Aeroporto Internacional de São Tomé);
- Programar escalas de embarque e desembarque de forma a minimizar aglomerações e evitar sobrecarga logística em terminais portuários e aeroportuários;
- Designar equipe responsável pela coordenação de logística e comunicação com autoridades locais (portuárias, migratórias e sanitárias);

- Incluir nos programas de treinamento corporativo temas sobre conduta social responsável, respeito à cultura local; Divulgar códigos de conduta que orientem a interação entre trabalhadores e comunidade local, com foco em comportamento ético, uso responsável de serviços locais e prevenção de conflitos sociais;
- Garantir que todas as atividades de mobilização e transporte de pessoal e carga estejam cobertas por planos de segurança operacional e planos de resposta a emergências com responsabilidades claramente definidas;
- Exigir o uso obrigatório de equipamentos de proteção individual (EPIs) e o cumprimento das normas internacionais de segurança portuária e marítima;
- Realizar inspeções periódicas de segurança nas áreas de operação portuária e nos meios de transporte utilizados;
- Implementar programa de monitoramento de indicadores de saúde e segurança, incluindo registros de incidentes, afastamentos médicos e notificações de doenças transmissíveis;
- Avaliar periodicamente a efetividade das medidas de controle sanitário e de segurança, revisando protocolos conforme necessário;
- Planejar rotas e cronogramas do navio sísmico para minimizar a interação com áreas tradicionalmente utilizadas por pescadores mergulhadores e operadores de turismo de mergulho;
- Promover reuniões preparatórias com associações de pescadores e operadores turísticos para informar sobre riscos, protocolos de segurança e canais de contato;
- Distribuir materiais informativos (mapas simplificados, folhetos, vídeos curtos) explicando os limites acústicos, riscos potenciais e procedimentos de segurança para mergulhadores.
- Adotar medidas listadas no Impacto 17 (Impacto sobre a pesca devido à presença e à operações dos navios sísmicas e embarcações de apoio); e
- Adotar medidas listadas no Impacto 18 (Impacto sobre a pesca devido à geração de emissões sonoras).

Impactos residuais na saúde e segurança da comunidade e dos trabalhadores

Significância Pré e Pós-Mitigação dos Impactos na saúde e segurança da comunidade e dos trabalhadores		
Impacto	Significância do Impacto (pré-mitigação)	Significância do Impacto (pós-mitigação)
Impactos na saúde e segurança da comunidade e dos trabalhadores	Moderado	Negligenciável

Considerando a adoção das medidas de mitigação propostas, que incluem o controle sanitário dos trabalhadores, protocolos de biossegurança, gestão das interações com prestadores de serviços locais e planos de segurança operacional, a significância do impacto sobre a saúde e segurança da comunidade e dos trabalhadores tende a ser reduzida, indicando um impacto residual de significância Negligenciável.

5.6 IMPACTOS DEVIDO A POTENCIAIS EVENTOS ACIDENTAIS (DERRAMES DE ÓLEO COMBUSTÍVEL)

Os principais eventos acidentais potenciais mais prováveis de ocorrer como parte do Projecto são a perda parcial ou total do inventário de combustível do navio para o mar em consequência

de, por exemplo: atividades de reabastecimento, perda da contenção a bordo ou de colisão de embarcações. O derrame acidental pode ocorrer como resultado de uma rotura na mangueira hidráulica, rotura em tambores de petróleo, etc. Tais derrames acontecem dentro do navio, e caso alcancem o mar, são normalmente inferiores a 50 litros.

O maior derrame possível seria resultante de uma perda imprevista de todo ou de parte do inventário de combustível do navio, devido ao muito improvável caso de rotura dos tanques do navio (ou seja, rotura total). Considerando as características da frota sísmica, o derrame máximo possível poderia ser de aproximadamente 500 m³.

Os sistemas de navegação a bordo, o tipo de revestimento do casco e os procedimentos ambientais e de abastecimento de barco para barco (reabastecimento) existentes nas embarcações, tornam os derrames provenientes destas fontes extremamente raros. Além disso, as válvulas que ligam os tanques de combustível minimizariam a quantidade de material perdido se um dos tanques fosse rompido. Todas as perdas de contenção secundárias dos tanques são direcionadas diretamente para os tanques de água oleosa do porão, onde fluxos de água são tratados num equipamento separador de óleo/água.

O gasóleo, sendo o principal combustível a ser utilizado durante as atividades de pesquisa é um destilado de petróleo leve e no mar aberto onde serão realizados os levantamentos propostos, o combustível potencialmente derramado, depois de criar uma mancha/ película na superfície da água, seria sujeito à dispersão rápida, intempéries, perdas evaporativas e diluição na coluna de água. Um derrame potencial pode ter um efeito prejudicial na qualidade da água, na flora e fauna marinhas, incluindo plâncton, invertebrados bentónicos, peixes, aves marinhas, tartarugas e mamíferos marinhos que podem entrar em contacto directo com uma área de um derrame. Os impactos potenciais resultantes da poluição por hidrocarbonetos na vida selvagem marinha são apresentados abaixo.

Potenciais Impactos no Plâncton

Muitos estudos de derrames de óleo não têm demonstrado efeitos significativos no fitoplâncton; os efeitos conclusivos dos derrames de óleo são de difícil avaliação devido à variabilidade natural e a alta rotatividade das comunidades de plâncton. A abundância do fitoplâncton pode aumentar após o derrame de óleo, devido à maior disponibilidade de nutrientes. No entanto, os derrames de óleo podem ter efeitos letais e subletais em larvas de peixes e em juvenis devido à toxicidade na coluna de água e, portanto, podem afetar a cadeia alimentar de outras espécies de peixes.

Impactos nas Aves

Aves marinhas flutuando na superfície da água são vulneráveis aos efeitos de um derrame de hidrocarbonetos, já que o óleo adere às suas penas, reduzindo assim as propriedades de isolamento da plumagem, o que posteriormente pode causar hipotermia e, eventualmente, a morte. As aves também são vulneráveis aos efeitos tóxicos de hidrocarbonetos através da ingestão de presas contaminadas.

Impactos nos Peixes

A evidência sugere que os juvenis e as larvas são mais suscetíveis a derrames de óleo porque muitas vezes não são capazes de afastar-se ativamente do derrame (DCENR, 2011). Considerando que os peixes adultos têm a capacidade de detectar e evitar águas contaminadas

com óleo através de sistemas olfativos (cheiro) ou gustativos (sabor) (DCENR, 2011), isto pode sugerir uma possível alteração das rotas dos peixes e uma potencial perturbação na migração ou desova.

Impactos nos Mamíferos Marinhos e Tartarugas

Os cetáceos raramente são afetados por derrames de óleo (DCENR, 2011), já que podem afastar-se das áreas contaminadas e muitas vezes têm a habilidade de se afastar a distâncias maiores dos derrames. Os cetáceos que são incapazes de mover-se do derrame podem ser afetados por ingestão de partículas tóxicas, exposição a frações de hidrocarbonetos voláteis (porque eles evaporam perto da superfície e os cetáceos sobem à superfície para respirar) e irritação da pele e membranas mucosas (DCENR, 2011). Os factores de tensão acima indicados podem também tornar os indivíduos suscetíveis a infeções secundárias por bactérias e fungos se o seu sistema imunológico for comprometido.

Os estudos relativos aos efeitos dos hidrocarbonetos nas tartarugas-cabeçudas, efetuados por Lutcavage *et al.* (1995) sugeriram que todas as fases de vida pós-eclosão são vulneráveis aos efeitos e à ingestão dos hidrocarbonetos devido ao facto de as tartarugas marinhas não mostrarem qualquer comportamento para o evitar quando se deparam com uma mancha de óleo. O comportamento de mergulho das tartarugas também as coloca em risco, uma vez que estas inalam rapidamente um grande volume de ar antes de mergulharem e vêm continuamente à superfície; prevê-se que estas seriam extensivamente expostas fisicamente ao óleo e prolongadamente expostas aos vapores de petróleo, a fase mais gravemente nociva de um derrame (no caso de um derrame de gasóleo, no espaço das primeiras horas). Contudo, em comparação com as crias, os juvenis e os adultos passam menos tempo na superfície do mar, o que potencialmente reduz as suas possibilidades de exposição decorrente de uma mancha menor de óleo (NOAA, 2010). Adicionalmente, as tartarugas marinhas podem sofrer impactos de derrames de óleo nas praias de nidificação e nos ovos através da exposição química, resultando numa redução da sobrevivência e em defeitos de desenvolvimento nas crias.

Potenciais impactos em Ecossistemas / Habitats Sensíveis

Ao longo da costa de STP, as diferentes áreas costeiras (por ex., costas marinhas rochosas e arenosas) estão em risco; bem como os pequenos ilhéus sensíveis. Estes habitats costeiros são considerados sensíveis a derrames. Se um derrame alcançar a costa, as concentrações tóxicas podem desenvolver-se nas águas menos profundas bem como em sedimentos das praias com potenciais efeitos negativos na fauna (por ex., conforme discutido anteriormente com relação às tartarugas marinhas e aves).

Potenciais impactos nas atividades humanas

A contaminação dos peixes pode impactar comunidades piscatórias locais bem como afetar as atividades turísticas.

Impactos nos Serviços Ecossistémicos

Alinhado com os potenciais impactos na pesca e no turismo, um derrame de óleo / hidrocarbonetos teria impactos significativos nos serviços ecossistémicos de aprovisionamento, de regulação e culturais.

Descritores dos potenciais impactos relacionados com eventos (Cenário de derrame de gásóleo)								
Receptor	Tipo	Duração	Frequência	Extensão	Probabilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Plâncton	Directo	Temporária	Remota	Regional	Improvável	Média	Baixa	Menor
Aves	Directo	Temporária	Remota	Local	Improvável	Média	Alta	Severa
Peixes	Directo	Temporária	Remota	Regional	Improvável	Baixa	Baixa	Negligenciável
Mamíferos Marinhos	Directo	Temporária	Remota	Local	Improvável	Média	Média	Moderada
Tartarugas	Directo	Temporária	Remota	Local	Improvável	Média	Média	Moderada
Habitats	Directo	Temporária	Remota	Local	Improvável	Média	Alta	Severa
Actividade Humana	Directo	Temporária	Remota	Local	Improvável	Média	Média	Moderada
Serviços Ecosistêmicos	Directo	Temporária	Remota	Local	Improvável	Baixa	Alta	Moderada

Medidas de mitigação propostas

A fim de evitar e reagir a pequenos derrames, como fugas no reabastecimento, as embarcações do Projecto adotarão Procedimentos detalhados de Reabastecimento e Planos de Emergência de Navio para Poluição por Petróleo (SOPEPs). A MARPOL exige que as embarcações tenham um sistema estabelecido que lide com qualquer descarga real ou provável de óleo derramado no ambiente marinho. O SOPEP contém os procedimentos necessários de notificação, as ações necessárias para controlar a descarga, e os passos necessários para iniciar uma resposta externa para quaisquer descargas relacionadas com óleo. Portanto, a Shell fará a revisão dos SOPEPs existentes a bordo das embarcações contratadas (navio sísmico, embarcações de patrulha e de apoio).

No caso de um derrame relacionado com uma colisão, a única mitigação eficaz é minimizar o risco de ocorrência de tais eventos.

A Shell irá trabalhar em conjunto com vários organismos locais e governamentais na improvável eventualidade de ocorrência de um derrame. As agências que seriam notificadas de um evento de derrame, envolvidas na prestação de uma resposta de apoio e que prestam uma fiscalização regulamentar incluem: a ANP, o Ministério das Infra-estruturas, Recursos Naturais e Ambiente, a Direção Geral de Recursos Naturais e Energia, a Direcção Geral do Ambiente, a Direcção de Pescas, a ENAPORT, e a Administração Marítima e de Portos. A Shell tem acesso a organizações e agências de apoio que podem disponibilizar recursos para apoiar um esforço de respostas a derrames. Estes recursos incluem o acesso a peritos que podem prestar aconselhamento sobre a monitorização da resposta e da faixa costeira com base em experiência de envolvimento em eventos históricos de derrames. Estão estabelecidas diferentes organizações e recursos nesta região e estas podem ser mobilizadas, dependendo da extensão e da escala de um derrame, com a finalidade de apoiar os esforços de resposta. Uma dessas organizações é a *Oil Spill Response Limited* (OSRL). A OSRL é uma organização internacional desta indústria que fornece recursos e conhecimentos relativos à resposta a derrames de óleo e respetiva limpeza. A Shell é membro da OSRL e como tal têm acesso e usam equipamentos especializados, solicitam a intervenção e destacamento de peritos especialistas na gestão de incidentes, e de assessores técnicos. As equipes de especialistas e os recursos da OSRL encontram-se estrategicamente posicionados em várias partes do mundo para facilitar respostas eficazes e eficientes a incidentes de derrames de óleo.

As medidas de boas práticas incluem:

- Evitar o reabastecimento das embarcações sísmicas durante a operação. As embarcações chegarão na locação com o máximo de combustível possível para ter a maior autonomia existente, evitando o reabastecimento;
- A Shell garantirá que todas as embarcações cumpram os requisitos internacionais através de exigências contratuais, e farão a auditoria das embarcações antes do início do levantamento sísmico (tal inclui tanto Procedimentos de Abastecimento de Combustível como Documentação e os Equipamentos do SOPEP);
- As áreas de reabastecimento (se necessário) *offshore* serão localizadas tão longe quanto possível da costa de São Tomé e Príncipe e de ambientes sensíveis reconhecidos;
- Os lubrificantes e o óleo hidráulico serão armazenados em tanques ou tambores selados para reduzir o risco de derrame. Estes tambores ou tanques estarão protegidos, abrigados

e inspecionados e situados em zonas contidas e impermeabilizadas, as quais serão todas mantidas e inspecionadas adequadamente;

- Duas embarcações de patrulha farão o patrulhamento para detectar e alertar outras embarcações na área, e serão responsáveis por manter a integridade da zona de segurança em torno do navio de pesquisa sísmica protegendo o conjunto rebocado de qualquer enredamento ou ruptura;
- Disponibilidade de equipamentos de resposta a derrames nos navios, contentores aprovados para o armazenamento e carregamento de resíduos do derrame, bolsas, luvas/óculos descartáveis, etc.;
- Utilização de materiais absorventes para limpar qualquer derrame menor a bordo do navio de pesquisa sísmica. As quantidades de materiais absorventes existentes a bordo serão verificadas e repostas conforme necessário antes do levantamento sísmico;
- Exercícios regulares de resposta a derrames, de acordo com os requisitos do SOPEP, serão conduzidos pelas embarcações envolvidas no levantamento sísmico, de forma a garantir uma resposta eficiente, caso se registre um evento deste tipo;
- Existência de um Procedimento de Abastecimento de Combustível a navios;
- Serão exigidos acessórios *dry-break* para todos os navios durante o reabastecimento;
- Serão instaladas válvulas anti-retorno nas mangueiras de transferência de combustível;
- O reabastecimento será realizado em condições meteorológicas e de iluminação que permitam uma operação segura;
- Qualquer operação de reabastecimento será adequadamente supervisionada em todos os momentos, quer no navio de apoio/abastecimento quer no navio de pesquisa sísmica;
- Serão realizadas verificações periódicas ao estado de integridade dos equipamentos (em especial, das mangueiras de abastecimento, contenções secundárias, tanques de armazenamento, válvulas, etc.);
- Existência de sistema de alarme de nível alto nos tanques de combustível;
- As autoridades marítimas e os outros navios serão informados através do Aviso aos Navegantes sobre as atividades do navio de pesquisa sísmica; e
- A posição dos navios de pesquisa sísmica será transmitida através dos canais de comunicação adequados.

Considerando as medidas preventivas acima adotadas, alinhadas à baixa probabilidade de ocorrência de eventos acidentais de grandes proporções, foi avaliado o impacto residual tomando como premissa a potencial ocorrência de um evento acidental de pequena proporção seguido de resposta imediata e eficaz, garantindo eliminação e/ou drástica redução de suas consequências, de modo a tornar sua magnitude e significância negligenciáveis conforme indicado a seguir.

Impactos residuais devido a potenciais eventos acidentais (derrames de hidrocarbonetos)

Descritores dos impactos residuais para impactos relacionados com eventos (Cenário de derrame de gasóleo)								
Receptor	Tipo	Duração	Frequência	Extensão	Probabilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Plâncton	Directo	Temporária	Remota	Regional	Improvável	Negligenciável	Baixa	NEGLIGENCIÁVEL
Aves	Directo	Temporária	Remota	Local	Improvável	Negligenciável	Alta	NEGLIGENCIÁVEL
Peixes	Directo	Temporária	Remota	Regional	Improvável	Negligenciável	Baixa	NEGLIGENCIÁVEL
Mamíferos Marinhos	Directo	Temporária	Remota	Local	Improvável	Negligenciável	Média	NEGLIGENCIÁVEL
Tartarugas	Directo	Temporária	Remota	Local	Improvável	Negligenciável	Média	NEGLIGENCIÁVEL
Habitats	Directo	Temporária	Remota	Local	Improvável	Negligenciável	Alta	NEGLIGENCIÁVEL
Actividade Humana	Directo	Temporária	Remota	Local	Improvável	Negligenciável	Média	NEGLIGENCIÁVEL
Serviços Ecosistêmicos	Directo	Temporária	Remota	Local	Improvável	Negligenciável	Alta	NEGLIGENCIÁVEL

5.7 IMPACTOS CUMULATIVOS

Os impactos cumulativos são o resultado do efeito combinado de um número de impactos individuais, que poderiam não ter significância numa escala de uma única ocorrência.

A possibilidade do projeto exercer impactos cumulativos com outras atividades ou com outros desenvolvimentos a decorrerem, ou comprometidas na área, e em simultâneo, foi considerado. A presente secção apresenta a avaliação do risco do impacto cumulativo associado com os receptores principais estudados nas secções anteriores.

As atividades nas proximidades da componente *offshore* da área do projeto têm o potencial de causar impactos cumulativos. As atividades consideradas na avaliação de impactos cumulativos offshore incluem:

- As atividades de pesquisa sísmica na área do projeto; e
- O tráfego associado ao transporte marítimo e à pesca na área do projeto.

Interferência com o tráfego marítimo e navegação de outros utilizadores do mar

Os navios que participam nas atividades do projeto irão aumentar o tráfego marítimo na área, o que poderia aumentar o risco de colisão entre navios. No entanto, destaca-se o número limitado de embarcações envolvidas na pesquisa, a duração limitada do projeto e a baixa densidade de tráfego marítimo na área. O impacto devido à interferência com outros utilizadores do mar permanecerá como **negligenciável**. As medidas de mitigação relacionadas a este impacto estão detalhadas no Impacto 16 e incluem ações de comunicações às partes interessadas, por meio dos canais de comunicação adequados. Perturbações sonoras para a fauna marinha

Os impactos cumulativos associados aos sons de motores submarinos gerados por outros utilizadores, em conjunto com o ruído gerado pelas atividades da pesquisa sísmica do projeto, poderiam ser potencialmente significativos se houvesse uma grande quantidade de tráfego marítimo na área do projeto, ou se várias pesquisas sísmicas estivessem a decorrer simultaneamente em Blocos vizinhos. As subsecções da avaliação neste documento têm considerado as atividades a serem realizadas no Bloco 4 e adjacências.

A fim de minimizar os impactos cumulativos do ruído antropogénico dos navios da pesquisa sísmica e os impactos relacionados sobre os mamíferos marinhos e as tartarugas, a indústria aceitou que as melhores práticas a utilizar seriam as Diretrizes IAGC de 2014, Apêndice A, baseadas nas exigências do BOEM para a zona de amortecimento do Golfo do México. Estas determinam uma distância mínima entre levantamentos sísmicos de penetração profunda que operem simultaneamente, limitando assim a existência simultânea de grandes áreas do oceano com níveis de som elevado (BOEM, 2012)

Adicionalmente, com a zona de exclusão de operação em vigor em redor dos navios de pesquisa sísmica e dos cabos sísmicos flutuantes, a interação do som subaquático com sons gerados por outros navios é pouco provável que tenha um impacto cumulativo significativo devido à natureza transitória e temporária das diversas outras atividades.

Descritores dos potenciais impactos cumulativos (perturbação sonora)

Tipo	Duração	Frequência	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância

Directo	Temporária	Muitas Vezes	Local	Negligenciável	MÉDIA	Negligenciável

Considerando a ausência de outros levantamentos sísmicos na área, os impactos cumulativos da perturbação de som são considerados **negligenciáveis**.

Emissões atmosféricas

As emissões atmosféricas resultam da combustão de combustíveis, tal como gasóleo, pelos diversos navios que participam no projeto. **Consideradas** cumulativamente, essas emissões são pequenas, intermitentes e localizadas, e não constituirão nenhuma deterioração significativa da qualidade do ar na área do projeto

Descritores dos potenciais impactos cumulativos (emissões atmosféricas)						
Tipo	Duração	Frequência	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Directo	Temporária	Ocasional	Local	Negligenciável	BAIXA	Negligenciável

Outros possíveis contribuintes para as emissões atmosféricas são as outras embarcações que atravessam a área. No entanto, o impacto cumulativo das emissões geradas por todo o transporte e tráfego marítimo relacionado às atividades de pesquisa sísmica na área não devem conduzir a uma deterioração significativa da qualidade do ar e não são necessárias medidas de mitigação ou de gestão em particular (além daquelas já em vigor para as atividades do projeto detalhadas em subsecções anteriores) para enfrentar este impacto cumulativo, que é avaliado como **negligenciável**.

Produção de resíduos e descarga de efluentes

A produção de resíduos do projeto (incluindo os resíduos líquidos e sólidos, sejam perigosos ou não) será localizada, de pequena escala e limitada no tempo.

Descritores dos potenciais impactos cumulativos (descargas de efluentes)						
Tipo	Duração	Frequência	Extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
Directo	Temporária	Ocasional	Local	Negligenciável	BAIXA	Negligenciável

Não foram identificados outros produtores de resíduos significativos nas imediações da área do projeto e os impactos cumulativos vinculados à produção e gestão de resíduos por outros utilizadores do mar são considerados **negligenciáveis**.

5.8 IMPACTOS TRANSFRONTEIRIÇOS

Considerando a localização do Bloco 4 e adjacências, as atividades prospetivas (relacionadas com as atividades de rotina e eventos não planeados) bem como a modelação desenvolvida dos efeitos sonoros subaquáticos na fauna e pesca, é improvável que o Projeto tenha um impacto significativo direto para além das águas da ZEE de São Tomé e Príncipe.

Mesmo que algum combustível gasóleo (MGO) disperse para além das fronteiras de STP, este não é pegajoso e viscoso como o óleo cru e como os fuelóleos pesados (HFOs), sendo improvável que chegue à costa do continente pois iria naturalmente degradar e evaporar.

Devido à limitação das ilhas de São Tomé e Príncipe em receber, armazenar e processar os resíduos gerados durante as operações sísmicas, todo o material será encaminhado para um

país da costa africana que disponha de infraestrutura adequada para tratamento e disposição final ambientalmente segura. Essa medida atende às exigências da Convenção MARPOL 73/78 (Anexo V), que estabelece diretrizes para prevenção da poluição por resíduos provenientes de embarcações, bem como às Diretrizes de Desempenho Ambiental da IFC (Waste Management, 2012), que recomendam práticas para transporte transfronteiriço e eliminação segura. Além disso, o processo será conduzido em conformidade com os requisitos do Sistema de Gestão Ambiental ISO 14001:2015 e com a Convenção de Basileia (1989), garantindo rastreabilidade, mitigação de riscos e disposição final adequada, minimizando impactos ambientais e sociais.

A destinação dos resíduos operacionais para outro país da costa africana com infraestrutura adequada para tratamento e disposição final foi analisada sob a ótica de impactos ambientais e socioeconômicos. Considerando que o receptor dispõe de instalações licenciadas, capacidade técnica e sistemas de gestão alinhados às diretrizes da Convenção de Basileia e às boas práticas internacionais, a significância do impacto é classificada como baixa. Essa conclusão decorre da ausência de sobrecarga operacional, do cumprimento das normas de transporte transfronteiriço e da rastreabilidade até a disposição final, garantindo que não haja riscos relevantes para a integridade ambiental ou para a saúde pública no país receptor.

A **Tabela 5.8-1** e **Tabela 5.8-2** a seguir apresentam um resumo da avaliação dos impactos relativamente aos impactos decorrentes das atividades de rotina e de eventos não planejados, respetivamente.

TABELA 5.8-1 RESUMO DOS POTENCIAIS IMPACTOS RESULTANTES DAS ACTIVIDADES DE ROTINA

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
Qualidade do Ar	Mobilização e desmobilização da actividade sísmica, operação dos navios e helicópteros	Potencial redução localizada da qualidade do ar e mudanças climáticas devido à descarga de poluentes atmosféricos	Negligenciável	- Otimização prévia das operações logísticas, com definição de rotas e cronogramas que minimizem deslocamentos desnecessários, reduzindo tanto o tempo de navegação quanto o consumo de combustível ao longo das fases de mobilização, operação e desmobilização; - Execução rotineira de manutenção preventiva nos motores principais e auxiliares, bem como nos sistemas de exaustão, assegurando operação dentro dos parâmetros de eficiência energética e limites de emissões recomendados pelos fabricantes e normas ambientais; - Registro sistemático do consumo de combustível por embarcação, com estimativas periódicas (diárias/semanais) das emissões atmosféricas associadas, permitindo acompanhamento em tempo real e eventuais ajustes operacionais; - Integral aderência ao Anexo VI da Convenção MARPOL, especialmente quanto aos limites de teor de enxofre no combustível (0,4% para águas não-ECA) e controle das emissões de óxidos de nitrogênio (NO_x), além da proibição de uso de substâncias lesivas à camada de ozônio; - Uso de incineradores a bordo somente em conformidade com as normas IMO, garantindo que a queima de resíduos ocorra dentro dos limites de temperatura e emissões estabelecidos, evitando liberação de poluentes atmosféricos significativos; e - Incluir na rotina de bordo uma checagem visual dos escapamentos e filtros, para identificar vazamentos e demais anomalias como indicadores de ineficiência ou falha.	Negligenciável
Qualidade da Água	Geração e gestão de resíduos incluindo a	Impactos na qualidade da água do mar devido à descarga de	Menor	As águas negras e cinzentas serão recolhidas e tratadas numa estação de tratamento de águas residuais em conformidade com os requisitos do Anexo IV da Convenção MARPOL (Organização Marítima	Negligenciável

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
	produção de descargas de águas residuais e resíduos de comida triturados	efluentes e de resíduos de comida triturados no mar		Internacional (IMO) e Comité para a Proteção do Meio Marinho (MEPC), resolução 159 (55)). O cumprimento destes requisitos assegurará a ausência de sólidos flutuantes, a não descoloração das águas circundantes assim como assegurará a concentração de cloro abaixo de 1 mg/L. O navio deve ter um Certificado Internacional de Prevenção de Poluição por Esgotos ("ISPPC"); - O sistema de drenagem fará a recolha de fluxos de água gerados a partir da lavagem do navio e das áreas de armazenamento que contém produtos químicos de limpeza, assim como vestígios de lubrificantes e produtos químicos residuais resultantes de pequenos vazamentos ou derrames, e das águas das chuvas das áreas de convés aberto. Toda esta água será encaminhada para um tanque e enviada para um separador de óleo/água; a concentração de óleo será monitorizada para que cumpra a concentração máxima de 15 partes por milhão (ppm) de teor de óleo; - As descargas de lastro também cumprirão com os regulamentos IMO e com os padrões e diretrizes para a gestão do lastro com base na Convenção Internacional para o Controlo e a Gestão das Águas de Lastro e dos Sedimentos dos Navios (Convenção BWM, 2017), que inclui a necessidade de realizar a troca de pelo menos 95% da volumetria das águas de lastro a 200 milhas náuticas da terra mais próxima; - Além disso, todas as águas de lastro serão armazenadas em tanques especificamente designados para evitar a contaminação cruzada e permanecer isenta de óleo. As descargas de águas de lastro serão monitorizadas regularmente para a verificação de existência de brilho oleoso na água do mar. Na eventualidade de águas de lastro visivelmente contaminadas, as descargas serão paradas; - Eliminação de qualquer lama ou águas de lavagem no porto será feita pelas autoridades ou por empresas contratadas autorizadas;	

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
				- Conforme exigido pelo regulamento do Anexo V da MARPOL 73/78, as embarcações de levantamento propostas terão um plano de gestão de resíduos e um livro de registos onde sejam registados os volumes, tipos, e meios de eliminação desses resíduos; - Não será feita a descarga de resíduos sólidos para além de resíduos alimentares para o ambiente marinho; - Os resíduos de alimentos triturados serão os únicos resíduos sólidos a serem lançados no mar, e sempre de acordo com o Anexo V da MARPOL (finamente triturados até um máximo de 25 mm e a descarga feita a mais de 3 milhas náuticas da costa); e - Os resíduos resultantes da incineração serão reenviados para terra para eliminação em instalação adequada.	
Fundo marinho e comunidades bentónicas	Instalação de equipamentos Nodes	Impactos no fundo marinho e comunidades bentónicas devido à instalação de nodes	Menor	- Empregar nodes com design compacto e leve, reduzindo área de contato com o substrato; - Definir rotas de acesso e áreas de operação restritas para reduzir o deslocamento de sedimentos. - Limitar o número de nodes ao estritamente necessário para atender aos objetivos técnicos. - Planejamento da malha de nodes com exclusão de áreas de alta sensibilidade, evitando zonas com alta densidade de organismos bentônicos ou habitats críticos (ex.: recifes, áreas de agregação); e - Caso haja remoção futura, prever técnicas que minimizem novo distúrbio (ex.: levantamento vertical sem arrasto).	Negligenciável
Flora Marinha	Geração e gestão de resíduos incluindo a produção de descargas de águas residuais e resíduos de	Potencial aumento localizado de matéria orgânica.	Menor	Shell e as empresas contratadas devem aderir às Diretrizes para o Controle e Gestão dos Resíduos de Lastro e Sedimentos do Navio (Convenção de BWM) e as práticas da MARPOL que serão comunicados às empresas contratadas com parte das suas obrigações contratuais. De acordo com a convenção de BWM, todas as embarcações construídas depois de 2012 terão que incluir uma unidade de tratamento das águas de lastro, enquanto todas as outras	Negligenciável

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
	comida triturados			embarcações foram obrigadas a incluir esta unidade desde 2016, dependente da sua capacidade.	
Fauna Marinha	Mobilização e desmobilização da actividade sísmica, Presença física e movimentação das embarcações sísmicas e de apoio, Emissões sonoras subaquáticas (aquisição sísmica), Iluminação artificial	Potencial perturbação à vida selvagem marinha devido às emissões de sons (efeitos comportamentais, impactos físicos temporários)	Moderado	<u>Mamíferos e Tartarugas</u> - Planeamento: O levantamento sísmico está a ser planeado para evitar o período em que ocorre a criação /mãe-cria das baleias-jubarte nas águas de São Tomé e Príncipe. Caso sejam observados pares de mãe-cria de baleias jubarte devido à variação nos períodos de migração sazonais anuais ou atrasos imprevistos durante o levantamento sísmico, serão aplicadas várias medidas de mitigação adicionais ou incrementadas as mitigações propostas, por exemplo, maximização da separação espacial com as áreas de sensibilidade, ou aumento do raio da zona de mitigação para as espécies sensíveis (por exemplo, a baleia-jubarte). - Uso de uma zona tampão de segurança: Será aplicado um raio de 500 m de zona de mitigação (segurança) para mamíferos marinhos e de 200 metros para tartarugas. O propósito de estabelecer uma zona de mitigação é reduzir o potencial dos mamíferos marinhos (e/ou tartarugas) serem expostos a níveis sonoros que possam resultar numa diminuição auditiva permanente. - Observadores de Mamíferos Marinhos (MMO) serão assignados a bordo dos navios de pesquisa sísmica e terão o nível necessário de autoridade para parar ou modificar as operações. A função dos MMO será: - Prestar assessoria sobre a aplicação da mitigação proposta; - Fazer a monitorização da adesão à mitigação proposta durante as operações da fonte sísmica; - Manter a vigilância para determinar a presença de fauna marinha durante o período diurno; e - Fazer o registo e notificação de avistamentos de mamíferos e tartarugas marinhos. - Será atribuído ao navio de pesquisa sísmica um Sistema de Monitorização Acústica Passiva (PAM) e um operador	Negligenciável a Menor

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
				PAM especificamente designado e que terá o nível necessário de autoridade para parar ou modificar as operações. A função dos operadores PAM será: ◦ Assegurar que o sistema PAM seja implantado de maneira a minimizar o ruído de fundo e melhorar a precisão da detecção acústica; ◦ Prestar aconselhamento sobre a aplicação da mitigação proposta; ◦ Fazer a monitorização da adesão à mitigação proposta durante as operações da fonte sísmica; ◦ Fazer a monitorização acústica da fauna marinha durante o período noturno e de fraca visibilidade; e ◦ Fazer o registo e notificação das deteções acústicas de mamíferos marinhos. • Controlos de procedimento; o projeto irá seguir o protocolo de procedimentos conforme definido nas diretrizes JNCC (2017) e resultados da modelagem específica realizada para este estudo para ações dos MMOs e operadores do PAM, além das melhores práticas internacionais, e que incluem: ◦ Monitorização visual (Prévio ao início da fonte): pelo menos 60 minutos antes do início de qualquer utilização das fontes sísmicas (30 minutos em águas com menos de 200 m de profundidade), o MMO fará uma verificação visual para ver se existem mamíferos marinhos num raio de 500m e tartarugas em um raio de 200 metros (zona de mitigação de acordo com o estudo de modelagem). Se estiverem presentes mamíferos ou tartarugas, o arranque das fontes sísmicas deve ser adiado até que estes se tenham afastado, permitindo tempo adequado após o último avistamento (pelo menos 20 minutos para os mamíferos marinhos se mudarem do raio de alcance). ◦ Monitorização Acústica Passiva: será usada durante 24 horas (sempre quando estiver ocorrendo a aquisição de dados) .	

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
				◦ Uso de procedimentos de “arranque suave”: os operadores sísmicos são aconselhados a aumentar a potência das fontes sísmicas ao longo de um período de 20 minutos. Tal é normalmente feito ligando em primeiro lugar a fonte sísmica mais pequena e depois adicionando progressivamente as outras fontes até que o conjunto inteiro esteja operacional, mesmo se não foram observados mamíferos marinhos. • Paragem da fonte sísmica ativa: Caso uma baleia ou tartaruga entre, ou seja provável de entrar, na zona de mitigação, então a fonte sísmica será desligada seguida de um atraso de 20 minutos a partir da altura em que os animais foram vistos pela última vez na zona de mitigação (segurança); • Projecto do Levantamento: o levantamento irá posicionar cada cabo sísmico flutuante com uma separação entre 112,5 a 150 m, em comparação com o projeto convencional de levantamentos, com uma separação de 100 m. Tal significa que é abrangida uma área mais vasta para cada linha de navegação, que por sua vez reduz a duração geral do levantamento em aproximadamente 20%; e • Eliminação de energia acústica desnecessária: Os níveis de som antropogénico serão mantidos tão baixos quanto possível. Por exemplo, as fontes permanecerão em silêncio durante as mudanças operacionais de linha e não será usada “mitigação do canhão de ar”. Adicionalmente, a fonte acústica foi projetada para propagar a energia num sentido descendente em direção ao leito do mar, minimizando a propagação lateral do som. • Adição de proteções físicas (“turtle guard”) nas boias localizadas nas extremidades dos cabos sísmicos para minimizar o risco de aprisionamento ou enrosco de tartarugas marinhas durante operações.	
			Menor	<i>Peixes</i>	Negligenciável

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
				No que diz respeito aos impactos relacionados a ferimentos/mortalidade, os peixes serão beneficiados pelas medidas adotadas para mamíferos marinhos e tartarugas, sendo a principal o arranque suave.	
			Negligenciável	<i>Aves marinhas, invertebrados e plâncton</i> Não são necessárias medidas de mitigação para aves marinhas, invertebrados e plâncton.	Negligenciável
		Potencial perturbação à vida selvagem marinha devido aos efeitos secundários das descargas de resíduos líquidos e sólidos na coluna de água.	Negligenciável	Serão aplicadas medidas relacionadas com a qualidade da água (consultar a subsecção sobre a qualidade da água acima referida nesta mesma Tabela).	Negligenciável
		Potencial perturbação à vida selvagem marinha devido à presença física e movimentação dos navios sísmicos e de apoio e operações do helicóptero	Moderado	- Para além da monitorização visual exigida como parte das medidas adequadas de mitigação, os operadores das embarcações/ tripulação de ponte devem manter a monitorização visual dos mamíferos e tartarugas marinhos durante o dia e nos navios sísmicos uma monitorização acústica passiva (PAM) para mamíferos marinhos, para reduzir o risco de enredamento e colisão; - As embarcações de patrulha que navegam junto aos navios de pesquisa sísmica ajudarão na observação visual, quando for possível; - As embarcações de apoio manterão a vigilância de mamíferos e tartarugas marinhos durante o trânsito de/para a área de pesquisa; - As embarcações de apoio que se deslocam para e desde o porto respeitarão limites baixos de velocidades (<14 nós); - A coleta de dados sísmicos ocorrerá no período de menor incidência de mamíferos marinhos e tartarugas na região (Março a Junho).	Menor

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
			Negligenciável	<i>Aves marinhas</i> Será feita uma avaliação das rotas de voo prospetivas do helicóptero relativamente ao habitat costeiro de aves e a Áreas Importantes de Aves e Biodiversidade (IBAs) a fim de tomar em consideração altura do voo e/ou limitações da rota do voo.	Negligenciável
		Potenciais impactos derivados da utilização de iluminação artificial.	Negligenciável	A iluminação estará limitada ao que for necessário para garantir a segurança das operações.	Negligenciável
Áreas protegidas	Mobilização e desmobilização da atividade sísmica, Presença física e movimentação das embarcações sísmicas e de apoio, Emissões sonoras subaquáticas (aquisição sísmica), Iluminação artificial.	Potenciais impactos nas áreas costeiras sensíveis.	Negligenciável	- Será feita uma avaliação das rotas de voo prospetivas do helicóptero relativamente ao habitat costeiro de aves e a Áreas Importantes de Aves e Biodiversidade (IBAs) a fim de tomar em consideração altura do voo e/ou limitações da rota do voo; - A iluminação estará limitada ao que for necessário para garantir a segurança das operações; - As embarcações de apoio manterão a vigilância de mamíferos e tartarugas marinhos durante o trânsito de/para a área de pesquisa; - As embarcações de apoio que se deslocam para e desde o porto respeitarão limites baixos de velocidades (<14 nós); - A coleta de dados sísmicos ocorrerá no período de menor incidência de mamíferos marinhos e tartarugas na região (Março a Junho).	Negligenciável
Pesca Artesanal e Semi-Industrial	Presença e operações dos navios sísmicos e das embarcações de apoio	Potenciais impactos na pesca devido à presença e operação dos navios sísmicos e das embarcações	Moderado	- Envolvimento de um Agente de Relacionamento a bordo das embarcações do projeto para estabelecer a ligação entre os pescadores e a atividade do projeto; - Equipar as embarcações com um alto-falante (megafone) para possibilitar comunicação eficaz com	Menor

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
		de apoio (Pesca Artesanal)		embarcações de pesca que não possuem capacidade de rádio VHF	
		Potenciais impactos na pesca devido à presença e operação dos navios sísmicos e das embarcações de apoio (Pesca Semi-industrial)	Negligenciável	- Cumprimento do Código Marítimo em termos de rádio, luzes, bandeiras apropriadas e outros sinais visíveis adequados bem como boas práticas de navegação e náutica; - Notificação das autoridades competentes, associações de pesca e pescadores comerciais (industriais) dos planos de desenvolvimento do campo, temporizações, localização e atividades do navio, antes do início das operações; - Presença de duas embarcações de patrulha durante o levantamento sísmico proposto para ajudar a garantir que os outros utilizadores do mar estejam cientes da presença dos cabos sísmicos flutuantes subaquáticos rebocados; - A zona de segurança será monitorizada para a segurança do conjunto rebocado e dos outros utilizadores do mar; - Como medida de precaução, a emissão de avisos do levantamento sísmico (Aviso aos Navegantes) e uma vigilância atenta durante as atividades do levantamento sísmico; - Como parte de um plano de gestão dedicado, conduzir uma campanha de informação direcionada ao setor pesqueiro (incluindo mergulhadores) antes do início do levantamento. Garantir a divulgação de um mecanismo de feedback comunitário que seja disponível e acessível.; e - Implementação de procedimento de mecanismo de reclamação transparente e acessível para que as comunidades, grupos e indivíduos afetados tenham a oportunidade de expressar preocupações e queixas relacionadas com o projeto.	Negligenciável
		Potenciais impactos na pesca devido à geração	Moderado	Elaborar e implementar, previamente ao início das operações, um Plano de Segurança, contendo protocolos de comunicação, fluxos de reporte e	Menor

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
		de emissões sonoras		orientações de prevenção a riscos para pescadores que praticam pesca de mergulho, mergulhadores profissionais e mergulhadores recreativos, garantindo ampla divulgação às comunidades e operadores locais. - Durante as operações, designar um agente para garantir que o engajamento seja mantido com a comunidade pesqueira (incluindo mergulhadores), assegurando ao mesmo tempo a conformidade com os protocolos e restrições operacionais. - Deverão ser consideradas as mesmas medidas propostas para o Impacto 09 (impactos sobre os peixes marinhos decorrentes da geração de emissões sonoras subaquáticas do projeto)	
Navegação, Tráfego Marinho e Utilizadores Marítimos		Potenciais impactos na navegação, tráfego e utilizadores marítimos	Menor	- Designar um oficial de serviço nas embarcações de apoio. Este oficial será responsável por intermediar a comunicação entre as autoridades portuárias, embarcações de terceiros e o Projeto; - Informar outros navios através de NTM (Aviso aos Navegantes) e NAVAREAs (avisos e anúncios de rádio) sobre a mobilização de navios e atividades no campo; - Essas informações (mobilização de navios, atividades no campo e limitações de acesso às zonas de exclusão) serão compartilhadas com as autoridades de STP relevantes, e instruções claras serão comunicadas sobre as atividades do projeto, - As empresas de balsa serão informadas sobre quaisquer atividades relevantes para suas operações; - Transmissão da posição das embarcações sísmicas através dos canais de comunicação apropriados; - Aplicação de procedimentos específicos para evitar velocidades excessivas e mudanças rápidas de direção dos navios quando operando no campo, a fim de reduzir os riscos de colisões; - Uso de radar e equipamentos de detecção para auxiliar na detecção precoce de qualquer outro navio que possa ameaçar a segurança do navio sísmico e dos equipamentos; e	Negligenciável

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
				Presença de dispositivos de redução do risco de colisão a bordo dos navios do projeto, ou seja, luzes e balizas de navegação, bóias de marcação, etc.	
Economia, nível de emprego, infraestrutura e serviços	Mobilização e desmobilização da actividade sísmica, Presença física e movimentação das embarcações sísmicas e de apoio.	Potenciais impactos na economia, emprego e meios de subsistência a nível local	Negligenciável	<u>Medidas Potencializadoras (impacto positivo)</u> - Priorização da contratação local para serviços de apoio em terra, sempre que houver disponibilidade de empresas e profissionais capacitados; - Estímulo ao uso de fornecedores e prestadores de serviços locais, incentivando a dinamização da economia regional; - Adoção de critérios socioambientais nas contratações, priorizando empresas que sigam boas práticas trabalhistas, ambientais e de segurança.	Menor
		Potenciais impactos nas infraestruturas e serviços locais	Negligenciável	- Planejamento logístico coordenado com as autoridades portuárias e aeroportuárias locais, de modo a otimizar cronogramas de embarque, desembarque e eventual transporte de cargas, evitando sobrecarga nas operações regulares; - Sensibilização e capacitação dos trabalhadores quanto às normas locais, conduta em espaços públicos e respeito à comunidade local; - Monitoramento das operações logísticas em portos e aeroportos, para identificar eventuais interferências e ajustar o planejamento conforme necessário.	Negligenciável
Turismo e património cultural	Mobilização e desmobilização da actividadesísmica, Presença física e movimentação das embarcações sísmicas e de apoio.	Impactos no Turismo Patrimônio Cultural	Menor	- Comunicação e articulação com o setor turístico: estabelecer canais formais de diálogo com órgãos de turismo, operadores locais e associações de prestadores de serviço, a fim de divulgar cronogramas, áreas de exclusão e medidas de segurança, garantindo previsibilidade e evitando prejuízos a atividades turísticas. - Definição clara das áreas de segurança marítima: delimitar e divulgar antecipadamente as zonas temporárias de exclusão ao tráfego marítimo,	Negligenciável

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
				informando os operadores de turismo náutico sobre rotas alternativas e duração das restrições. - Gestão de ruído e controle visual: reduzir ruídos e luminosidade de embarcações durante as operações noturnas, bem como otimizar a operação de helicópteros e embarcações para minimizar a interferência sonora e visual nas áreas costeiras. - Monitoramento e resposta a ocorrências: implantar um mecanismo de monitoramento durante a execução da atividade, para registro de reclamações, observações ou incidentes reportados por operadores turísticos, permitindo ajustes operacionais imediatos. - Campanha de comunicação a: implementar ações informativas voltadas à população local e visitantes, esclarecendo o caráter temporário e de baixa interferência da operação, contribuindo para reduzir percepções negativas e preservar a imagem dos destinos turísticos. Divulgar o mecanismo de feedback comunitário para manter o ciclo de comunicação com as partes interessadas.	
Comunidades e Trabalhadores	Mobilização e desmobilização da actividade sísmica	Potenciais impactos na saúde e segurança da comunidade e dos trabalhadores	Moderado	- Exigência de comprovação de atestados de saúde, vacinação atualizada e triagem médica pré-embarque de todos os trabalhadores mobilizados, incluindo tripulantes internacionais; - Implementação de protocolos de biossegurança e testagem preventiva em consonância com as orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS) e autoridades sanitárias de São Tomé e Príncipe; - Estabelecimento de planos de contingência epidemiológica, prevendo isolamento, quarentena e resposta rápida em casos suspeitos ou confirmados de doenças transmissíveis; - Elaborar procedimentos padronizados para embarque e desembarque, com controle de acesso e monitoramento do fluxo de pessoas nos pontos de entrada (Porto de Ana Chaves e Aeroporto Internacional de São Tomé);	Negligenciável

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
				• Programar escalas de embarque e desembarque de forma a minimizar aglomerações e evitar sobrecarga logística em terminais portuários e aeroportuários; • Designar equipe responsável pela coordenação de logística e comunicação com autoridades locais (portuárias, migratórias e sanitárias); • Incluir nos programas de treinamento corporativo temas sobre conduta social responsável, respeito à cultura local; • Divulgar códigos de conduta que orientem a interação entre trabalhadores e comunidade local, com foco em comportamento ético, uso responsável de serviços locais e prevenção de conflitos sociais; • Garantir que todas as atividades de mobilização e transporte de pessoal e carga estejam cobertas por planos de segurança operacional e planos de resposta a emergências com responsabilidades claramente definidas; • Exigir o uso obrigatório de equipamentos de proteção individual (EPIs) e o cumprimento das normas internacionais de segurança portuária e marítima; • Realizar inspeções periódicas de segurança nas áreas de operação portuária e nos meios de transporte utilizados; • Implementar programa de monitoramento de indicadores de saúde e segurança, incluindo registros de incidentes, afastamentos médicos e notificações de doenças transmissíveis; • Avaliar periodicamente a efetividade das medidas de controle sanitário e de segurança, revisando protocolos conforme necessário; • Planejar rotas e cronogramas do navio sísmico para minimizar a interação com áreas tradicionalmente utilizadas por pescadores mergulhadores e operadores de turismo de mergulho; • Promover reuniões preparatórias com associações de pescadores e operadores turísticos para informar sobre riscos, protocolos de segurança e canais de contato;	

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
				- Distribuir materiais informativos (mapas simplificados, folhetos, vídeos curtos) explicando os limites acústicos, riscos potenciais e procedimentos de segurança para mergulhadores; - Adotar medidas listadas no Impacto 17 (Impacto sobre a pesca devido à presença e à operações dos navios sísmicas e embarcações de apoio); e - Adotar medidas listadas no Impacto 18 (Impacto sobre a pesca devido à geração de emissões sonoras).	

TABELA 5.8-2 RESUMO DOS POTENCIAIS IMPACTOS DE EVENTOS NÃO PLANEADOS

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
Impacto na qualidade da água Impacto na fauna marinha Impacto na área costeira	Operações de navios / derrames de combustível e de óleo das embarcações	Operações de reabastecimento no mar, colisões, manutenção da embarcação.	Negligenciável a Severo	- A Shell garantirá que todas as embarcações cumpram os requisitos internacionais através de exigências contratuais, e fará a auditoria das embarcações antes do início do levantamento sísmico (tal inclui tanto os Procedimentos de Abastecimento de Combustível como a Documentação e os Equipamentos do SOPEP); - Evitar o reabastecimento das embarcações sísmicas durante a operação. As embarcações chegarão na locação com o máximo de combustível possível para ter a maior autonomia existente, evitando o reabastecimento; - As áreas de reabastecimento offshore, se necessário, serão localizadas tão longe quanto possível da costa de São Tomé e Príncipe, e de ambientes sensíveis reconhecidos como sítios Ramsar/IBA; - Os lubrificantes e o óleo hidráulico serão armazenados em tanques ou tambores selados para reduzir o risco de derrame. Estes tambores ou tanques estarão protegidos, abrigados e inspeccionados, e situados em zonas contidas e impermeabilizadas, as quais serão todas mantidas e inspecionadas adequadamente; - Duas embarcações de patrulha farão o patrulhamento para detectar e alertar outras embarcações na área e serão responsáveis por manter a integridade da zona de segurança em torno do navio de pesquisa sísmica protegendo o conjunto rebocado de qualquer enredamento ou ruptura; - Disponibilidade de equipamentos de resposta a derrames nos navios, contentores aprovados para o armazenamento e carregamento de resíduos do derrame, bolsas, luvas/óculos descartáveis, etc.; - Utilização de materiais absorventes para limpar qualquer derrame menor a bordo do navio de pesquisa sísmica. As quantidades de materiais absorventes existentes a bordo serão verificados e reabastecidas conforme necessário antes do levantamento sísmico;	Negligenciável

Receptor (Referência)	Actividade do Projecto	Descrição do Impacto	Impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Residual
				- Exercícios regulares de resposta a derrames, de acordo com os requisitos do SOPEP, serão conduzidos pelas embarcações envolvidas no levantamento sísmico, de forma a garantir uma resposta eficiente, caso se registre um evento deste tipo; - Existência de um Procedimento de Abastecimento de Combustível a navios; - Serão exigidos acessórios dry-break para todos os navios durante o reabastecimento; - Serão instaladas válvulas anti-retorno nas mangueiras de transferência de combustível; - O reabastecimento será realizado em condições meteorológicas e de iluminação que permitam uma operação segura; - Qualquer operação de reabastecimento será adequadamente supervisionada em todos os momentos, quer no navio de apoio/abastecimento quer no navio de pesquisa sísmica; - Serão realizadas verificações periódicas ao estado de integridade dos equipamentos (em especial, das mangueiras de abastecimento, contenções secundárias, tanques de armazenamento, válvulas, etc.); - Existência de sistema de alarme de nível alto nos tanques de combustível; - As autoridades marítimas e os outros navios serão informados através do Aviso aos Navegantes sobre as atividades do navio de pesquisa sísmica; e - A posição dos navios de pesquisa sísmica será transmitida através dos canais de comunicação adequados.	

6. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL (PGAS)

6.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo descreve como as medidas de mitigação identificadas no Capítulo 5 serão incorporadas ao Projecto e implementadas durante toda a duração da atividade sísmica.

O PGAS identifica as ações necessárias, atribui responsabilidades e define prazos para sua execução. O plano será integrado à gestão ambiental e social geral do Projecto e incorporado aos respectivos contratos (por exemplo, contratos com embarcações). O plano funcionará como um documento “vivo”, permitindo acompanhar o progresso até a conclusão da atividade sísmica. Também estabelece um mecanismo para monitorar o desempenho ambiental do contratado e, quando necessário, implementar ações corretivas adicionais.

As medidas de mitigação e as partes responsáveis por sua implementação estão resumidas abaixo e apresentadas em formato tabular na Seção 6.7.

6.1.1 OBJETIVOS DO PGAS

O PGAS foi elaborado para servir como elo entre as medidas de mitigação e gestão identificadas neste EIA/SS e a execução da atividade sísmica, com os seguintes objetivos principais:

- Garantir conformidade com as regulamentações de São Tomé e Príncipe, os padrões e procedimentos SEAM da Shell (Padrões Shell para Segurança, Meio Ambiente e Gerenciamento de Ativos), a legislação e normas internacionais, bem como as melhores práticas da indústria de Óleo & Gás; assegurar que todas as medidas de mitigação propostas no EIA/SS para reduzir impactos adversos sejam implementadas;
- Fornecer uma estrutura para mitigar impactos imprevistos ou não identificados;
- Avaliar a eficácia ou ineficiência dessas medidas de mitigação e, se necessário, modificá-las ou incluir novas medidas preventivas; e
- Estabelecer um programa de monitoramento e protocolo de registro para coletar informações adicionais não disponíveis durante a elaboração do EIA/SS, garantindo a qualidade das conclusões apresentadas.

O PGAS é parte integrante do sistema que também possui objetivos de longo prazo, como:

- Assegurar que questões de saúde, segurança, sociais e ambientais sejam incorporadas ao gerenciamento de riscos e ao processo de tomada de decisão;
- Racionalizar e otimizar as atividades sociais, ambientais e de saúde ao longo da vida útil do Projecto, agregando valor e eficiência;
- Incentivar e alcançar o mais alto desempenho ambiental e social por parte de todos os empregados e contratados;
- Fornecer padrões para Planeamento, operação e revisão geral; e
- Permitir à gestão estabelecer prioridades ambientais e sociais.

Além disso, o PGAS atua como um conjunto de cláusulas contratuais e especificações que definem as responsabilidades ambientais e sociais do contratado (por exemplo, embarcações) já na fase de licitação.

6.2 CONTROLOS OPERACIONAIS E PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO

6.2.1 PADRÕES SHELL

A Shell está comprometida em conduzir suas atividades de forma a incorporar saúde, segurança e proteção ambiental como valores centrais. Os padrões da Shell são definidos nos Padrões SEAM, alinhados ao seu Compromisso e Política. Esse sistema de gestão aplica-se a todos os Projectos e atividades de exploração e produção, com base em normas internacionais, garantindo uma abordagem consistente em todas as operações.

O sistema é composto por padrões, procedimentos, objetivos, metas e planos de melhoria, projetados para gerenciar impactos e riscos relacionados a SMS & DS (Saúde, Segurança e Meio Ambiente and Desempenho Social). Abrange padrões e requisitos essenciais, incluindo, mas não se limitando a Saúde, Segurança, Proteção Ambiental e Desempenho Social.

6.2.2 OUTROS PADRÕES, DIRETRIZES E CONVENÇÕES INTERNACIONAIS

A Shell cumprirá os requisitos das leis marítimas nacionais e internacionais aplicáveis e seguirá as melhores práticas da indústria, como as estabelecidas pela IMO, IOGP, IPIECA (antigo E&P Forum), bem como pelas autoridades, leis e regulamentos de São Tomé e Príncipe (STP).

Além disso, quando apropriado, a Shell considerará a adesão a padrões internacionais, incluindo diretrizes da IFC, diretrizes EHS do Banco Mundial, diretrizes da IPIECA, diretrizes da JNCC e convenções específicas que não se restringem a uma geografia ou ratificação por STP. Uma descrição detalhada do arcabouço legal, regulatório e institucional considerado está disponível no Capítulo 2.

6.2.3 CONSULTAS E NOTIFICAÇÕES

É essencial que os contratados mantenham comunicação regular com as autoridades reguladoras competentes, bem como com partes interessadas relevantes, como o DAAC do Ministério do Ambiente, a ANP-STP, autoridades marítimas e portuárias, departamentos de pesca de STP, embarcações e outros usuários do mar.

Antes do início da atividade sísmica, os detalhes das embarcações serão notificados à ANP-STP e ao Ministério do Ambiente. Essas organizações informarão as agências regionais e subdepartamentos competentes.

Todas as licenças ambientais aplicáveis e suas condições serão obtidas junto ao Ministério do Ambiente. A Shell fornecerá aos contratados das embarcações informações sobre as sensibilidades ambientais na área do Projecto, bem como os procedimentos e medidas de mitigação a serem aplicados durante as operações nessas águas.

6.2.4 ESTRUTURA DE MITIGAÇÃO

As medidas de mitigação e as partes responsáveis por sua implementação estão resumidas e apresentadas na Seção 6.7.

Todos os membros da tripulação, incluindo embarcações de apoio, serão informados sobre os padrões e controles aplicáveis à condução da atividade sísmica antes do início das operações.

Todos os equipamentos a bordo das embarcações (incluindo motores, compressores, geradores, sistemas de separação de sólidos, estação de tratamento de esgoto) serão inspecionados e

mantidos regularmente conforme as diretrizes do fabricante, para maximizar a eficiência e minimizar falhas e descargas desnecessárias no meio ambiente durante as atividades sísmicas.

Os resíduos serão minimizados, segregados adequadamente e armazenados a bordo antes da destinação em instalações portuárias autorizadas e devidamente equipadas.

Linhas claras de comunicação e procedimentos operacionais serão estabelecidos entre a embarcação principal de levantamento e as embarcações de apoio/segurança antes do início da pesquisa. Uma relação de trabalho eficiente entre essas embarcações pode aumentar significativamente a taxa de aquisição do levantamento, reduzindo atrasos causados por obstruções nas linhas.

6.2.4.1 EMBARCAÇÕES DE APOIO E PATRULHA

Durante todo o levantamento sísmico serão utilizadas embarcações de apoio e embarcações patrulha. A função das embarcações de apoio é acompanhar os navios de pesquisa, protegendo-os e protegendo os equipamentos de levantamento contra riscos de navegação, como outras embarcações e equipamentos de pesca, além de fornecer suporte pontual quando necessário. Essas embarcações também oferecem cobertura adicional de segurança aos navios de pesquisa e podem auxiliar em situações de emergência, sejam elas relacionadas à saúde, segurança ou meio ambiente.

As embarcações patrulha atuarão à frente dos navios de pesquisa para garantir que a linha de levantamento proposta esteja livre de riscos. Também auxiliarão na comunicação com outras embarcações na área, alertando sobre as atividades sísmicas em andamento.

6.3 IMPACTOS POTENCIAIS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

As Seções 5.6 e 5.9 do presente estudo apresentam um resumo dos impactos associados ao Projecto e a eventos acidentais. A lista das medidas de mitigação propostas está disponível na Seção 6.7.

Como parte das atividades sísmicas e conforme prática padrão na indústria *offshore* de Óleo & Gás, diversos planos e procedimentos de gestão serão elaborados antes do início das operações. Esses planos abordarão áreas-chave relacionadas a potenciais impactos ambientais e sociais e, por isso, são mencionados nas seções relevantes do PGAS.

Esta seção resume os requisitos para esses planos específicos³⁰³¹:

- Plano de Gestão de Resíduos (PGR);
- Plano de Gestão da Água de Lastro (PGAL);
- Plano de Proteção da Fauna Marinha (PPFM);
- Plano de Resposta a Emergências (PRE);
 - Plano de Emergência para Poluição por Óleo a Bordo (PEPOB);

³⁰ Importante observar que esses planos não fazem parte do EIA/RS, mas sim planos de gestão que devem estar implementados antes do início das operações.

³¹ Os planos listados acima são indicativos. Os contratados podem adotar abordagens integradas, como incorporar medidas de gestão de resíduos ou de resposta a emergências dentro de uma estrutura mais ampla de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA). Embora alguns contratados possam optar por desenvolver planos específicos para cada tema, isso não é um requisito obrigatório, desde que todas as medidas de mitigação sejam efetivamente contempladas e implementadas.

- Plano de Emergência para Poluição Marinha a Bordo (PEPMB).

Um resumo dos objetivos e conteúdos desses planos é apresentado nas seções seguintes.

Plano de Gestão de Resíduos (PGR)

O PGR, seja como documento independente ou integrado a um Plano SSMA mais amplo, será elaborado para o Projecto com o objetivo de caracterizar os fluxos de resíduos, estabelecer procedimentos para armazenamento, acondicionamento e rotulagem, incluindo resíduos líquidos e sólidos, perigosos e não perigosos, definir as rotinas de transporte para disposição final e atribuir responsabilidades relativas às atividades de gestão de resíduos.

As seguintes atividades serão contempladas no Plano de Gestão de Resíduos:

- Geração de resíduos em embarcações sísmicas, embarcações de apoio e em terra no porto designado para reabastecimento e manejo de resíduos;
- Armazenamento temporário de resíduos nas embarcações e no porto de escala;
- Transporte marítimo dos resíduos da área offshore até a base em terra;
- Descarga dos resíduos no porto de escala;
- Transporte terrestre do porto até o destino final dos resíduos; e
- Supervisão dos contratados responsáveis pelo tratamento e gestão dos resíduos.

Além das medidas descritas acima, o Plano de Gestão de Resíduos deve abordar o fato de que atualmente não existem instalações aprovadas para tratamento ou descarte de resíduos em São Tomé e Príncipe. Portanto, todos os resíduos perigosos e não perigosos que não puderem ser gerenciados localmente serão exportados para um país vizinho com instalações aprovadas para tratamento final e descarte. O destino específico será confirmado antes das operações e incluído no PGR atualizado.

O PGR também deve incluir a exigência de obtenção de Licenças de Exportação de Resíduos e o cumprimento de todas as obrigações previstas na Convenção de Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Eliminação. Isso inclui documentação, notificações às autoridades competentes e acordos com contratantes licenciados no país receptor.

Plano de Gestão de Água de Lastro (PGAL)

A descarga de água de lastro no meio marinho é regida pela Convenção Internacional para o Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios (2004). Embora STP não seja signatário, considerando a possibilidade de escalas em portos do continente africano, as embarcações do Projecto realizarão operações de lastro em conformidade com essa convenção. Cada embarcação contará com seu Plano de Gestão de Água de Lastro (PGAL).

O PGAL tem como função auxiliar no cumprimento de medidas destinadas a reduzir os efeitos nocivos ao ambiente marinho causados pela dispersão de microrganismos aquáticos transportados por operações de lastro, sem comprometer a segurança da embarcação.

O PGAL incluirá os seguintes elementos:

- Descrição do sistema de gestão de água de lastro de cada embarcação e seu funcionamento;
- Procedimentos de monitoramento e relato, incluindo requisitos regulatórios de São Tomé e Príncipe;

- Detalhes operacionais do método de lastreamento e aspectos de segurança;
- Localizações nas águas costeiras indicadas para troca de lastro;
- Pontos de coleta e método de tratamento; e
- Funções e responsabilidades da tripulação nas operações de lastro.

Plano de Proteção da Fauna Marinha

O Plano de Proteção da Fauna Marinha Sensível da Shell incorpora recomendações de diretrizes internacionalmente reconhecidas, destinadas a minimizar o risco de ferimentos em mamíferos marinhos durante pesquisas geofísicas. As medidas incluem a aplicação dos níveis de potência mais baixos possíveis necessários para atingir os objetivos da pesquisa, o Planeamento eficiente da pesquisa e a consideração de fatores sazonais, como evitar áreas e períodos de alta abundância de espécies e épocas biológicas críticas (por exemplo, reprodução e migração). Além disso, o Plano estabelece uma zona de mitigação de 500 m (em conformidade com as diretrizes do UK-JNCC e o estudo de modelagem específico) para mamíferos marinhos e 200 m para tartarugas (o dobro do valor indicado no estudo de modelagem específico). O monitoramento visual será realizado por Observadores de Mamíferos Marinhos (OMMs) por pelo menos 60 minutos antes da ativação da fonte (30 minutos em águas com profundidade inferior a 200 m), e as operações serão adiadas se animais forem detectados dentro da zona, permitindo um mínimo de 20 minutos após o último avistamento. A Monitorização Acústica Passiva (MAP) será utilizada continuamente durante a aquisição de dados. Serão implementados procedimentos de arranque suave, aumentando gradualmente a potência da fonte ao longo de aproximadamente 20 minutos, mesmo durante as operações noturnas. Se um mamífero marinho entrar ou for provável que entre na zona de mitigação, as fontes sísmicas serão desligadas, seguidas de um atraso de 20 minutos após a última observação antes de retomar as operações.

Será dada autoridade aos observadores de mamíferos marinhos (OMM) e ao operador do MAP (Monitoramento Acústico Passivo) para aplicar a mitigação (como atrasos no arranque suave e desligamento da fonte sísmica). Para a implementação eficaz dessa autoridade, é fundamental a conscientização da tripulação e o estabelecimento de linhas de comunicação claras entre o pessoal do OMM/MAP e o pessoal sísmico responsável pela operação da fonte sísmica.

Plano de Resposta a Emergências (PRE)

O objetivo do ERP é auxiliar as Equipes de Resposta a Emergências e Gerenciamento de Incidentes (ERE e EMI, respectivamente) da Shell do Bloco 4 a se prepararem e responderem de forma rápida e segura a qualquer incidente associado ao Projecto, independentemente do tipo e da magnitude do incidente.

Os objetivos específicos do ERP do Bloco 4 são os seguintes:

- Definir os procedimentos de notificação, ativação e mobilização da ERT-IMT a serem seguidos quando ocorrer um incidente ou ameaça de incidente; e
- Descrever as posições na ERE e na EMI e definir as funções e responsabilidades dos membros da equipe, incluindo a estrutura organizacional e as linhas de responsabilidade a serem seguidas durante uma resposta a incidentes.

Este plano deve conter procedimentos aplicáveis a cenários de incidentes previsíveis para as atividades sísmicas. O plano deve definir a organização de resposta a emergências, o procedimento de notificação de incidentes, o processo de avaliação de um incidente, o processo

de ativação da equipe de emergência, o Planeamento da resposta, o encerramento do incidente, bem como os requisitos e objetivos de treinamento e exercícios de emergência.

Plano de Emergência para Poluição por Óleo a Bordo (PEPOB) e Plano de Emergência para Poluição Marinha a Bordo (PEPMB)

Adicionalmente, o PRE incorpora o Plano de Emergência para Poluição por Óleo a Bordo (PEPOB) e o Plano de Emergência para Poluição Marinha a Bordo (PEPMB), conforme exigido pelas regulamentações da MARPOL, para tratar emergências relacionadas à poluição marinha. Esses planos detalham as ações para prevenir, controlar e mitigar derramamentos de óleo e outras descargas de substâncias nocivas durante as operações.

O Regulamento 37 do Anexo I da MARPOL exige que todos os navios com arqueação bruta igual ou superior a 400 toneladas possuam um PEPOB aprovado. O objetivo do PEPOB é auxiliar a tripulação a lidar com descargas inesperadas de óleo, acionando as medidas necessárias para interromper ou minimizar a descarga e mitigar seus efeitos sobre o meio marinho. Esse regulamento exige que o PEPOB inclua, no mínimo:

- O procedimento a ser seguido pelo comandante ou outra pessoa responsável pelo navio para relatar um incidente de poluição por óleo, conforme previsto no artigo 8 e no Protocolo I da Convenção MARPOL, com base nas diretrizes da IMO;
- A lista de autoridades ou pessoas a serem contatadas em caso de incidente de poluição por óleo;
- Uma descrição detalhada das ações imediatas a serem tomadas pela tripulação para reduzir ou controlar a descarga de óleo após o incidente; e
- Os procedimentos e o ponto de contato a bordo para coordenar as ações do navio com as autoridades nacionais e locais no combate à poluição.

Cada embarcação utilizada pelo Projecto deverá possuir um PEPOB adequado para responder aos riscos específicos identificados em seu inventário.

Outros planos específicos adicionais

Além dos planos de gestão descritos nas subseções anteriores, a tabela a seguir descreve uma lista preliminar de planos que serão detalhados e tornados totalmente operacionais antes do início das atividades sísmicas do Bloco 4. A lista pode ser modificada se considerado apropriado, mas, em qualquer caso, os tópicos abrangidos pela lista devem ser totalmente cobertos na lista final de planos e procedimentos.

TABELA 6.3-1 PLANOS ADICIONAIS DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL

Plano de Gestão	Objetivos
Plano de Gestão de Produtos Químicos	• Definir procedimentos e garantir o manuseio adequado dos produtos químicos do Projecto. Este plano inclui a gestão de materiais perigosos e não perigosos.
Plano de Envolvimento das Partes Interessadas e Mecanismo de Resposta à Comunidade	• Estabelecer e manter relações positivas com a comunidade por meio de comunicação e consulta eficazes. • Gerenciar de forma eficaz o <i>feedback</i> e as reclamações da comunidade.

Plano de Gestão	Objetivos
Plano de Monitoramento Ambiental	Estabelecer o monitoramento das emissões atmosféricas e monitoramento de efluentes e descargas de rotina para todas as fases do Projeto.
Plano de SSMA – Saúde, Segurança e Meio Ambiente	Definir objetivos estratégicos de SSMA e metas de desempenho de SSMA do Projecto, bem como as principais ações, recursos, organização e cronogramas para alcançá-los.

6.4 RESPONSABILIDADES

6.4.1 FUNÇÃO E RESPONSABILIDADE DA SHELL

A Shell garantirá que o Projecto seja executado de acordo com os padrões SEAM. Embora os contratados realizem a maioria das atividades críticas de SMS, a Shell manterá a responsabilidade geral pela gestão do Contrato, incluindo SMS & DS.

O gerente de Projectos sísmicos da Shell e os representantes da empresa a bordo dos navios de pesquisa são responsáveis por garantir que as operações do Projecto atendam aos requisitos para operação em águas STP.

O comandante do navio é o responsável final pela segurança do navio e da tripulação. O oficial de segurança do navio é responsável por todos os registros e relatórios de incidentes de SMS e por manter um bom padrão de gestão de SMS no navio.

Os navios de apoio serão responsáveis por ajudar a manter os navios de pesquisa e os equipamentos protegidos contra perigos, como outros navios e obstruções causadas pelo homem, tais como equipamentos de pesca nas linhas de pesquisa. Isso incluirá o registro das interações com navios ou equipamentos de pesca durante as operações. Em particular, os palangreiros e arrastões que pescam na área de pesquisa, bem como quaisquer embarcações artesanais, serão identificados o mais cedo possível e notificados da pesquisa, para que as opções de navegação possam ser acordadas e a pesquisa possa prosseguir sem obstáculos.

O Operador OMM/MAP ficará baseado em ambos os navios de pesquisa e será responsável por realizar observações, garantir a conformidade com as medidas de mitigação propostas neste EIA/SS e manter os registros associados.

Toda a documentação do contratante usada para fazer a ponte com o PGAS principal e, portanto, facilitar a implementação de seus requisitos, estará sujeita à revisão e aprovação da Shell.

6.5 MONITORAMENTO E RELATÓRIOS

Os principais esforços de monitoramento são atividades específicas ou registros usados para apoiar o cumprimento das condições e medidas de mitigação definidas neste EIA/SS. Isso incluirá a realização de observações visuais e acústicas de mamíferos marinhos, tartarugas e aves marinhas. Além disso, haverá monitoramento contínuo das operações das embarcações, incluindo consumo de combustível e geração de resíduos, bem como incidentes de SSMA e incidentes envolvendo outros usuários do mar.

Os parâmetros de monitoramento que serão cobertos como medida de qualidade ambiental incluem o seguinte:

- Monitoramento visual de mamíferos marinhos, tartarugas marinhas e aves marinhas;

- Monitoramento acústico para mamíferos marinhos;
- Monitoramento de incidentes SSMA associados ao Projecto sísmico (navios de pesquisa e helicópteros);
- Monitoramento do consumo de combustível de navios e helicópteros (volumes);
- Resíduos gerados durante a pesquisa (esgoto, resíduos de cozinha e resíduos sólidos);
- Produção, consumo e descarga de água;
- Interações com operações e equipamentos de pesca; e
- Interações com o tráfego marítimo.

Além dos relatórios técnicos e de progresso da pesquisa exigidos pela Shell, é necessário que o contratante sísmico realize os seguintes relatórios/documentação:

- Contato regular com as agências relevantes para fornecer as informações necessárias, por exemplo, desembarço aduaneiro, inspeções de heliporto;
- Registro de todos os avistamentos e contatos com outras embarcações (por exemplo, embarcações de pesca ou de carga);
- Registro de todos os acidentes e incidentes relacionados à saúde, segurança e meio ambiente, incluindo quaisquer incidentes envolvendo embarcações de carga ou de pesca nas águas do STP;
- Registro de qualquer equipamento de pesca ou outro equipamento removido do mar com o objetivo de abrir caminho para a embarcação de pesquisa. Detalhes a incluir: localização, data, tipo de equipamento e quaisquer marcas de identificação;
- Geração e gestão de resíduos (esgoto, cozinha, sólidos);
- Observações da fauna marinha;
- Simulados para planos de resposta a emergências;
- Relatório final da pesquisa, incluindo o relatório final de SMS com detalhes sobre acidentes e incidentes de SMS e desempenho ambiental; e
- Relatório final da pesquisa, incluindo uma lista dos equipamentos de pesca removidos, conforme descrito acima.

Em caso de incidentes significativos de SMS, a Shell conduzirá uma investigação do incidente e preparará um relatório detalhando os eventos e as medidas corretivas e preventivas implementadas. Todos os incidentes em que as normas regulatórias locais forem excedidas serão relatados às autoridades em STP.

6.6 GESTÃO DE MUDANÇAS

Em uma operação com essa dimensão e duração, há incertezas e mudanças que precisam ser abordadas de maneira estruturada e transparente.

Como resultado, a Shell implementará um procedimento claro e transparente de gestão de mudanças, a fim de identificar lacunas, avaliar riscos e incertezas e levá-los em consideração, de acordo com sua Documentação e Procedimento Interno de Gestão de Mudanças. Este procedimento será aplicado em caso de mudanças no escopo original do trabalho (por exemplo, equipamentos, procedimentos operacionais, materiais e condições operacionais), o que exigiria o desenvolvimento de programas adicionais/alterados e/ou acréscimo de custos em relação à estimativa original de despesas. Sempre que essas mudanças forem planejadas ou ocorrerem

por necessidade operacional, o procedimento de Gestão de Mudanças será implementado antes da mudança.

6.7 RESUMO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO A SEREM IMPLEMENTADAS COMO PARTE DO PROJECTO

Um resumo do PGAS com as medidas recomendadas correspondentes é apresentado na **Tabela 6.7-1** para operações de rotina. A **Tabela 6.7-2** apresenta as medidas recomendadas em caso de eventos acidentais.

Esta seção e as duas tabelas devem ser lidas em conjunto com o texto completo deste EIASS, que fornece contexto e antecedentes importantes, além de descrever os impactos que as medidas listadas visam mitigar ou gerenciar e o impacto residual que pode permanecer.

TABELA 6.7-1 RESUMO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E MONITORAMENTO A SEREM IMPLEMENTADAS COMO PARTE DO PGAS – OPERAÇÕES DE ROTINA

Ref. No.	Receptor	Atividade do Projecto	Descrição do impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Responsabilidade	Monitoramento e registros exigidos	Relatorios	Frequência
1	Qualidade do ar	Operações de levantamento sísmico <i>offshore</i> (navios sísmicos, navios de apoio, navios de segurança e helicópteros).	Potencial redução localizada da qualidade do ar e contribuição para as mudanças climáticas devido à emissão de poluentes atmosféricos (SO _x , NO _x , CO, hidrocarbonetos não queimados) e gases de efeito estufa (CO ₂) provenientes da queima de combustível marítimo (MGO).	- Otimização prévia das operações logísticas, incluindo a definição de rotas e horários que minimizem movimentos desnecessários, reduzindo assim o tempo de navegação e o consumo de combustível durante as fases de mobilização, operação e desmobilização; - Execução rotineira de manutenção preventiva nos motores principais e auxiliares, bem como nos sistemas de exaustão, garantindo a operação dentro dos parâmetros de eficiência energética e limites de emissão recomendados pelos fabricantes e normas ambientais; - Registo sistemático do consumo de combustível por embarcação, com estimativas periódicas (diárias/semanais) das emissões atmosféricas associadas, permitindo o monitoramento em tempo real e possíveis ajustes operacionais; - Conformidade total com o Anexo VI da MARPOL, particularmente no que diz respeito aos limites de teor de enxofre no combustível (0,4% para águas fora das Áreas de Controle de Emissões) e controle das emissões de óxido de nitrogênio (NO_x), além da proibição de substâncias nocivas à camada de ozônio; - Uso de incineradores a bordo em estrita conformidade com os regulamentos da IMO, garantindo que a queima de resíduos ocorra dentro dos limites de temperatura e emissão estabelecidos, evitando a liberação significativa de poluentes atmosféricos; e - Incorporação de verificações visuais de rotina dos escapamentos e filtros para identificar vazamentos e outras anomalias como indicadores de ineficiência ou mau funcionamento.	Prestador de serviços marítimos e aéreos (navios sísmicos, navios de apoio, helicópteros).	- Monitorização do consumo de combustível por navio; - Verificação da manutenção preventiva, - Registo das emissões estimadas (diárias/semanais); - Registo da utilização do incinerador.	N/A	- Monitorização semanal durante as operações; - Relatórios mensais e consolidados no final da campanha.
2	Qualidade da água	Operações de levantamento sísmico <i>offshore</i> (navios sísmicos, navios de apoio, segurança).	Impactos na qualidade da água devido à descarga de efluentes (esgoto, águas cinzas, drenagem, porão, lastro) e resíduos alimentares moídos; potencial introdução de espécies exóticas através da água de lastro.	- As águas negras e cinzentas serão coletadas e tratadas em uma estação de tratamento de águas residuais, em conformidade com os requisitos do Anexo IV da Convenção MARPOL (Organização Marítima Internacional (IMO) e Comitê de Proteção do Meio Ambiente Marinho (MEPC), Resolução 159 (55)). O cumprimento destes requisitos garantirá a ausência de sólidos flutuantes, a não descoloração das águas circundantes e uma concentração de cloro inferior a 1 mg/L. A embarcação deve possuir um Certificado Internacional de Prevenção da Poluição por Esgotos (ISPPC). - O sistema de drenagem coletará os fluxos de água gerados pela lavagem do navio e áreas de armazenamento contendo produtos químicos de limpeza, bem como vestígios de lubrificantes e produtos químicos residuais resultantes de pequenos vazamentos ou derramamentos e água da chuva de áreas de convés abertas. Toda essa água será direcionada para um tanque e enviada a um separador de óleo/água; a concentração de óleo será monitorada para garantir a conformidade com o limite máximo de 15 partes por milhão (ppm) de teor de óleo. - As descargas de água de lastro também estarão em conformidade com os regulamentos, normas e diretrizes da IMO para a gestão da água de lastro com base na Convenção Internacional para o Controle e	Prestador de serviços marítimos (navios sísmicos, navios de apoio).	- Registo no diário de bordo de óleo e resíduos; - Registo da troca de água de lastro; - Registo da geração e descarte de resíduos alimentares.	N/A	- Durante todas as operações dos navios; - Registros diários.

Ref. No.	Receptor	Atividade do Projecto	Descrição do impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Responsabilidade	Monitoramento e registros exigidos	Relatorios	Frequência
				Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios (Convenção BWM, 2017), que inclui a exigência de trocar pelo menos 95% do volume de água de lastro a 200 milhas náuticas da terra mais próxima. - Além disso, toda a água de lastro será armazenada em tanques especificamente designados para evitar a contaminação cruzada e permanecer livre de óleo. As descargas de água de lastro serão monitoradas regularmente para verificar se há qualquer brilho oleoso na água do mar. No caso de água de lastro visivelmente contaminada, as descargas serão interrompidas. - O descarte de qualquer lama ou água de lavagem no porto será realizado pelas autoridades ou por empresas contratadas autorizadas. - Conforme exigido pelo Anexo V da MARPOL 73/78, os navios de pesquisa propostos terão um plano de gestão de resíduos e um diário de bordo onde serão registrados os volumes, tipos e métodos de descarte desses resíduos. - Não ocorrerá descarga de resíduos sólidos, exceto resíduos alimentares no ambiente marinho. - Os resíduos alimentares triturados serão os únicos resíduos sólidos descarregados no mar, sempre em conformidade com o Anexo V da MARPOL (triturados finamente até um máximo de 25 mm e descartados a mais de 3 milhas náuticas da costa). - Os resíduos da incineração serão devolvidos à costa para eliminação numa instalação adequada.				
3	Fundo marinho e comunidade s bentônicas	Instalação e recuperação de nodes para aquisição sísmica - escopo opcional	Na improvável eventualidade de utilização de nós, perturbação física localizada do substrato bentônico, compactação e mobilização de partículas finas; risco de soterramento parcial de organismos infaunais; deslocamento ou danos a espécies sésseis; interferência em habitats sensíveis; geração de ruído e vibração temporária.	- Utilização de nodes compactos e leves, reduzindo a área de contato com o substrato; - Definição de rotas de acesso e áreas operacionais restritas para reduzir o deslocamento de sedimentos; - Limitação do número de nodes ao estritamente necessário para atender aos objetivos técnicos; - Planejamento da grade de nodes excluindo áreas altamente sensíveis, evitando zonas com alta densidade de organismos bentônicos ou habitats críticos (por exemplo, recifes, áreas de agregação); e - Em caso de remoção futura, providenciar técnicas que minimizem novos distúrbios (por exemplo, levantamento vertical sem arrastar).	Prestador de serviços sísmicos.	- Registro das áreas mapeadas e excluídas; - Registro das operações de instalação e recuperação.	N/A	Durante todas as operações de instalação e recuperação de nodes.
4	Flora Marinha	Descargas rotineiras e operacionais durante o Projecto (descargas orgânicas líquidas/sólidas)	Potencial aumento localizado de matéria orgânica	- Mesmas medidas propostas para o receptor de qualidade da água; - A Shell e os contratados seguirão as Diretrizes da IMO para o Controle e Gerenciamento de Resíduos e Sedimentos de Lastro de Navios (Convenção PGAL) e as práticas MARPOL, que serão comunicadas aos contratados que apoiam o Projecto como parte de suas obrigações contratuais. De acordo com a convenção BWM, todas as embarcações construídas após 2012 deverão incluir uma unidade de tratamento de água de lastro, enquanto todas as outras embarcações são obrigadas a incluí-la desde 2016, dependendo de sua capacidade.	Prestador de serviços sísmicos / Capitães de embarcações e Shell	Registrar todas as descargas realizadas conforme indicado nas Diretrizes da IMO.	N/A	Antes e durante a aquisição

Ref. No.	Receptor	Atividade do Projecto	Descrição do impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Responsabilidade	Monitoramento e registros exigidos	Relatorios	Frequência
5	Fauna Marinha	Operação de rotina de embarcações/ aeronaves do Projecto (aquisição sísmica, patrulha, helicóptero)	Potencial perturbação da vida selvagem marinha devido a emissões sonoras (efeitos comportamentais, impactos físicos temporários e potencialmente permanentes)	Mamíferos Marinhos e Tartarugas <i>Planeamento:</i> O levantamento sísmico está sendo planejado para evitar ao máximo o período em que as baleias jubarte reprodutoras/mães e filhotes estão presentes na costa de São Tomé e Príncipe. Caso sejam observados pares de baleias jubarte fêmeas/filhotes devido a variações nos períodos sazonais anuais de migração, serão aplicadas várias medidas de mitigação adicionais ou reforçadas, por exemplo, maximizando a separação espacial das áreas sensíveis ou aumentando o raio da zona de mitigação (por exemplo, baleias jubarte). <i>Utilização de uma zona tampão de segurança:</i> Será aplicada uma zona de mitigação com um raio de 500 m para mamíferos marinhos e 200 m para tartarugas. O objetivo da criação de uma zona de mitigação é reduzir o risco de os mamíferos marinhos (e/ou tartarugas) serem expostos a níveis sonoros que possam causar danos auditivos permanentes. <i>Observadores dedicados de mamíferos marinhos (3 OMMs) serão designados a bordo do navio de pesquisa sísmica e terão o nível de autoridade necessário para interromper ou modificar as operações. A função do OMM será:</i> • Orientar sobre a aplicação das medidas de mitigação propostas, • Monitorar o cumprimento das medidas de mitigação propostas durante as operações com fontes sísmicas, • Vigiar a fauna marinha durante o dia, • Registrar e relatar avistamentos de mamíferos marinhos e tartarugas. <i>O sistema de monitoramento acústico passivo (2 a 3 MAPs) e um operador MAP dedicado serão designados para os navios de pesquisa sísmica e terão o nível de autoridade necessário para interromper ou modificar as operações. A função do operador MAP é:</i> • Garantir que o sistema MAP seja implantado de forma a minimizar o ruído de fundo e melhorar a precisão da detecção acústica; • Prestar assessoria sobre a aplicação das medidas de mitigação propostas; • Monitorar o cumprimento das medidas de mitigação propostas durante as operações com fontes sísmicas; • Monitorar acusticamente a fauna marinha durante as horas de escuridão e baixa visibilidade; • Registrar e relatar detecções acústicas de mamíferos marinhos. <i>Controles processuais: o Projecto seguirá o protocolo processual definido nas diretrizes da JNCC (2017) e os resultados da modelagem específica realizada para este estudo, para ações de OMMs e operadores MAP, além das melhores práticas internacionais, que incluem:</i> • Monitoramento visual (antes do início da fonte): pelo menos 60 minutos antes do início de qualquer uso das fontes sísmicas (30 minutos em águas com menos de 200 m de profundidade), os OMMs farão uma verificação visual para ver se há mamíferos marinhos em um raio de 500 metros e tartarugas em um raio de 200 metros (zona de mitigação, de acordo com o estudo de modelagem). Se houver mamíferos ou	Empresa contratada para serviços sísmicos/Capitão do navio e OMMs/MAP para operações do navio Shell para Planeamento e Projecto de pesquisa Empresa contratada para helicópteros (apenas para aves)	• Manter registros (data, hora, local) das observações da fauna marinha durante as atividades; • Registro de manutenção – conforme necessário.	Compartilhamento de dados ambientais marinhos, incluindo observações da fauna marinha, com as autoridades competentes de STP.	Antes e durante a aquisição, com relatórios diários e um relatório consolidado no final da pesquisa.

Ref. No.	Receptor	Atividade Projecto do	Descrição do impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Responsabilidade	Monitoramento e registros exigidos	Relatorios	Frequência
				tartarugas marinhos, o início das fontes sísmicas deve ser adiado até que eles se afastem, permitindo tempo suficiente após o último avistamento (pelo menos 20 minutos para que se afastem bem do alcance). • O monitoramento acústico passivo será usado 24 horas por dia (sempre que a aquisição de dados estiver em andamento). • Uso de procedimentos de “início suave”: os operadores sísmicos são aconselhados a aumentar a potência das fontes sísmicas ao longo de um período de 20 minutos e não excedendo 40 minutos. Isso é normalmente feito ligando primeiro a menor fonte sísmica e, em seguida, adicionando progressivamente fontes adicionais até que todo o conjunto esteja operacional, mesmo que nenhum mamífero marinho tenha sido avistado. • Desligamento da fonte sísmica ativa: Se uma baleia ou tartaruga entrar ou for provável que entre na zona de mitigação, a fonte sísmica será desligada, seguida de um atraso de 20 minutos a partir do momento em que os animais foram vistos pela última vez na zona de mitigação (segurança). • Projecto da pesquisa: a pesquisa proposta implantará cada cabo (<i>streamer</i>) a uma distância de aproximadamente 112,5 a 150 m, em comparação com um Projecto de pesquisa convencional de 100 m de distância. Isso significa que uma área maior é coberta para cada linha de navegação, o que, por sua vez, reduz a duração total da pesquisa em aproximadamente 20%. • Eliminação de energia acústica desnecessária. Os níveis de som antropogênico serão mantidos tão baixos quanto razoavelmente possível. Por exemplo, as fontes permanecerão silenciosas durante as mudanças operacionais de linha e nenhum “canhão de ar de mitigação” será usado. Além disso, a fonte acústica foi projetada para propagar energia para baixo em direção ao fundo do mar, minimizando a propagação lateral do som. • Dispositivos de proteção de tartarugas em boias de cauda (também chamados de “<i>turtle guards</i>”) serão usados para evitar a captura/emaranhamento acidental de tartarugas e/ou afogamento acidental.				
				Peixes • Os peixes se beneficiarão das medidas adotadas para os mamíferos e tartarugas marinhos, sendo a principal delas o arranque suave.	Empresa de serviços sísmicos			
				Aves marinhas, invertebrados e plâncton • Não são necessárias medidas de mitigação específicas para aves marinhas, invertebrados e plâncton.	N/A			
			Possível perturbação da vida marinha devido aos efeitos secundários da descarga de resíduos líquidos e sólidos na coluna de água.	• Serão aplicadas as medidas aplicáveis relacionadas com a qualidade da água (consulte a subseção sobre qualidade da água acima nesta tabela).	Empresa de serviços sísmicos/ Capitães de embarcações			Antes e durante a aquisição

Ref. No.	Receptor	Atividade do Projecto	Descrição do impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Responsabilidade	Monitoramento e registros exigidos	Relatorios	Frequência
			Possível perturbação da vida selvagem marinha devido a colisões com embarcações/helicópteros do Projeto.	Mamíferos Marinhos e Tartarugas - Além da monitorização visual exigida como parte das medidas de mitigação do ruído, os operadores das embarcações/tripulação da ponte devem manter uma monitorização visual dos mamíferos e tartarugas marinhos durante o dia e, nas embarcações sísmicas, uma monitorização acústica passiva (MAP) dos mamíferos marinhos, a fim de reduzir o risco de emaranhamento e colisão. - As embarcações de apoio que viajam em associação com a embarcação sísmica ajudarão nas observações visuais, se possível. - As embarcações de apoio manterão vigilância sobre mamíferos e tartarugas marinhos durante o seu trânsito de e para a área de pesquisa. - As embarcações de apoio que viajam de e para o porto observarão velocidades lentas (<14 nós). - A coleta de dados sísmicos ocorrerá durante o período de menor incidência de mamíferos e tartarugas marinhos na região (março a junho).	Empresa de serviços sísmicos/ Capitães de embarcações & OMMs	Registro obrigatório de todos os encontros com mamíferos ou tartarugas, incluindo quaisquer medidas de mitigação tomadas (como desvio de rota, medidas de prevenção ou redução de velocidade).	Notificação (Em caso de colisão, o incidente será notificado às autoridades).	Durante a aquisição
				Aves Marinhas Será realizada uma revisão das rotas de voo dos helicópteros em relação ao habitat das aves costeiras, a fim de levar em consideração as restrições de altura e/ou trajetória de voo.				
			Possível perturbação da vida selvagem marinha devido a colisões/emaranhamentos com equipamentos rebocados	- Além da monitorização visual exigida como parte das medidas de mitigação do ruído, os operadores das embarcações/tripulação da ponte devem manter uma monitorização visual dos mamíferos e tartarugas marinhos durante o dia e, na embarcação sísmica, uma monitorização acústica passiva (MAP) dos mamíferos marinhos, a fim de reduzir o risco de emaranhamento e colisão. - Procedimentos de arranque suave, aumentando gradualmente a potência aplicada aos canhões de ar, serão aplicados sempre que as fontes sísmicas forem ativadas, dando tempo para que os mamíferos marinhos e, em menor grau, as tartarugas marinhas (dada a sua capacidade de natação) se afastem da área, uma vez que o aviso associado ao aumento gradual da potência reduzirá a probabilidade de emaranhamento. - Dispositivos de proteção de tartarugas em boias de cauda (também denominados “<i>turtle guards</i>”) serão usados para evitar a captura/emaranhamento acidental de tartarugas e/ou afogamento acidental.	Empresa de serviços sísmicos / Capitão de embarcação e OMMs / MAP	Como acima	Como acima	Antes e durante a aquisição.
			Impactos potenciais decorrentes do uso de iluminação artificial.	A iluminação será restrita ao necessário para operações seguras.	Empresa de serviços sísmicos / Capitão da embarcação		N/A	Durante toda a aquisição.
6	Sensitive coastal areas	Emissões e movimentos/presença de embarcações. Operações com helicópteros	Impactos potenciais nas características da biodiversidade das áreas costeiras protegidas.	As mesmas medidas de mitigação propostas para a flora e fauna marinhas acima	Supervisor do Projecto Sísmico da Shell/Empresa contratada de Helicópteros		N/A	Antes e durante a aquisição.

Ref. No.	Receptor	Atividade do Projecto	Descrição do impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Responsabilidade	Monitoramento e registros exigidos	Relatorios	Frequência
7	Pesca	Operações de rotina das embarcações do Projecto (aquisição sísmica, embarcações de patrulha)	Impactos na navegação, tráfego e usuários marítimos. Impactos na pesca devido à presença e às operações de embarcações sísmicas e embarcações de apoio. Impactos na pesca devido à geração de emissões acústicas subaquáticas.	- Nomear um oficial de serviço nas embarcações patrulha. Este oficial será responsável pela ligação entre as autoridades portuárias, embarcações de terceiros e o Projecto. - Partilhar informações com as autoridades relevantes de STP e comunicar instruções claras sobre as atividades do Projecto, mobilização de embarcações, atividades no terreno e restrições de acesso a zonas de exclusão. - Informar as empresas de ferry sobre quaisquer atividades relevantes para as suas operações. - Transmitir a posição das embarcações sísmicas através dos canais de comunicação apropriados. - Aplicar procedimentos específicos para evitar velocidades excessivas e mudanças rápidas na direção das embarcações ao operar no bloco, a fim de reduzir o risco de colisões. - Garantir o uso de radar e equipamentos de detecção para auxiliar na detecção precoce de quaisquer outras embarcações que possam ameaçar a segurança da embarcação sísmica e equipamentos. - Garantir a presença de dispositivos de redução do risco de colisão a bordo das embarcações do Projecto, ou seja, luzes e balizas de navegação, bóias de sinalização, etc. - Garantir a presença de um Oficial de Ligação Comunitária/Pesca a bordo de embarcações selecionadas do Projecto para estabelecer comunicação entre os pescadores e as atividades do Projecto. Equipar as embarcações com um megafone para permitir uma comunicação eficaz com embarcações de pesca que não possuem capacidade de rádio VHF. - Cumprir o Código Marítimo no que diz respeito às comunicações por rádio, luzes, bandeiras apropriadas e outros sinais visíveis, bem como aderir às boas práticas de navegação e marinharia. - Notificar as autoridades competentes, associações de pescadores e pescadores comerciais (industriais) sobre os planos de atividade, horários, localização das embarcações e atividades antes do início das operações. - Garantir a presença de duas embarcações de patrulha durante o levantamento sísmico proposto para ajudar a garantir que outros usuários do mar estejam cientes da presença de cabos sísmicos flutuantes rebocados. - Monitorar a zona de segurança para proteger tanto o conjunto sísmico rebocado quanto outros usuários do mar. - Emitir avisos de levantamento sísmico (Aviso aos Navegantes) e manter vigilância contínua durante as atividades de levantamento sísmico. - Como parte de um plano de gestão dedicado, realizar uma campanha de informação dirigida ao setor pesqueiro (incluindo mergulhadores) antes do início do levantamento. Garantir a divulgação de um mecanismo de <i>feedback</i> da comunidade que esteja disponível e acessível. - Implementar um procedimento para o mecanismo de reclamação transparente e acessível para garantir que	Shell	- Manter registros (data, hora, local) dos encontros com embarcações e equipamentos de pesca; - Registros de reclamações/queixas recebidas, medidas tomadas e respostas fornecidas	N/A	Sempre que as embarcações do Projecto estiverem em atividade.

Ref. No.	Receptor	Atividade do Projecto	Descrição do impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Responsabilidade	Monitoramento e registros exigidos	Relatorios	Frequência
				as comunidades, grupos e indivíduos afetados tenham a oportunidade de expressar preocupações e reclamações relacionadas ao Projecto. • Durante as operações, nomear um Oficial de Campo para garantir o envolvimento com a comunidade pesqueira (incluindo mergulhadores), assegurando o cumprimento dos protocolos e restrições operacionais. • Adotar as mesmas medidas propostas para os impactos nos peixes marinhos resultantes da geração de emissões sonoras subaquáticas do Projecto. • Não se prevê uma restrição prolongada (>1 dia) da atividade pesqueira. No entanto, nos casos em que isso ocorrer devido a operações sísmicas, medidas compensatórias devem ser implementadas. Essas medidas têm como objetivo reduzir possíveis perdas econômicas e garantir a sustentabilidade dos meios de subsistência das comunidades pesqueiras locais. • Desenvolver e implementar, antes do início das operações, um Plano de Segurança contendo protocolos de comunicação, fluxos de relatórios e diretrizes de prevenção de riscos para pescadores envolvidos na pesca submarina, mergulhadores profissionais e mergulhadores recreativos, garantindo ampla divulgação às comunidades locais e operadores.				
8	Economia local	Atividades do Projecto em geral	Impactos na economia local, meios de subsistência e emprego	• Priorizar a contratação local para serviços de apoio terrestre sempre que houver empresas e profissionais qualificados disponíveis; • Incentivar o uso de fornecedores e prestadores de serviços locais, quando disponíveis, promovendo a dinamização da economia regional; • Adotar critérios socioambientais na contratação, priorizando empresas que sigam boas práticas trabalhistas, ambientais e de segurança.	Shell	• Registros e atas das reuniões com as partes interessadas; • Registros das reclamações/queixas recebidas, medidas tomadas e respostas fornecidas.	N/A	Atividades em andamento.
9	Infraestrutura e serviços locais	Mobilização e desmobilização da atividade sísmica	Impactos na infraestrutura e nos serviços locais	• Realizar um Planeamento logístico coordenado com as autoridades portuárias e aeroportuárias locais para otimizar os horários de embarque, desembarque e transporte de carga, evitando sobrecarregar as operações regulares. • Conscientizar e treinar os trabalhadores sobre as regulamentações locais, a conduta em espaços públicos e o respeito pela comunidade local. • Monitorar as operações logísticas nos portos e aeroportos para identificar possíveis interferências e ajustar o Planeamento conforme necessário.	Shell	• Registros e atas das reuniões com as partes interessadas; • Registros das reclamações/queixas recebidas.	N/A	Atividades em andamento.
10	Infraestrutura costeira, turismo e patrimônio cultural	Operações de rotina das embarcações do Projecto (aquisição sísmica, embarcações de patrulha)	Impactos no turismo e no patrimônio cultural	• Estabelecer canais de comunicação formais com autoridades turísticas, operadores locais e associações de prestadores de serviços para divulgar horários, zonas de exclusão e medidas de segurança, garantindo previsibilidade e evitando interrupções nas atividades turísticas. • Definir e anunciar com antecedência zonas de exclusão marítima temporárias, informando os operadores de turismo náutico sobre rotas alternativas e a duração das restrições. • Reduzir o ruído e a iluminação das embarcações durante as operações noturnas e otimizar as operações de helicópteros e embarcações para	Shell	• Registros e atas das reuniões de engajamento com as partes interessadas; • Registros de reclamações/queixas recebidas.	N/A	Atividades em andamento.

Ref. No.	Receptor	Atividade Projecto	do	Descrição do impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Responsabilidade	Monitoramento e registros exigidos	Relatorios	Frequência
					minimizar a interferência acústica e visual nas áreas costeiras. - Implementar um mecanismo de monitoramento durante a execução das atividades para registrar reclamações, observações ou incidentes relatados pelos operadores turísticos, permitindo ajustes operacionais imediatos. - Realizar campanhas de informação dirigidas à população local e aos visitantes, esclarecendo a natureza temporária e de baixa interferência da operação, ajudando a reduzir percepções negativas e preservar a imagem dos destinos turísticos. Divulgar o mecanismo de <i>feedback</i> da comunidade para manter o ciclo de comunicação com as partes interessadas e afetadas.				
11	Comunidade local e trabalhadores	Mobilização e da desmobilização atividade sísmica		Impactos na saúde e segurança da comunidade e dos trabalhadores	- Exigir comprovantes médicos, vacinas atualizadas e exames médicos pré-embarque para todos os trabalhadores mobilizados, incluindo tripulantes internacionais. - Implementar protocolos de biossegurança e testes preventivos de acordo com as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) e das autoridades sanitárias de São Tomé e Príncipe. - Estabelecer planos de contingência epidemiológica, incluindo isolamento, quarentena e resposta rápida em casos suspeitos ou confirmados de doenças transmissíveis. - Desenvolver procedimentos padronizados para embarque e desembarque, com controle de acesso e monitoramento do fluxo de pessoal nos pontos de entrada (Porto de Ana Chaves e Aeroporto Internacional de São Tomé). - Programar turnos de embarque e desembarque para minimizar aglomerações e evitar sobrecarga logística nos terminais portuários e aeroportuários. - Designar uma equipe responsável pela coordenação logística e comunicação com as autoridades locais (porto, imigração e saúde). - Incluir nos programas de treinamento corporativo tópicos sobre conduta social responsável e respeito à cultura local. - Divulgar códigos de conduta que orientem a interação entre os trabalhadores e a comunidade local, com foco no comportamento ético, no uso responsável dos serviços locais e na prevenção de conflitos sociais. - Garantir que todas as atividades de mobilização de pessoal e carga sejam cobertas por planos de segurança operacional e planos de resposta a emergências com responsabilidades claramente definidas. - Exigir o uso obrigatório de equipamentos de proteção individual (EPI) e o cumprimento das normas internacionais de segurança portuária e marítima. - Realizar inspeções de segurança periódicas nas áreas de operação portuária e nos meios de transporte utilizados. - Implementar um programa de monitoramento de indicadores de saúde e segurança, incluindo registros de incidentes, licenças médicas e notificações de doenças transmissíveis.	Shell	- Registro da triagem de aptidão para o trabalho; - Registro dos programas de treinamento e frequência; - Monitoramento do surgimento de grandes pandemias por meio de alertas da OMS; - Registro das reclamações recebidas das partes interessadas, ações tomadas e respostas fornecidas.		Atividades em andamento.

Ref. No.	Receptor	Atividade Projecto do	Descrição do impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Responsabilidade	Monitoramento e registros exigidos	Relatorios	Frequência
				• Avaliar periodicamente a eficácia das medidas de controle sanitário e de segurança, revisando os protocolos conforme necessário. • Planejar rotas e horários de embarcações sísmicas para minimizar a interação com áreas tradicionalmente utilizadas por pescadores submarinos e operadores de turismo de mergulho. • Realizar reuniões preparatórias com associações de pescadores e operadores turísticos para fornecer informações sobre riscos, protocolos de segurança e canais de comunicação. • Distribuir materiais informativos (mapas simplificados, brochuras, vídeos curtos) explicando os limites acústicos, os riscos potenciais e os procedimentos de segurança para mergulhadores. • Adotar as medidas listadas no Impacto na pesca devido à presença e operação de embarcações sísmicas e embarcações de apoio; • Adotar as medidas listadas no Impacto na pesca devido à geração de emissões sonoras.				

TABELA 6.7-2 RESUMO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E MONITORAMENTO A SEREM IMPLEMENTADAS COMO PARTE DO PGAS – EVENTOS ACIDENTAIS

Ref. No.	Receptor	Atividade do Projecto	Descrição do impacto	Medidas de Mitigação e Controle	Responsabilidade	Monitoramento e registros exigidos	Relatorios	Frequência
1	Qualidade da água, fauna marinha, aves, tartarugas, mamíferos, habitats sensíveis, atividades humanas Impacto relacionado a eventos acidentais: Derramamento de hidrocarbonetos.	Operações offshore (reabastecimento, transporte e armazenamento de combustível).	Derramamentos acidentais de óleo combustível (diesel marítimo) podem ocorrer devido a falhas no reabastecimento, contenção ou colisão, afetando a água, a vida selvagem, os habitats e os serviços ecossistêmicos.	• Evitar reabastecer embarcações sísmicas durante a operação. As embarcações chegarão ao local com o máximo de combustível possível para maximizar seu alcance e evitar reabastecimento. • Procedimentos detalhados de reabastecimento e PEPOB a bordo. • Auditoria prévia das embarcações e equipamentos. • Localização das áreas de reabastecimento (se necessário) longe da costa e de habitats sensíveis. • Armazenamento seguro de lubrificantes e óleos hidráulicos em áreas impermeáveis. • Patrulha por embarcações de escolta para evitar colisões. • Disponibilidade de kits de resposta a derramamentos e materiais absorventes. • Exercícios de resposta regulares de acordo com o PEPOB. • Uso de conexões de desconexão a seco e válvulas de retenção. • Supervisão contínua durante o reabastecimento. • Inspeções periódicas de mangueiras, tanques e válvulas. • Sistema de alarme de alto nível nos tanques. • Comunicação via Aviso aos Navegantes e canais apropriados. • Acesso à OSRL para resposta especializada.	Prestador de serviços marítimos, equipe de resposta a emergências, Shell, operadores de embarcações.	N/A	• Relatório de incidentes; • Notificação à autoridade competente, em conformidade com os requisitos de notificação de derramamentos.	Antes e durante a aquisição.

7. CONCLUSÃO

O objetivo deste EIASS é documentar os potenciais efeitos ambientais e sociais da campanha de pesquisa sísmica do Bloco 4 e adjacências e recomendar medidas para gerir e monitorizar esses efeitos. A avaliação de impacto foi realizada nas seguintes etapas principais:

- Identificação dos potenciais receptores ambientais e sociais dentro e próximos à área de estudo, e avaliação da sua sensibilidade;
- Identificação das atividades da campanha de pesquisa sísmica proposta com potencial para contribuir ou causar impactos nos receptores ambientais e sociais;
- Desenvolvimento de medidas de mitigação a serem aplicadas para reduzir os impactos negativos potenciais e medidas potencializados para melhorar os efeitos dos impactos positivos identificados, na forma de um PGAS.

Os impactos foram avaliados para as diferentes atividades da campanha de pesquisa sísmica (Secção 5 deste EIASS) e para os seguintes receptores:

- Qualidade do ar e alterações climáticas;
- Qualidade da água do mar;
- Biodiversidade (incluindo comunidades do fundo marinho e bentónicas, plâncton, peixes, tartarugas marinhas, mamíferos marinhos, aves marinhas, áreas costeiras sensíveis);
- Pesca e outros utilizadores marinhos;
- Economia, emprego e meios de subsistência a nível local;
- Infraestruturas de serviços, turismo e património;
- Segurança e Saúde da comunidade e dos trabalhadores.

Prevê-se que o Projeto pode gerar impacto positivo, uma vez que atividades de embarque, desembarque e suporte logístico podem gerar benefícios econômicos temporários, impulsionando setores como hospedagem, alimentação, transporte e serviços gerais. **Não foram identificados impactos negativos Severos associados às atividades de rotina do Projeto.** Devido à natureza localizada e de curto prazo das atividades (consulte a Secção 3 para uma descrição detalhada do Projeto), **a maioria dos impactos negativos gerados pelo Projeto foi avaliada como de significância residual Negligenciável**, após aplicadas as medidas mitigadoras propostas. **Exceto os seguintes impactos identificados tiveram significância residual avaliada como Menor.** Estes são listados abaixo:

- Potenciais impactos à vida marinha devido às emissões de sons (efeitos comportamentais, impactos físicos temporários) e à presença física e movimentação dos navios sísmicos e de apoio e operações do helicóptero;
- Potenciais impactos na pesca devido à presença e operação dos navios sísmicos e das embarcações de apoio e à geração de emissões sonoras.

O PGAS do Projeto apresentado na Secção 6 deste EIASS incluiu todas as medidas de mitigação que a Shell implementará para minimizar os impactos negativos associados e melhorar os positivos. Estas medidas de mitigação visam garantir a segurança do Projeto ao longo do seu ciclo de vida, incluindo todas as partes envolvidas durante toda a campanha de pesquisa sísmica, bem como o ambiente circundante. As medidas de mitigação e os programas/planos ambientais propostos, a serem mantidos e monitorizados pela Shell, garantirão a viabilidade ambiental do

Projeto e, conseqüentemente, a manutenção e/ou melhoria da qualidade socioambiental da sua área de influência.

8. REFERÊNCIAS

- A. Bakun, "Guinea Current Upwelling" *Nature*, 271, 147-150, 1978. (Article).
- A.R. Longhurst, "A review of the Oceanography of the Gulf of Guinea" *Bull. Inst. Afr. Noire*, 24, 633-663, 1962. (Article)
- Abe, J., Wellens-Mansah, J., Diallo, O.S. & Mbuyil Wa Mpoyi, C. (2004). Global International Waters Assessment. Guinea Current: GIWA Regional Assessment 42. UNEP.]
- African Development Bank (2023), Democratic Republic of São Tomé and Príncipe, Country Diagnostic Note, Accelerating structural transformation to bring about inclusive growth.
- African Development Bank, Soares Da Gama, F. (2018). Sao Tomé and Príncipe - African Economic Outlook. [online]. Available at: https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Generic-Documents/country_notes/Sao_Tome_country_note.pdf.
- African Economic Outlook (2014) São Tomé and Príncipe. 13 pp.
- African Investor (2009) Path to Prosperity. African Investor May June 2009 issue. Pages 82-83
- ALER – ASSOCIAÇÃO LUSÓFONA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS. Relatório nacional sobre energias renováveis e eficiência energética em São Tomé e Príncipe. 2019. Disponível em: <https://www.aler-renovaveis.org>.
- Alexandre, A., Silva, J., Ferreira, R., Paulo, D., Serrão, E.A., Santos, R. (2017). First description of seagrass distribution and abundance in São Tomé and Príncipe. *Aquatic Botany*, 142, 48-52. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2017.06.008>
- Alliance for Zero Extinction (AZE) (2023). AZE Sites Database. Disponível em: <https://zeroextinction.org>
- Armah A K, Darpaah G A, Wiafe G, Adomako J K, Quartey S Q, Abotchie C, Ansah F and Fiagbedzi S (1997). Traditional and modern perspectives of marine turtle conservation in Ghana *Biodiversity Conservation: traditional knowledge and modern concepts* (eds. Amlalo DS, Atsiatorme LD and Fiati C), p. 80-87: EPA/MAB/UNESCO.
- Au, W.W.L., A.A. Pack, M.O. Lammers, L.M. Herman, M.H. Deakos, and K. Andrews. (2006). Acoustic properties of humpback whale songs. *J. Acoust. Soc. Am.* 120:1,103-1,110.
- Bakun, A., 1978: Guinea Current Upwelling. *Nature*, 271, 147-150.
- AZEVEDO E SILVA et al. (2023). Inventário Da Biodiversidade Marinha E Costeira De São Tomé E Príncipe. São Tomé and Príncipe: Rede AMP STP. Available at: https://www.rede-ampstp.com/_files/ugd/dde921_0a23dea8f4ed4788844d4146d2783ccb.pdf
- BANCO MUNDIAL. São Tomé e Príncipe: aspectos gerais. Washington, D.C.: Banco Mundial, 2024. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/country/saotome/overview>.
- Barbier, E. B., Hacker, S. D., Kennedy, C., Koch, E. W., Stier, A. C., & Silliman, B. R. (2011). The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, 81(2), 169-193. Disponível em: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1890/10-1510.1>.

- Bartol, S. M., & Ketten, D. R. (2006). Turtle and tuna hearing. In Y. Swimmer & R. Brill (Eds.), *Sea turtle and pelagic fish sensory biology: Developing techniques to reduce sea turtle bycatch in longline fisheries* (pp. 98–105). NOAA.
- Belhabib, D., Sumaila, U. R., & Pauly, D. (2015). Feeding the poor: contribution of West African fisheries to employment and food security. *Ocean & Coastal Management*, 111, 72-81.
- Billes, A., Huijbregts, B., Marmet, J., Mounquengui, A., Mamfoumbi, J.-C. & Odzeano, C. (2006) Nesting of sea turtles in the Gamba complex if protected areas: First monitoring of a nesting beach. *Bulletin of the Biological Association of Washington*. 12: 319-326
- Billes, A., Huijbregts, B., Marmet, J., Mounquengui, A., Mamfoumbi, J.-C., Odzeano, C. (2006). Nesting of sea turtles in the Gamba complex of protected areas: First monitoring of a nesting beach. *Bulletin of the Biological Association of Washington*, 12, 319–326.
- BirdLife International (2022). Data Zone: Important Bird Areas and Key Biodiversity Areas. Disponível em: <https://www.birdlife.org>
- BirdLife International. Strategic Plan for São Tomé & Príncipe 2021–2030. Cambridge: BirdLife International, 2021. Disponível em: https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ites/ecosystem-management-dam/documents/EducationDOC/EM_DOC/SaoTomeCaseStudy/BirdLife%20International%20%282021%29.%20Strategic%20Plan%202021-2030.%20Sao%20Tome%20and%20Principe.pdf.
- Blackwell, S.B., Greene Jr., C.R., and Richardson, W.J. (2004). Drilling and operational sounds from an oil production island in the ice-covered Beaufort Sea. *J. Acoust. Soc. Am.*, 116: 3199-3211.
- Boisvert, W.E., 1967: Major currents in the North and South Atlantic Ocean between 64°N and 60°S, Tech. Rep. Hydrogr. Off. Wash., TR-193, 92 p
- BP. (2025). Karabagh Project: Draft Environmental Impact Assessment (EIA) Document. Available at: https://www.bp.com/content/dam/bp/country-sites/en_az/azerbaijan/home/pdfs/esias/karabagh-project/Karabagh-project-draft-Environmental-Impact-Assessment-EIA-document.pdf
- BRITO, Brígida Rocha. Turismo, culturas tradicionais e identidades em São Tomé e Príncipe. Lisboa: CEA-ISCTE & GERPRESS, 2024. Disponível em: <https://www.academia.edu/115080200>.
- BRITO, Cristina; EVANS, Peter G.H. (Org.). 19th and 20th Century whaling in Flores and Santa Maria (Azores, Portugal) and São Tomé and Príncipe (Gulf of Guinea): a brief review of Eastern Atlantic whaling. *Proceedings of the ECS Workshop Marine Mammal History*. ECS Special Publication Series No. 50. San Sebastián: European Cetacean Society, 2009. p. 18–22.
- Buhl-Mortensen, L. et al. (2024). Lophelia reefs off North and West Africa—Comparing environment and health.
- Carneiro G., (2011) They Come, They Fish, and They Go: EC Fisheries Agreements with Cape Verde and São Tomé e Príncipe. *Marine Fisheries Review* 73 (4), 1-25
- CARVALHO, Inês; BRITO, Cristina.

- CARVALHO, Inês; BRITO, Cristina; DOS SANTOS, Manuel E.; ROSENBAUM, Howard C.
Cassandra, J. et al. (2021). Candidatura da Ilha do Príncipe a Reserva da Biosfera. Governo Regional do Príncipe; UNESCO; Gaiaware.
- Castro Hernandez, Juan José. (1991). Ecología Trófica de la Caballa (*Scomber japonicus*) en Aguas del Archipiélago Canario. Tesis por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Castro, P., & Huber, M.E. (2003). Marine Biology. McGraw-Hill Education.
- Ceríaco, L.M.P., de Lima, R.F., Melo, M., Bell, R.C. (2022). Biodiversity of the Gulf of Guinea Oceanic Islands. Springer Nature.
- Chapman, C.J. & Hawkins, A.D. (1969) The Importance of Sound in Fish Behaviour in Relation to Capture by Trawls. FAO Fish Rep. 62 (3): 717-729
- Conservation International (2018). Global KBA Partnership: Technical Guidelines.
- Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD). (2024). EBSA Handbook: Description and Modification of Ecologically or Biologically Significant Marine Areas. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada.
- Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD). First National Report – São Tomé and Príncipe. Montreal: CBD Secretariat, 2007. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/world/st/st-nr-01-pt.pdf>.
- Cowburn, B. (2018). Marine habitats of Príncipe Island: an important area for nesting sea turtles. Príncipe Trust.
- da Costa, L.M., Maia, H.A., Almeida, A.J. (2022). The Fishes of the Gulf of Guinea Oceanic Islands. In: Ceríaco et al. (Eds.), Biodiversity of the Gulf of Guinea Oceanic Islands. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_17
- Dalen, J. & Knutsen, G.M. (1986) Scaring Effects in Fish and Harmful Effects on Eggs, Larvae and Fry by Offshore Seismic Explorations: pp 93 -102. In Merklinger, H.M. (Ed). Progress in Underwater Acoustics. Symposium on Underwater Acoustics, Halifax, N.S., 1986. Plenum Publ. Corp., New York.
- De Esteban, M.C., Haroun, R., Tuya, F., Abreu, A.D., Otero-Ferrer, F. (2023). Mapping marine habitats in the Gulf of Guinea: A contribution to the future establishment of Marine Protected Areas in Principe Island. Regional Studies in Marine Science, 57, 102742.
- DIAS DA GRAÇA, J. Q. A segurança energética: o caso de São Tomé e Príncipe. 2016. Dissertação (Mestrado em Estratégia) – Universidade de Lisboa.
- DIREÇÃO GERAL DO TURISMO E HOTELARIA. Plano estratégico e de marketing para o turismo de São Tomé e Príncipe – revisão intermédia. São Tomé: Governo de São Tomé e Príncipe, abr. 2023. Disponível em: <https://visitsaotomeprincipe.st/stp-pemt-revisao-intermedia-consulta-publica-abril-2023.pdf>.
- Eckert, S.A., D.W. Nellis, K.L. Eckert, and G.L. Kooyman (1986). Diving patterns of two leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*) during internesting intervals at Sandy Point, St. Croix, U.S. Virgin Islands. Herpetologica 42(3):381-388.
- Eckert, S.A., K.L. Eckert, P. Ponganis, and G.L. Kooyman (1989). Diving and foraging behaviour of leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*). Can. J. Zool. 67:2,834-2,840.

- ENPAB II (2015). Estratégia Nacional e Plano de Ação para a Biodiversidade 2015–2020. São Tomé e Príncipe.
- ERM (2023). Estudo de Impacto Ambiental, Social e de saúde (EIASS).
- ERM, 2017. ESHIAs for the seismic survey acquisition in STP Blocks 5, 6, 11 and 12 at the São Tomé Exclusive Economic Zone.
- ERM, 2019a. ESHIAs to the seismic data campaign in STP Blocks 10 and Block 13 of São Tomé e Príncipe Exclusive Economic Zone.
- ERM, 2019b. ESHIAs for the drilling campaign in STP Blocks 5, 6, 11 and 12 at the São Tomé e Príncipe Exclusive Economic Zone.
- ERM, 2021. ESHIAs in STP block ST1 of São Tomé e Príncipe Exclusive Economic Zone and Joint Development Zone (STP-Nigeria).
- ERM, 2023. Scoping Report and Terms of Reference for Exploration Activities in Block 10, São Tomé e Príncipe.
- Esteban, Marcial Cosme De; Haroun, Ricardo; Tuya, Fernando; Abreu, Antonio Domingos; Otero-Ferrer, Francisco. Mapping marine habitats in the Gulf of Guinea: A contribution to the future establishment of Marine Protected Areas in Principe Island. *Regional Studies in Marine Science*, v. 57, p. 102742, 2023.
- European Commission (2020). São Tomé and Príncipe. Sustainable fisheries partnership agreement with Sao Tomé and Príncipe. [online] Available at: https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/fisheries/international-agreements/sustainable-fisheries-partnership-agreements-sfpas/sao-tome-and-Príncipe_en.
- FAO (2008b) West African Fisheries Profiles: São Tomé and Príncipe. [Available at: http://www.imcsnet.org/imcs/docs/São_tome_fishery_profile_apr08.pdf
- Fauna & Flora International. Supporting conservation programmes in Príncipe. Londres: FFI, 2023. Disponível em: <https://www.fauna-flora.org/projects/supporting-conservation-programmes-principe/>.
- Félix, F. & K. Van Waerebeek. (2005). Whale mortality from ship strikes in Ecuador and West Africa. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*. Vol. 4(1):55-60.
- Ferreira, C. E. L. (2013). Conservação de tartarugas marinhas no Golfo da Guiné: desafios e perspectivas. In: Floeter, S. R. et al. The evolution and ecology of a poorly known Atlantic biodiversity hotspot. National Geographic Committee for Research and Exploration.
- FERREIRA, Rogério L. Sea Turtle Research and Conservation – Príncipe Island, West Africa. In: 33rd International Sea Turtle Symposium, Baltimore, EUA, 2013.
- Ferreira-Airaud, B. et al. (2024). Green and Hawksbill Sea turtles of Eastern Atlantic: New insights into a globally important rookery in the Gulf of Guinea. *Ecology and Evolution*, 14, e11133. <https://doi.org/10.1002/ece3.11133>
- Ferreira-Airaud, B., Schmitt, V., Vieira, S., Rio, M.J.C., Neto, E., Pereira, J. (2022). The Sea Turtles of São Tomé and Príncipe: Diversity, Distribution, and Conservation Status. In: Ceríaco et al. (Eds.), *Biodiversity of the Gulf of Guinea Oceanic Islands*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_20

- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). FAO supports sustainable agriculture in São Tomé and Príncipe. Retrieved from <https://www.fao.org/sao-tome-e-principe/noticias/detail-events/pt/c/1145347/>
- Freiwald, A. et al. (2017). Global distribution of cold-water corals (version 5.0). UNEP-WCMC. <http://data.unep-wcmc.org/datasets/3>
- Fundação Príncipe Trust. (2019). Relatório de atividades do projeto PROTETUGA. Príncipe: Fundação Príncipe Trust.
- Fundação Príncipe. (2023). Inventário da Biodiversidade Marinha e Costeira de São Tomé e Príncipe. Projeto da Rede de Áreas Marinhas Protegidas. Disponível em: <https://fundacaoprincipe.org/pt/blog-noticias/inventrio-da-biodiversidade-marinha-e-costeira-de-so-tom-e-prncipe>.
- FUNDAÇÃO PRÍNCIPE. Relatório da Temporada de Tartarugas Marinhas 2018–2019 – Projeto ProTetuga. Príncipe: Fundação Príncipe, 2019.
- FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A POPULAÇÃO (UNFPA). Perfil do dividendo demográfico em São Tomé e Príncipe. São Tomé: UNFPA, 2022. Disponível em: https://saotomeandprincipe.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/perfil_do_dividendo_demografico_stp.pdf.
- FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL (FMI). São Tomé and Príncipe: staff report for the 2023 Article IV consultation. Washington, D.C.: IMF, 2023. Disponível em: <https://www.imf.org>.
- FURTADO, O. V. Gestão de resíduos sólidos urbanos e educação ambiental em São Tomé e Príncipe. 2020. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Disponível em: UNILAB Repositório.
- G7+. São Tomé e Príncipe: relatório de avaliação da fragilidade 2020. [S.l.]: G7+, 2020. Disponível em: <https://www.g7plus.org/wp-content/uploads/2022/02/Sao-Tome-e-Principe-Fragility-Assessment-Report-2020.pdf>.
- Goedefroo, N. et al. (2023). Understanding the impact of sand extraction on benthic ecosystem functioning. *Frontiers in Marine Science*.
- Governo de São Tomé e Príncipe (2015). Estratégia Nacional de Biodiversidade e Plano de Ação.
- Gyory, J., Bischof, B., Mariano, A.J. & Ryan, E.H. (2005) The Guinea Current. *Ocean Surface Currents*. [Available at: <http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/atlantic/guinea.html>]
- Halvorsen, M.B., D.G. Zeddies, D. Chicoine and A.N. Popper (2013). Effects of low-frequency naval sonar exposure on three species of fish. *Journal of the Acoustical Society America* 134(2): EL205-EL210.
- Haroun, R., Herrero-Barrencua, A., Abreu, A.D. (2018). Mangrove Habitats in São Tomé and Príncipe (Gulf of Guinea, Africa): Conservation and Management Status. In: *Coastal Research Library*, Springer.
- Hawkins A.D; Arthur N. Popper, Handling editor: Howard Browman; A sound approach to assessing the impact of underwater noise on marine fishes and invertebrates, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 74, Issue 3, 1 March 2017, Pages 635–651

- Hawkins, A.D. (1973). The sensitivity of fish to sounds. *Oceanography and Marine Biology; An Annual Review* 11:291-340.
- Hawkins, A.D. (1993) Underwater sound and fish behaviour. In: Pitcher, T.J. (Ed). *The behaviour of teleost fish*, 2nd Edition. Groom Helm Ltd, Kent. 114 – 149.
- Hawkins, A.D. (2011). Observing fish behavior by acoustical methods. JIP Fish Behaviour Workshop. March 2011. Halifax.
- Heileman, S., Guevara, R., Chavez, F., Bertrand, A., & Soldi, H. (2009). XVII-56 Humboldt Current: LME# 13. The UNEP large marine ecosystem report: A perspective on changing conditions in LMEs of the world's regional seas, 749-762.
- Henriques, M.H.; Neto, K. (2023). A Geo-Itinerary to Foster Sustainable Tourism in West African Islands: Storytelling the Evolution of the Ancient Cameroon Volcanic Line Coral Reefs. *Sustainability*, 15(24), 16863. <https://doi.org/10.3390/su152416863>
- Human Development Report 2019. UNDP. Sao Tome and Principe. Available at: http://hdr.undp.org/sites/all/themes/hdr_theme/country-notes/STP.pdf
- Hydrographer of the Navy (2006). *Africa Pilot*. Volume 1. Fourteenth Edition Hydrographic Office, Taunton, England, Taunton, England.
- Hydrographer of the Navy. (1995). *Africa Pilot*. Volume . Thirteenth Edition 1982. Corrected to Nov 1995. Hydrographic Office, Taunton, England.
- IAGC, 2003. Environmental Aspects Of The Use And Disposal Of Non Aqueous Drilling Fluids Associated With Offshore Oil & Gas Operations. Report No. 342.
- IAGC, 2016. International Association Of Geophysical Contractors. Guidelines for marine geophysical operations. Houston: IAGC, 2016. Available at: <https://www.iagc.org/guidelines.html>
- IMF – International Monetary Fund (2015) IMF Country Report for the Democratic Republic of São Tomé and Príncipe. Report No. 15/196
- Index Mundi (2018). São Tomé and Príncipe - International tourism, receipts (current USD). [online] Available at: <https://www.indexmundi.com/facts/s%C3%A3o-tom%C3%A9-and-Príncipe/indicator/ST.INT.RCPT.CD>.
- Inês Carvalho, Andreia Pereira, Francisco Martinho, Nina Vieira, Cristina Brito, Márcio Guedes, and Bastien Loloum, 2022; Chapter 23 Cetaceans of São Tomé and Príncipe, L. M. Pires Ceríaco et al. (eds.), *Biodiversity of the Gulf of Guinea Oceanic Islands*, https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_23
- Ingham, M.C., 1970: Coastal upwelling in the northwestern gulf of Guinea. *Bulletin of Marine Science*, 20, 1-34
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). Boletim estatístico – indicadores do turismo 2024. São Tomé: INE, 2025. Disponível em: <https://www.ine.st>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). V Recenseamento Geral da População e Habitação – resultados definitivos. São Tomé: INE, 2024. Disponível em: <https://www.ine.st>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. Sobre o país. Disponível em: <https://www.ine.st/index.php/o-pais/sobre-o-pais>.

- International Association of Geophysical Contractors. (2021). Guidelines for Marine Seismic Operations. Houston: IAGC.
- International Convention for the Prevention of Pollution from Ships – MARPOL 73/78. London, 1973. Protocol of 1978. Available at: [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL.aspx\)](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL.aspx))
- International Monetary Fund (2022) “Democratic Republic of Sao Tomé and Príncipe” IMF Country Report, No. 22/95, [online] Available at: <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/CR/2022/English/1STPEA2022001.ashx>.
- International Monetary Fund. African Dept (2014). Democratic Republic of São Tomé And Príncipe: Poverty Reduction Strategy Paper. IMF Staff Country Reports, [online] 2014(009). Available at: <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/002/2014/009/article-A001-en.xml>.
- International Trade Administration (2022). São Tomé and Príncipe – Country Commercial Guide - Infrastructure. [online] www.trade.gov. Available at: <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/sao-tome-and-Príncipe-infrastructure#:~:text=In%20June%202022%2C%20the%20Chinese>.
- International Trade Center. (2022). Trade Map - List of products at 2 digits level exported by São Tomé and Príncipe in 2022. [online] Available at: https://www.trademap.org/Product_SelProductCountry.aspx?nvpm=1%7c678%7c%7c%7c%7cTOTAL%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1%7c1%7c1%7c1%7c1.
- Inventário da biodiversidade marinha e costeira de São Tomé e Príncipe. São Tomé: Fauna & Flora International; Fundação Príncipe; Oikos – Cooperação e Desenvolvimento; MARAPA, 2023.
- IPIECA. (2011). Ecosystem services guidance: Biodiversity and ecosystem services in environmental management. Disponível em: <https://www.ipieca.org/resources/good-practice/ecosystem-services-guidance/>.
- ISS African Futures, (2023). São Tomé and Príncipe - ISS African Futures. [online] Available at: <https://futures.issafrica.org/geographic/countries/sao-tome-and-Príncipe/#stability>.
- IUCN (2016). A Global Standard for the Identification of Key Biodiversity Areas. Version 1.0. Gland, Switzerland.
- IUCN (2018) IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-1 Le, M. H., Nauroy, J. F., De Gennaro, V., Delage, P., Flavigny, E., Thanh, N., ... & Meunier, J. (2008, May). Characterization of soft deepwater West Africa clays: SHANSEP testing is not recommended for sensitive structured clays. In Offshore Technology Conference (pp. OTC-19193). OTC.
- IUCN SSC TUNA AND BILLFISH SPECIALIST GROUP. Annual Report 2024–2025. Gland: IUCN, 2025.
- Jensen, A. S. and G. K. Silber. 2003. Large whale ship strike database. U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service. NOAA Technical Memorandum. NMFS-OPR-25. 37 pp

- JNCC (2017). JNCC guidelines for minimising the risk of injury to marine mammals from geophysical surveys. [Available at: http://jncc.defra.gov.uk/marine/seismic_survey]
- Jones, P. J., & Tye, A. (1988). A survey of the avifauna of São Tomé e Príncipe. International Council for Bird Preservation, Study Report No. 24.
- Jones, P. J., & Tye, A. (2006). The birds of São Tomé and Príncipe, with Annobón: Islands of the Gulf of Guinea. British Ornithologists' Union, Oxford.
- Jones, P. J., Burlinson, J. P., & Tye, A. (1991). Conservação dos ecossistemas florestais na República Democrática de São Tomé e Príncipe. UICN, Gland, Cambridge, UK.
- KBA Partnership. Florestas de Príncipe – KBA Factsheet. Key Biodiversity Areas, 2025. Disponível em: <https://www.keybiodiversityareas.org/site/factsheet/6884>.
- KBA Partnership. Parque Natural Obô de São Tomé e Zona Tampão – KBA Factsheet. Key Biodiversity Areas, 2025. Disponível em: <https://www.keybiodiversityareas.org/site/factsheet/45720>.
- Kings, C A M (1975). Introduction to Physical Oceanography, London: Edmund Arnold Publishers.
- Kostyuchenko, L.P. (1971) Effects of Elastic waves generated in marine seismic prospecting on fish eggs in the Black Sea. Hydrobiological Journal. 9(5):45-48.
- Krakstad, J.O; Alvheim, O; de Sousa, J. D. and T. Iwamoto. 2010. Surveys of the Fish resources of São Tomé & Príncipe. CRUIS E REPORTS "DR. FRIDTJOF NANS EN" EAF - N2010/5. FAO PROJECT: CCP/INT/003/NOR
- Laist, D.W., A.R. Knowlton, J.G. Mead, A.S. Collet, and M. Podesta. (2001). Collisions between ships and whales. Marine Mammal Science 17:35-75
- Le Loeuff, P. (1999). La macrofaune d'invertébrés benthiques des écosystèmes à salinité variable le long des côtes atlantiques de l'Afrique tropicale. Zoosystema, 21(3), 557–571.
- Le Loeuff, P., Von Cosel, R. (1998). Biodiversity patterns of the marine benthic fauna on the Atlantic coast of tropical Africa. Acta Oecologica, 19(3), 309–321.
- Lentz Meio Ambiente. [s.d.]. Estudo de Dispersão Atmosférica. Available at: <https://www.lentzmeioambiente.com.br/modelagem/estudo-de-dispersao-atmosferica/>.
- LGL Limited. 2016. Environmental Assessment of Seitel's East Coast Offshore Seismic Program, 2016-2025. Available at: <https://www.cnlopb.ca/wp-content/uploads/seitel/eareport.pdf>.
- LOLOUM, Bastien; HANCOCK, Joana; LIMA, Hipólito; MATOS, Litoney; CARVALHO, Hualton. Estado de conservação das tartarugas marinhas em São Tomé e Príncipe – A um passo da extinção. MARAPA – Mar Ambiente e Pesca Artesanal; ATM – Associação para a Proteção, Pesquisa e Conservação das Tartarugas Marinhas nos Países Lusófonos, 2015.
- Longhurst, A.R., 1962: A review of the Oceanography of the Gulf of Guinea. Bull. Inst. Afr. Noire, 24, 633-663

- Loureiro, N. S., Carvalho, H., & Rodrigues, Z. (2011). Praia Grande of Príncipe Island (Gulf of Guinea): an important nesting beach for the green turtle *Chelonia mydas*. *Arquipelago. Life and Marine Sciences*, 28: 89–95.
- LOUREIRO, Nuno de Santos; CARVALHO, Hualton; RODRIGUES, Zeferino. Praia Grande of Príncipe Island (Gulf of Guinea): an important nesting beach for the green turtle *Chelonia mydas*. *Arquipelago – Life and Marine Sciences*, v. 28, p. 89–95, 2011.
- Lutcavage, M. E., P. L. Lutz, G. D. Bossart, and D. M. Hudson. 1995. Physiologic and clinicopathologic effects of crude oil on loggerhead sea turtles. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 28: 417–422.
- McCauley, R.D., Fewtrell, J., Duncan, A.J., Jenner, C, Jenner, M -N., Penrose, J.D., Prince, R.I.T., Adhitya, A., Murdoch, J. and McCabe, C. (2000b). Marine Seismic Surveys: Analysis and Propagation of Air-Gun Signals; and Effects of Air-Gun Exposure on Humpback Whales, Sea Turtles, Fishes and Squid. Prepared for the Australian Petroleum Production and Exploration Association by Curtin University of Technology, R99 -15.
- McCauley, R.D., J. Fewtrell, and A.N. Popper (2003). High intensity anthropogenic sound damages fish ears. *Journal of the Acoustical Society of America* 113(1):638-642
- McCauley, R.D; Day, R.D; Swadling, K.M; Fitzgibbon, Q. P; Watson, R.A and J. M. Semmens. 2017. Widely used marine seismic survey air gun operations negatively impact zooplankton.
- McSweeney, C., New, M. & Lizcano, G. (2012) São Tomé and Príncipe. UNDP Climate Change Country Profiles. [Available at: <http://www.geog.ox.ac.uk/research/climate/projects/undp -cp/>]
- MEA. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, DC. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>.
- Melo, M., Jones, P. J., & Lima, R. F. de. (2022). The avifauna of the Gulf of Guinea Oceanic Islands. In: Ceríaco, L. M. P., Lima, R. F., Melo, M., & Bell, R. C. (Eds.), *Biodiversity of the Gulf of Guinea Oceanic Islands: Science and Conservation* (pp. 555–592). Springer, Cham.
- MIGUEL, João Teodoro. A água, o saneamento básico e os resíduos sólidos urbanos no desenvolvimento de São Tomé e Príncipe. 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Faculdade de Ciência Política, Lusofonia e Relações Internacionais, Lisboa. Disponível em: <https://recil.ulusofona.pt/server/api/core/bitstreams/0bd24f1e-bcbd-41dd-aec5-e8cb0ababbc1/content>.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Anuário estatístico da saúde 2022. São Tomé: Governo de São Tomé e Príncipe, 2023. Disponível em: <https://www.minsaude.st/wp-content/uploads/2023/08/Anuario-de-SAUDE-STP-2022.pdf>.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Plano Nacional de Desenvolvimento da Saúde – PNDS 2017–2021 (Atualizado). São Tomé: Governo de São Tomé e Príncipe, 2021. Disponível em: <https://saotomeandprincipe.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/pnds-2017-2021-actualizado.pdf>.

- MINISTÉRIO DO AMBIENTE Projeto de Resiliência das Zonas Costeiras e Turismo Sustentável de São Tomé e Príncipe. São Tomé: Governo de São Tomé e Príncipe, 2024. Disponível em: World Bank Document.
- Moein, S. E., Musick, J. A., Keinath, J. A., Barnard, D. E., Lenhardt, M. L., & George, R. (1994). Evaluation of seismic sources for repelling sea turtles from hopper dredges (Tech. Rep. EL-95-1). U.S. Army Corps of Engineers.
- Morais, R.A., Maia, H.A. (2017). Lush underwater forests in mesophotic reefs of the Gulf of Guinea. Coral Reefs, 36(1), 95.
- Mortensen, P.B. (2000). *Lophelia pertusa* in Norwegian waters: Distribution, growth and associated fauna. University of Bergen.
- NAÇÕES UNIDAS SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6: água potável e saneamento. 2025. Disponível em: <https://saotomeeprincipe.un.org/pt/sdgs/6>.
- NAPOLITANO, et al. (2022). Influence of the Gulf of Guinea Islands on the Atlantic Equatorial Undercurrent Circulation First. 2022 <https://doi.org/10.1029/2021JC017999>.
- NATURE ECOLOGY & EVOLUTION 1, 0195 (2017) | DOI: 10.1038/s41559-017-0195 | www.nature.com/natecolevol
- O'Hara, J. and J.R. Wilcox. (1990). Avoidance responses of loggerhead turtles, *Caretta caretta*, to low frequency sound. Copeia 2:564-567.
- Ocean Sciences (1964). The state of the Ocean, A publication of United States Naval Institute, Annapolis, Maryland.
- Oikos; Fundação Príncipe; MARAPA. (2025). STP cria oito áreas marinhas protegidas e reforça compromisso em proteger 30% da terra e do mar até 2030. RSTP, São Tomé e Príncipe.
- Organização Internacional do Trabalho; Programa Internacional para a Eliminação do Trabalho Infantil (IPEC); Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP). São Tomé e Príncipe: Estudo sobre a aplicação das Convenções n.º 138 e n.º 182 da OIT e suas Recomendações na legislação nacional dos países da CPLP. Genebra: OIT, 2013. Disponível em: trabalho infantil.cplp.org/media/mxojeeer/palop_studies_sao_tome_pt_web.pdf.
- ORIGIN. (2017). Enterprise 3d Transition Zone Seismic Survey. Available at:Upstream Controlled Document - General Template Aus
- Parry GD, Heislars S, Werner GF, Asplin MD, Gason A (2002) Assessment of environmental effects of seismic testing on scallop fisheries in Bass Strait. Marine and Freshwater Resources Institute Report No. 50, 32 pp.
- Parvin, S. (2005). Limits for underwater noise exposure of human divers and swimmers. Subacoustech. Presented at the National Physics Laboratory Seminar on Underwater Acoustics, Teddington, UK.
- Pearson, W., J. Skalski, and C. Malme. (1992). Effects of sounds from a geophysical survey device on behaviour of captive rockfish. Can. J. Fish. Aquatic Sci. 49:1,343-1,356.

- Pestorius, F.M., E. Cudahy, and D.M. Fothergill. (2009). Evolution of navy diver exposure standards for deterministic underwater sound in the 100-500 Hz band. Meetings on Acoustics. Volume 8.
- Pickett, G.D., Seaby, R.H.M., Eaton, D.R. & Arnold, G.P. (1994.). Poole Bay Seismic Survey: Effects on Bass Movements and Catch -rates in the Local Fishery.
- Piniak, W. E. D., Eckert, S. A., Harms, C. A., & Stringer, E. M. (2016). Underwater hearing sensitivity of the leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*): Assessing the potential effect of anthropogenic noise. *Journal of Experimental Biology*, 219(8), 1224–1232. <https://doi.org/10.1242/jeb.128108>.
- PINTO, Vilma Marisa Loureiro. Situação da proteção social da cidadania em São Tomé e Príncipe: promoção e proteção dos direitos da criança e do adolescente. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/31950/1/2022_VilmaMarisaDeCeitaLoureiroPinto_tcc.pdf.
- Popper, A. N., Hawkins, A. D., Fay, R. R., Mann, D. A., Bartol, S., Carlson, T., ... Zeddies, D. G. (2014). Sound exposure guidelines for fishes and sea turtles: A technical report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI (ASA S3/SC1.4 TR-2014). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-06659-2>.
- Porriños, G. et al. (2021). Characterisation of artisanal fisheries in São Tomé and Príncipe through participatory, smartphone-based landing surveys. Report prepared for the project “Establishing a network of marine protected areas across São Tomé and Príncipe through a co-management approach”. June 2021. Available at: <https://omaliprincape.weebly.com/>
- PORRIÑOS, Guillermo. Characterisation of artisanal fisheries in São Tomé and Príncipe through participatory, smartphone-based landing surveys. *Fauna & Flora International*, 2021. Relatório técnico.
- Ramsar. (2006). Information Sheet on Ramsar Wetlands: Ilhas Tinhosas. Gland: Ramsar Convention Secretariat. Disponível em: <https://rsis.ramsar.org>.
- RAPOSO, D. M. S. O cenário atual da matriz energética de São Tomé e Príncipe. 2022. Monografia – Curso de Engenharia de Energias, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Disponível em: <https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/4998>.
- Richardson AJ, Matear RJ and Lenton A (2017) Potential impacts on zooplankton of seismic surveys. CSIRO, Australia. 34 pp.
- Richardson, P.L. and S.G.H. Philander, 1987: The seasonal variations of surface currents in the tropical Atlantic Ocean: A comparison of ship drift data with results from a general circulation model. *Journal of Geophysical Research*, 92, 715-724.
- Richardson, W.J., C.R. Greene, Jr., C.I. Malme, and D.H. Thomson. (1995). Marine mammals and noise. San Diego, CA: Academic Press. 576 pp

- Ridgway, S.H., E.G. Wever, J.G. McCormick, J. Palin, and J.H. Anderson. 1969. Hearing in the giant sea turtle, *Chelonia mydas*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 64:884-890.
- RPS (2017). Marine Fauna Observer Report. Blocks 5, 6, 11 & 12 São Tomé e Príncipe.
- RSK Environment Ltd, 2025. Karabagh Project – Draft Environmental Impact Assessment (EIA) Document. Baku: bp Exploration Ltd., out. 2025. Available at: https://www.bp.com/content/dam/bp/country-sites/en_az/azerbaijan/home/pdfs/esias/karabagh-project/Karabagh-project-draft-Environmental-Impact-Assessment-EIA-document.pdf.
- RUSSELL, B. *Pagrus caeruleostictus*. In: IUCN Red List of Threatened Species, 2014.
- São Tomé e Príncipe. (2006). Lei nº 7/2006, de 2 de agosto. Cria o Parque Natural do Príncipe e estabelece seus limites e regime de proteção.
- São Tomé e Príncipe. (2009). Decreto Legislativo Regional nº 3/ALRAP, de 8 de julho. Adapta à Região Autónoma do Príncipe a legislação nacional sobre conservação das tartarugas marinhas.
- SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE. First Biennial Update Report (BUR1) to the UNFCCC. São Tomé e Príncipe: UNFCCC, 2022. Available at: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BUR1_Sao%20Tome%20and%20Principe__2022.pdf>
- SCAR (2002) Impacts of Marine Acoustic Technology on the Antarctic Environment. SCAR Ad Hoc Group on marine acoustic technology and the environment, 67pp
- Scoping Report and Terms of Reference for Exploration Activities in Block 10, São Tomé e Príncipe (ERM, 2023).
- Sea Around Us Project (2013). Primary Production: Guinea Current. <http://www.seaaroundus.org/lme/28.aspx>
- SEIBERT, Gerhard. Colonialismo em São Tomé e Príncipe: hierarquização, classificação e segregação da vida social. *Afro-Ásia*, Salvador, v. 40, n. 2, p. 99–120, 2015. Disponível em: <https://journals.openedition.org/aa/1411>.
- Serigstad, B; Olsen, M; Ostrowski, M; Ensrud, T.M; and C. Uche-Okeke. 2011. MARINE ENVIRONMENTAL SURVEY of bottom fauna, selected physical and chemical compounds and fisheries survey in the Joint Development Zone between Nigeria and São Thome & Príncipe. CRUISE REPORTS "DR. FRIDTJOF NANSEN" EAF – N/2011/5. NORAD - FAO PROJECT GCP/INT/003/NOR
- Shell STP (2023). Information gathered from Shell's during the exploratory drilling of the Jaca well in STP Block 6 in 2022, and the seismic activities carried out in Block 10 in 2023.
- Shell STP, Community Feedback Mechanism (CFM) Procedure, version 3, 24 November 2024
- SILVA, João Azevedo e; CRAVO, Mariana; ROCHA, Nina da; MURRAY, Kieran; MADRUGA, Luisa; NAVAS, Mafalda.

- Slabbekoorn, H., N. Bouton, I. van Opzeeland, A. Coers, C. ten Cate, and A.N. Popper. (2010). A noisy spring: The impact of globally rising underwater sound levels on fish. *Trends in Ecology & Evolution* 25:419-427.
- Southall, B. L., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Finneran, J. J., Gentry, R. L., Greene, C. R., Jr., Kastak, D., Ketten, D. R., Miller, J. H., Nachtigall, P. E., Richardson, W. J., Thomas, J. A., & Tyack, P. L. (2007). Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations. *Aquatic Mammals*, 33(4), 411–521. <https://doi.org/10.1578/AM.33.4.2007.411>
- Southall, B. L., Finneran, J. J., Reichmuth, C., Nachtigall, P. E., Ketten, D. R., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Nowacek, D. P., & Tyack, P. L. (2019). Marine mammal noise exposure criteria: Updated scientific recommendations for residual hearing effects. *Aquatic Mammals*, 45(2), 125–232. <https://doi.org/10.1578/AM.45.2.2019.125>
- Spalding, M.D., Ravilious, C., Green, E.P. (2001). *World Atlas of Coral Reefs*. UNEP-WCMC.
- STP-PRESS. Termina hoje o primeiro atelier de reavaliação participativa das Áreas Chaves para a Biodiversidade (KBAs) de São Tomé e Príncipe. São Tomé, 01 out. 2021. Disponível em: <https://www.stp-press.st/2021/10/01/termina-hoje-o-primeiro-atelier-de-reavaliacao-participativa-das-areas-chaves-para-a-biodiversidade-kbas-de-sao-tome-e-principe/>.
- Straume, E. O., Gaina, C., Medvedev, S., Hochmuth, K., Gohl, K., Whittaker, J. M., et al. (2019). GlobSed: Updated total sediment thickness in the world's oceans. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 20, 1756–1772. <https://doi.org/10.1029/2018GC008115>
- Straume, Eivind; Gaina, Carmen; Medvedev, S.; Hochmuth, Katharina; Gohl, Karsten; Whittaker, Joanne; Abdul Fattah, R.; Doornenbal, J. C.; Hopper, John R. (2025). Total Sediment Thickness for the World's Oceans and Marginal Seas, Version 3 (NCEI Accession 0305030). NOAA National Centers for Environmental Information. Dataset. <https://doi.org/10.25921/xs0z-z845>.
- Swan, J., Neff, J. & Young, P.C. (1994). *Environmental Implications of Offshore Oil and Gas Development in Australia*. 122 pp.
- Tavolga, W.N., Popper, A.N., Fay, R.R. (Eds.), 1981. *Hearing and Sound Communication in Fishes*. Springer, New York, 608 pp.
- The waters of São Tomé: a calving ground for West African humpback whales? *African Journal of Marine Science*, v. 33, n. 1, p. 91–97, 2011.
- Tomas, J., Godley, B.J., Castroviejo, J. & Raga, J.A. (2010) Bioko: Critically important nesting habitat for sea turtles of West Africa. *Biodivers. Conser* v. 19: 2699-2714
- Total Energies (2022). Factbook 2022, Available at: https://totalenergies.com/sites/g/files/nytnzq121/files/documents/2023-07/Factbook_2022.pdf.
- Tyler-Walters, H. (2003). Lophelia reefs. Marine Life Information Network. <http://www.marlin.ac.uk>
- UNCCD. São Tomé e Príncipe: relatório nacional sobre metas de neutralidade da degradação de terras. [S.l.]: UNCCD, 2018. Disponível em:

https://www.unccd.int/sites/default/files/ldn_targets/2018-12/Sao%20Tome%20and%20Principe%20Country%20Report.pdf.

UNCTAD (2023). UNCTAD stat - Maritime profile: São Tomé and Príncipe. [online] UNCTADstat. Available at: <https://unctadstat.unctad.org/CountryProfile/MaritimeProfile/en-GB/678/index.html>.

UNEP-WCMC & WRI (2021). Mangroves: Nature-based solutions contributing to the climate change mitigation and adaptation agenda. United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre & World Resources Institute.

UNEP-WCMC (2013). Ecologically or Biologically Significant Marine Areas: São Tomé and Príncipe. Workshop Report – South-East Atlantic.

UNEP-WCMC (2023). Ocean Data Viewer. <https://data.unep-wcmc.org>

UNESCO (2012). Biosphere Reserve Nomination Form: Island of Príncipe. Paris.

UNESCO (2015). UNESCO - Final workshop in Sao Tomé and Príncipe: community-based inventories for a national safeguarding strategy of cultural intangible heritage. [online] Available at: <https://ich.unesco.org/es/eventos/00506>.

UNESCO (2023). São Tomé and Príncipe - UNESCO World Heritage Convention. [online] UNESCO World Heritage Centre. Available at: <https://whc.unesco.org/en/statesparties/st>.

UNESCO. (2025). 26 new Biosphere Reserves: UNESCO continues unprecedented expansion of its global network. Paris: UNESCO. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/articles/26-new-biosphere-reserves-unescos-continues-unprecedented-expansion-its-global-network>.

UNESCO. Renovação do estatuto da Ilha do Príncipe como Reserva Mundial da Biosfera. Paris, 2023. Disponível em: <https://www.stp-press.st/2023/06/17/unesco-renovou-o-estatuto-do-principe-como-reserva-mundial-da-biosfera-por-bons-resultados/>.

UNESCO. Reserva da Biosfera da Ilha do Príncipe. Paris: UNESCO, 2012. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/mab/island-principe>.

UNESCO. Sao Tome and Principe – intangible cultural heritage. Paris: UNESCO, 2025. Disponível em: <https://ich.unesco.org/en/state/sao-tome-and-principe-ST>.

UN-HABITAT. Water and sanitation in Small Island Developing States. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme, 2022.

United Nations (2023). Committee for Development Policy 25th Plenary Session. [online] United Nations. Available at: <https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/CDP-PL-2023-9-6-Monitoring.pdf>.

United Nations Environment Programme (UNEP). Environmental Forum for the Oil and Gas Industry: Memorandum of Understanding between UNEP and the E&P Industry. The Hague, 1997. Available at: <https://www.unep.org>.

United Nations World Tourism Organisation. 2006. Tourism Market Trends: 2006 Edition. Valle, S; Barros, N & R. M. Wanless. 2014. Status and trends of the seabirds breeding at Tinhosa Grande Island, São Tomé e Príncipe. Birdlife International report.

- Van Waerebeek, K., Nobimé, G., Sohoun, Z., Tchibozo, S., Dossou -Bodrénou, J.S., Dossou, C. & Dossou-Hountoudou, A. (2002) Introducing whale and dolphin watching to Benin, 2002 exploratory survey. Report to the Netherlands Committee for IUCN, pp. 9. Amsterdam, the Netherlands
- Van Waerebeek, K., Tchibozo, S., Montcho, J., Nobime, G., Sohoun, Z., Sehouhoue, P. & Dossou, C. (2001) The Bight of Benin, a North Atlantic breeding ground of a Southern Hemisphere humpback whale population, likely related to Gabon and Angola substocks. Paper SC/53/IA21 Presented to the IWC Scientific Committee, pp. 7. July 2001.
- VIAGEM A SÃO TOMÉ. Breve história de São Tomé e Príncipe. Disponível em: <https://viagemasaotome.com/breve-historia-de-sao-tome-e-principe/>.
- Vieira, S. et al. (2024). Perceived social benefits and drawbacks of sea turtle conservation efforts in a globally important sea turtle rookery. *Biodiversity and Conservation*, 33, 1185–1200. <https://doi.org/10.1007/s10531-024-02793-1>
- Walcott, J, S Eckert, and J Horrocks. 2013. Diving behaviour of hawksbill turtles during the inter-nesting interval: Strategies to conserve energy. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 448:171-178.
- Wallace, B. P. et al. (2011). Global conservation priorities for marine turtles. *PLoS ONE*, 6(9), e24510. Apud Ferreira, 2013.
- Walsh, P.D., Fay, J.M., Gulick, S. & Sounguet, G.P. (2000) Humpback whale activity near Cap Lopez Gabon. *Journal of Cetacean Research and Management*. 2: 63–67.
- Wartzok, D. and D.R. Ketten. (1999). Marine mammal sensory systems, pp. 117-175. In: J.E. Reynolds, II and S.A. Rommel (eds.), *Biology of Marine Mammals*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Weir, C.R. (2010). A review of the cetacean occurrence in West African waters from the Gulf of Guinea to Angola. *Mammal Review*, 40(1), 2–39.
- Weir, C.R., Debrah, J., Ofori-Danson, P.K., Pierpoint, C. & Van Waerebeek, K. (2008) Records of Fraser's dolphin *Lagenodelphis hosei* Fraser, 1956 from the Gulf of Guinea and Angola. *African Journal of Marine Science*. 30: 241–246
- Wells, S. & Bleakley, C. (2003) A global representative system of marine protected areas. *Marine Region 8: West Africa*.
- World Bank Data catalog. (2022). Data Development Hub, GDP Ranking. [online] Available at: <https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0038130>.
- World Bank Open Data (2022), Population, total – São Tomé and Príncipe (online) Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=ST>.
- World Bank Open Data, (2023), São Tomé and Príncipe, Social, Indicator [online] Available at: <https://data.worldbank.org/country/st>.
- World Bank Open Data. (2019). São Tomé and Príncipe, Overview, Social. [online] Available at: <https://data.worldbank.org/country/st>.

- World Bank Open Data. (2022). Population ages 0 – 14 (% of total population) – São Tomé and Príncipe [online] Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.0014.TO.ZS?view=map&locations=ST>.
- World Bank Open Data. (2022). Population growth (annual %)- São Tomé and Príncipe, Guinea. [online] Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW?locations=ST-GN>.
- World Bank Open Data. (2022). Population, total. [online] Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=ST>.
- World Bank Open Data. (2023). GNI per capita, Atlas method (current USD)- São Tomé and Príncipe. [online] Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GNP.PCAP.CD?locations=ST>.
- World Bank Open Data. (2023). World Bank Open Data, data Sao Tomé and Príncipe [online] Available at: <https://data.worldbank.org/country/st>.
- World Bank. (2023). The World Bank in Sao Tomé and Príncipe. [online] Available at: <https://www.worldbank.org/en/country/saotome/overview#:~:text=Growth%20is%20expected%20to%20rebound>.
- World Data (2021). Development and importance of tourism for São Tomé and Príncipe. [online] Worlddata.info. Available at: <https://www.worlddata.info/africa/sao-tome-and-Príncipe/tourism.php#:~:text=In%202021%2C%20Sao%20Tome%20and>.
- World Health Organization (2020). Life expectancy at birth (years). [online] www.who.int. Available at: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/life-expectancy-at-birth-\(years\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/life-expectancy-at-birth-(years)).
- World Health Organization (2020). São Tomé and Príncipe health data [online] Available at: <https://data.who.int/countries/678>.
- World Health Organization (2023), Country Disease Outlook- São Tomé and Príncipe. Available at: <https://www.afro.who.int/sites/default/files/2023-08/Sao%20Tome.pdf>.
- World Health Organization (2023). WHO Cooperation Strategy 2023 - 2027 with São Tomé and Príncipe. [online] Available at: https://www.afro.who.int/sites/default/files/2023-08/WHO%20Cooperation%20Strategy%202023-2027%20with%20Sao%20Tome%20and%20Príncipe_July%202023_1.pdf.
- World Health Organization, UN (2021), Health & Climate Change Country Profile 2021, Small Island Developing States Initiative.
- World Network of Island and Coastal Biosphere Reserves (2018) World Network of Island and Coastal Biosphere Reserves (islandbiosphere.org).
- World Network of Island and Coastal Biosphere Reserves. (2012). Redbios and AfriMAB joint meeting report. Paris: UNESCO.
- World Tourism Organization (2022). Sao Tomé and Príncipe - Compendium of Tourism Statistics dataset. [online] Available at: <https://www.e-unwto.org/doi/epdf/10.5555/unwtotfb0678010020172021202208?role=tab>.

WWF (2012) Islands of São Tomé and Príncipe of the coast of Equatorial Guinea. [Available at: <http://worldwildlife.org/ecoregions/at0127>].



ANEXO A MODELAGEM ACÚSTICA SUBMARINA

Pesquisa Sísmica Marítima 3D São Tomé e Príncipe

Modelagem Acústica Submarina

RELATÓRIO TÉCNICO

01 DE DEZEMBRO DE 2025

Preparado para:

ERM

Preparado por:

CLS Brasil

CLS Brasil

Av. Rio Branco, 311/1205 - Centro

CEP 20.040-009 - Rio de Janeiro - RJ

Tel./Fax + 55 21 2532.5666

© CLS Brasil 2025

The copyright in this document is vested in CLS Brasil. This document may only be reproduced in whole or in part, or stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means electronic, mechanical, photocopying or otherwise, with the prior permission of CLS Brasil.

Os direitos autorais deste documento são propriedade da CLS Brasil. Este documento somente poderá ser reproduzido inteiro ou em partes, ou armazenado, ou transmitido em qualquer forma, ou por quaisquer meios: eletrônico, mecânico, fotocópia ou qualquer outro modo, com a permissão prévia da CLS Brasil.

Resumo

Resumo	2
Sumário Executivo	4
1. Introdução.....	6
2. Metodologia.....	7
2.1. Cenários Modelados	7
2.2. Informações de Fonte Sonora.....	10
2.3. Estratégia de Modelagem	12
2.4. Critério de Ruído	12
2.5. Sumário e Abordagem Conservadora	16
3. Resultados.....	17
3.1. Mapas de Campo Acústico.....	17
3.2. Distâncias de Exposição e Áreas Sonorizadas	33
4. Conclusão.....	39
5. Referências.....	42
Apêndice	44
A. Métricas Acústicas Submarina	44
A.1 Métricas de SPL e SEL	44
A.2 Modelagem Acumulada	44
A.3 Ponderação de Frequência de Mamíferos Marinhos.....	45

B. Modelagem de Propagação Acústica.....	47
B.1 Abordagem de Modelagem.....	47
B.1.1 Estrutura do Modelo de Propagação	47
B.1.2 Abordagem de Simulação de Frequência	48
B.1.3 Entradas Ambientais e Condições de Contorno	48
B.2 Parâmetros Ambientais	48
B.2.1 Batimetria	48
B.2.2 Perfis de Velocidade do Som	49
B.2.3 Parâmetros Geoacústicos	51
C. Estimando as distâncias até os limiares.....	51
D. Lista de Espécies Identificadas.....	51
D.1 Mamíferos Marinhos.....	51
D.2 Tartaruga Marinha	53
D.3 Peixes.....	54
E. Glossário	56

Sumário Executivo

Este relatório apresenta os resultados de um estudo de modelagem numérica da propagação do som submarino e dos níveis de pressão sonora gerados pela operação de duas fontes sísmicas impulsivas durante a Pesquisa Sísmica Marítima no Bloco 4 de São Tomé e Príncipe. O estudo tem como objetivo estimar a extensão espacial das zonas de impacto acústico previstas sobre receptores-chave, incluindo a fauna marinha presente na região, como mamíferos marinhos, tartarugas marinhas e peixes.

Cinco locais representativos dentro da área de pesquisa planejada foram modelados, incorporando variabilidade sazonal (dez-mai e jun-nov), dados batimétricos, propriedades geoacústicas do leito marinho e a assinatura das fontes sonoras (BGP 3.230 cu.in e Gemini 8.000 cu.in). As simulações incluíram Nível de Pressão Sonora (SPL) e Nível de Exposição ao Som de 24 horas (SEL_{24h}) para avaliar impactos acústicos imediatos e cumulativos, respectivamente.

Os limites acústicos foram baseados na NOAA (2024) para mamíferos marinhos — abrangendo perturbações comportamentais, Alteração Temporária do Limiar (TTS) e Alteração Permanente do Limiar (PTS) — e Popper et al. (2014) para peixes e tartarugas marinhas, abordando efeitos comportamentais, lesão auditiva e mortalidade.

Os resultados da modelagem mostram a extensão das zonas de impacto acústico previstas para a fauna marinha, expressa em termos de distância horizontal máxima (R_{max}) e distância representativa (R_{95th}). As principais conclusões estão resumidas abaixo:

Principais conclusões quantitativas:

→ Mamíferos marinhos (SPL)

- **Perturbação comportamental:** cetáceos LF, HF, VHF: $R_{max} = 10,5$ km, $R_{95th} = 10,3$ km.
- **TTS:** $< 0,1$ km para todos os grupos de cetáceos.

→ Tartarugas marinhas (SPL)

- **Perturbação comportamental:** $R_{max} = 1,0$ km, $R_{95} = 1,0$ km.
- **TTS:** $< 0,1$ km.

→ Peixes (SPL)

- **Perturbação comportamental, Grupos I–III:** $R_{max} = 43,7$ km, $R_{95th} = 41,2$ km.
- **Lesão recuperável / Mortalidade / Ovos e larvas:** $< 0,1$ km.

→ Mamíferos marinhos (SEL_{24h})

- **TTS: Cetáceos LF:** $R_{max} = 41,4$ km, $R_{95th} = 37,6$ km.
- **Cetáceos em HF:** $R_{max} = 0,6$ km, $R_{95th} = 0,6$ km.

Cetáceos VHF: < 0,1 km.

- PTS: Cetáceos LF: $R_{\max} = 3,1$ km, $R_{95th} = 2,9$ km.

Cetáceos HF e VHF: < 0,1 km.

→ Tartarugas marinhas (SEL_{24h})

- TTS: $R_{\max} = 3,3$ km, $R_{95th} = 3,2$ km.

- PTS: < 0,1 km.

→ Peixes (SEL_{24h})

- TTS: Grupos I–III: $R_{\max} = 10,2$ km, $R_{95th} = 9,5$ km.

- Lesão recuperável / Mortalidade / Ovos e larvas: < 0,1 km.

Em conjunto, os resultados demonstram que a metodologia conservadora aplicada reduz incertezas, previne a subestimação dos impactos potenciais e fornece uma base científica robusta para a tomada de decisões regulatórias.

1. Introdução

Este relatório apresenta um estudo de modelagem numérica da propagação do som submarino e dos níveis de pressão sonora gerados pela operação das fontes sísmicas BGP e Gemini. O principal objetivo é simular a propagação acústica resultante da atividade e estimar a extensão espacial das zonas de impacto previstas para receptores-chave, incluindo a fauna marinha presente na região, como mamíferos marinhos, tartarugas marinhas e peixes.

A definição dessas zonas de impacto baseia-se em limites acústicos estabelecidos e segue os critérios de exposição mais recentes reconhecidos internacionalmente. Para mamíferos marinhos, são adotados os limites definidos pela NOAA (2024), abordando perturbação comportamental, alteração temporária do limiar (TTS) e lesão auditiva (AUD. INJ.), que corresponde ao deslocamento permanente do limiar (PTS). Para tartarugas marinhas e peixes, são aplicados os critérios propostos pela NOAA (2024) e Popper et al. (2014), abrangendo perturbações comportamentais, lesão auditiva recuperável e mortalidade.

O processo de modelagem integra dados batimétricos espacialmente e as propriedades geoacústicas do fundo do mar, bem como perfis de velocidade sonora dependentes da profundidade. Para garantir simulações realistas da fonte sonora, a modelagem considera parâmetros específicos da fonte, como o espectro de frequência emitido, o nível da fonte e outras informações operacionais sobre o evento acústico. Os resultados fornecem previsões espacialmente explícitas da pressão sonora e dos níveis de exposição, permitindo a delimitação das zonas de impacto ao redor da fonte sísmica. Esses resultados estabelecem uma base técnica a partir da qual é possível avaliar posteriormente a extensão dos efeitos acústicos potenciais em diferentes grupos funcionais de audição da fauna marinha dentro da área do projeto.

Este relatório está estruturado de forma a guiar o leitor desde os métodos até as conclusões. A Seção 2 – Metodologia fornece uma descrição abrangente da abordagem de modelagem. Ele cobre caracterização de fontes, assinatura acústica, cenários modelados e parâmetros ambientais, bem como os métodos numéricos híbridos aplicados para simular a propagação do som submarino. Além disso, esta seção apresenta os Critérios de Ruído que estabelecem os limites acústicos e os grupos de receptores considerados na avaliação, seguindo padrões internacionalmente reconhecidos para abordar os efeitos fisiológicos e comportamentais. A Seção 3 – Resultados apresenta os resultados das simulações, incluindo distâncias de exposição, áreas sonorizadas, limites tabulados e mapas de campo acústico em cenários sazonais e espaciais. A Seção 4 – Conclusão apresenta informações complementares sobre os resultados da modelagem, incluindo contexto ecológico e regulatório, fontes de incerteza e considerações preventivas. Essas informações são fornecidas para estabelecer a base técnica necessária para avaliações e interpretações subsequentes durante as etapas posteriores da avaliação ambiental. Para garantir clareza, um Glossário define os termos técnicos utilizados, enquanto os Apêndices fornecem informações detalhadas de apoio, incluindo métricas acústicas, cálculos de exposição cumulativa, entradas de modelagem e funções de ponderação auditiva.

2. Metodologia

2.1. Cenários Modelados

Para modelagem acústica submarina, foram realizadas simulações de campos de pressão acústica a partir de cinco coordenadas pré-definidas dentro da área de aquisição sísmica planejada (Tabela 1). Estas compreendem quatro vértices da região e o ponto mais próximo a Príncipe, estrategicamente selecionados para representar setores geográficos distintos e províncias fisiográficas do polígono de pesquisa. O polígono é definido por cinco pontos: P1, que representa o vértice noroeste; P2, o vértice nordeste; P3, o vértice sudeste; P4, a margem centro-sul; e P5, que corresponde ao ponto mais próximo de Príncipe. Em cada local, a propagação acústica foi modelada usando as assinaturas das fontes sísmicas fornecidas pela SHELL.

Os resultados da modelagem também incluíram o Nível de Exposição Sonora acumulado ao longo de 24 horas (SEL_{24h}), calculado em várias profundidades e distâncias em relação às fontes. Para a análise SEL_{24h} , foram modeladas duas linhas mais externas (A Linha 1, Oeste e a Linha 2, Central) da área de aquisição, com posições de fonte distribuídas ao longo delas, de modo a representar a exposição cumulativa proveniente do extremo lateral e centro da área de levantamento durante um período operacional de 24 horas. Para incorporar a variabilidade ambiental, foram considerados dois cenários sazonais (C1, dez-maio e C2, jun-nov) tanto para SPL quanto para SEL_{24h} , refletindo as diferenças nos perfis regionais de velocidade do som que podem influenciar a propagação acústica.

Tabela 1: Coordenadas selecionadas para modelagem acústica dentro da área de pesquisa sísmica.

ID de Ponto	Descrição	Latitude (°)	Longitude (°)
P1	Vértice noroeste	2.05	7.53
P2	Vértice nordeste	2.05	8.00
P3	Vértice sudeste	0.93	8.00
P4	Margem centro-sul	0.59	7.66
P5	Ponto central ocidental	1.62	7.53

Os pontos selecionados fornecem uma cobertura espacial representativa para avaliar a propagação acústica sob diferentes condições ambientais. A Figura 1 apresenta um mapa com as coordenadas dos cinco pontos considerados no estudo, juntamente com a área de aquisição da pesquisa.

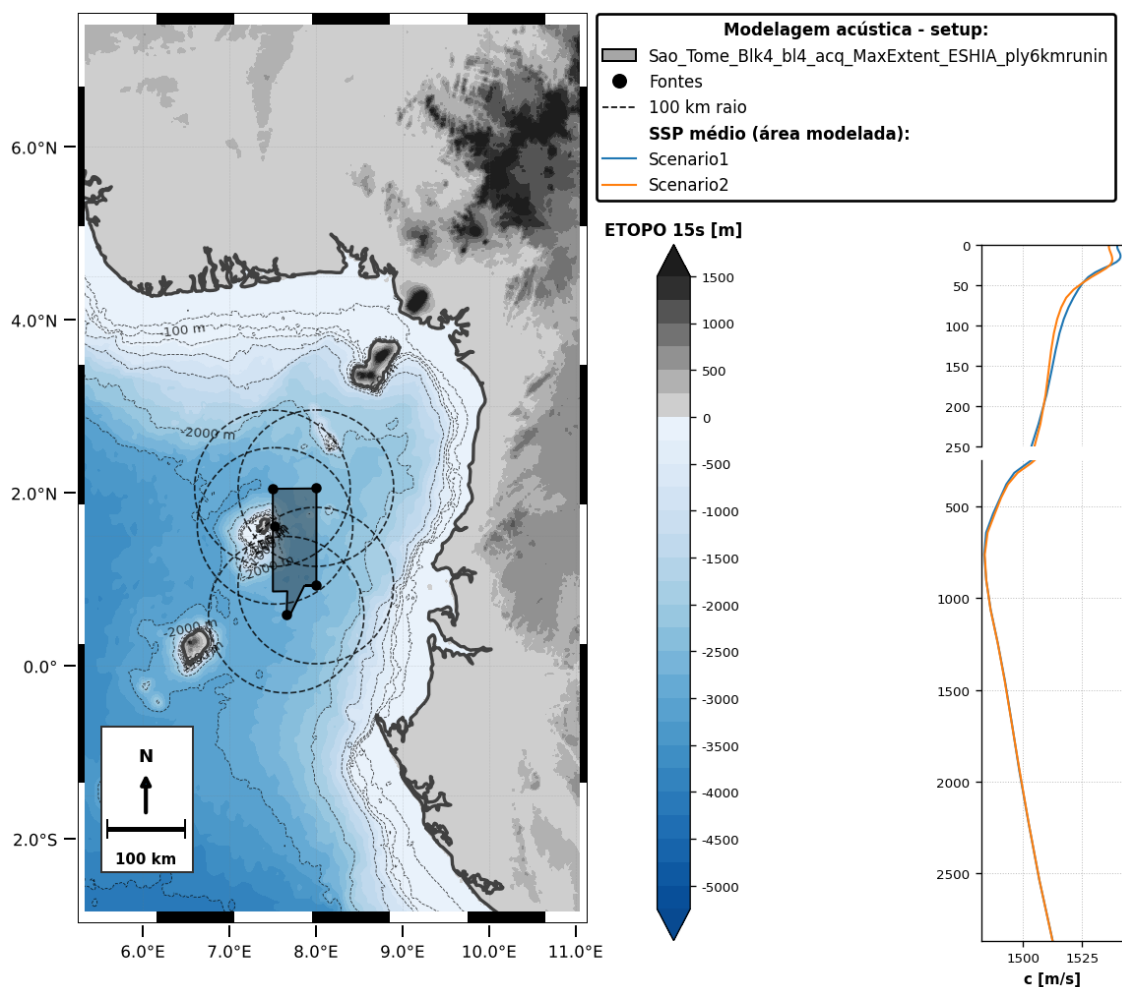


Figura 1: Cenários modelados dentro da área de aquisição sísmica, mostrando as cinco coordenadas selecionadas (quatro vértices e um ponto central) usadas para simulações de propagação acústica. O mapa também ilustra os limites dos polígonos do levantamento, contornos batimétricos e perfis de velocidade do som sazonais de referência aplicados na modelagem.

As Figura 2 e Figura 3 apresentam mapas mostrando as linhas de vela lateral (Linha 1) e central (Linha 2) usadas no estudo, respectivamente, juntamente com suas posições correspondentes dentro da área de aquisição do levantamento.

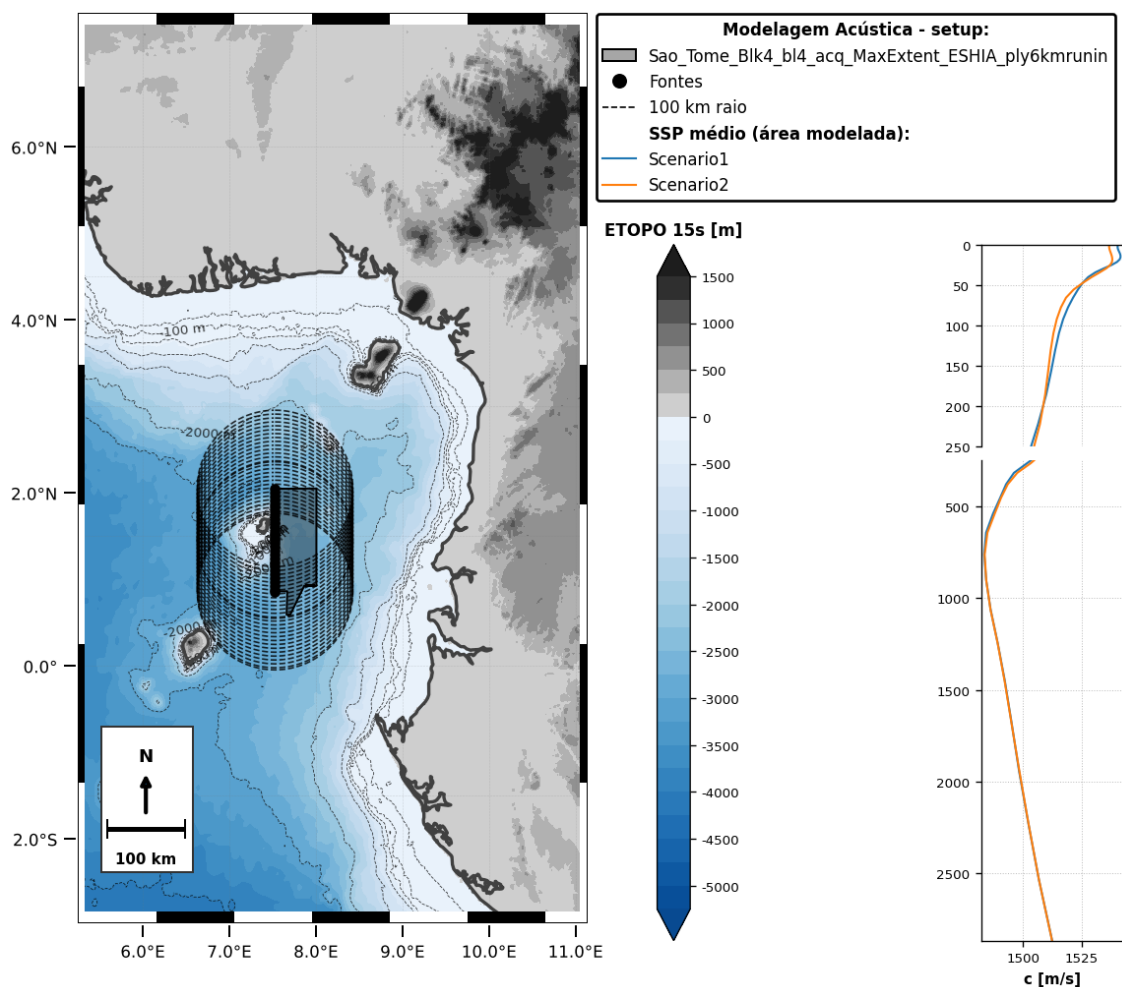


Figura 2: Cenário modelado para a Linha 1 dentro da área de aquisição sísmica. O mapa também ilustra os limites dos polígonos da pesquisa, contornos batimétricos e os perfis sazonais de velocidade sonora aplicados na modelagem.

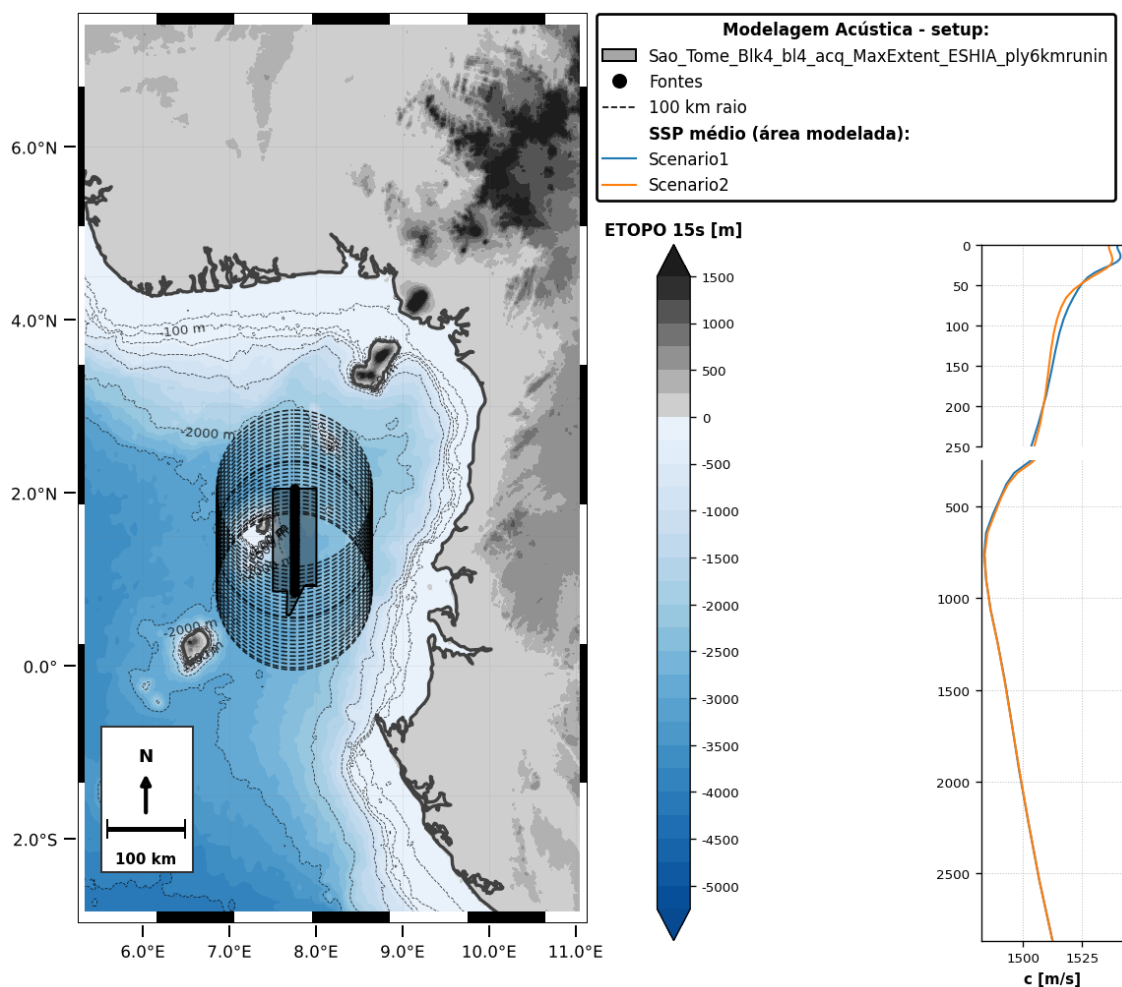


Figura 3: Cenário modelado para a Linha 2 dentro da área de aquisição sísmica. O mapa também ilustra os limites dos polígonos da pesquisa, contornos batimétricos e os perfis sazonais de velocidade sonora aplicados na modelagem.

2.2. Informações de Fonte Sonora

A biblioteca de fontes marinhas BGP fornece a assinatura modelada de um conjunto G-Gun II com volume total de 3.230 cu.in, operado a 2.000 psi e posicionado a 8 m de profundidade, com separação de 8 m. A Gemini 8.000 cu.in é uma fonte sonora impulsional de grande volume e cabeça dupla, composta por dois elementos de fonte pneumáticos que compartilham uma única câmara de ar de 8.000 cu.in. Operando a 2.000 psi e rebocado a uma profundidade de 8 m, ele fornece uma assinatura de banda larga de alta energia adequada para aquisição sísmica 3D em águas profundas.

Cada navio fonte reboca três elementos individuais separados por 50 m e posicionados a uma profundidade de 8 m. Cada embarcação opera de forma independente, gerando um disparo a cada 7,6 segundos, equivalente a um espaçamento de tiro de 16,67 m a uma velocidade de 4,25 nós. Essas especificações definem a assinatura impulsiva da fonte adotada nos modelos de propagação, incluindo o nível efetivo da fonte, o conteúdo em frequência e os padrões de diretividade associados.

2.2.1 Caracterização Acústica

O espectro acústico das fontes sísmicas foi fornecido pela SHELL para este estudo. Os dados são apresentados na Figura 4, onde os espectros foram convertidos em bandas de décimo de década para caracterização de banda larga. Na ausência de dados empíricos de frequência alta, o espectro foi estendido por meio de um ajuste logarítmico, fornecendo uma aproximação razoável do decaimento esperado nessa faixa do espectro acústico.

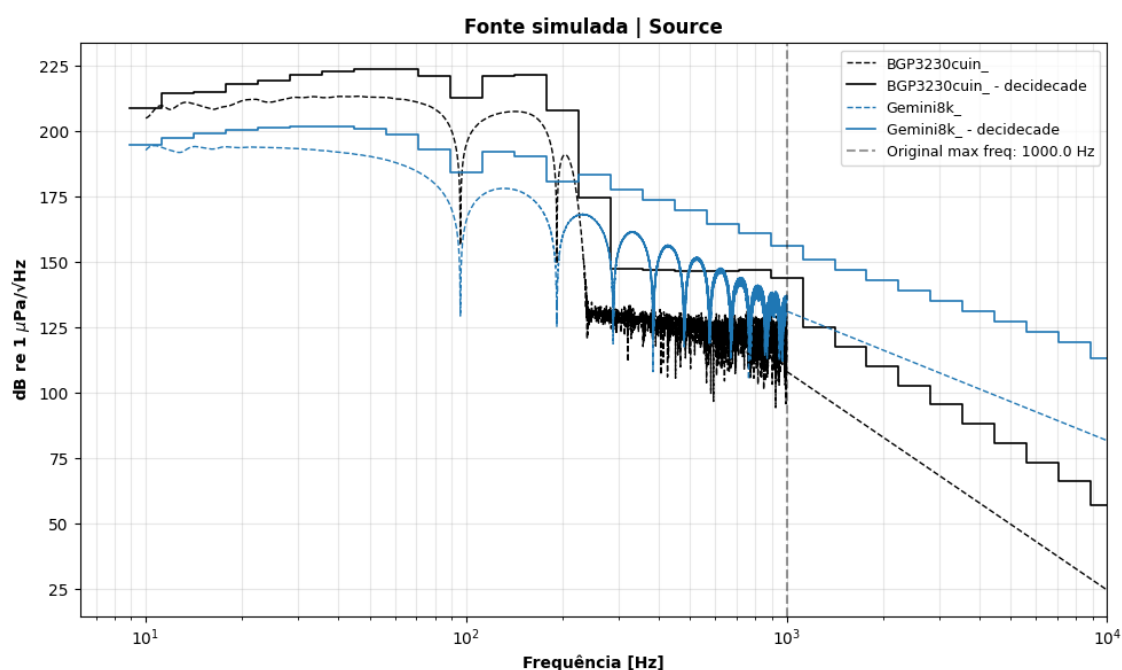


Figura 4: Níveis de fonte acústica (SL) dos conjuntos sísmicos. As assinaturas são apresentadas tanto sob domínios BGP quanto GEMINI. Espectros foram convertidos para bandas de décimo de década (a partir de 10 Hz) para caracterização em banda larga e extrapolados até 10 kHz usando uma função de decaimento logarítmico para fornecer uma estimativa preventiva da distribuição de energia da fonte entre frequências.

Para a simulação, assumiu-se uma profundidade de fonte de 8 m, representando condições típicas de implantação para configurações de pesquisas semelhantes. Espera-se que os arrays emitam em média 474 disparos por hora, correspondendo a aproximadamente 7.584 disparos por dia, assumindo 66% de eficiência operacional.

Para estimar o SEL_{24h} durante pesquisas sísmicas, um subconjunto representativo de pulsos de fontes sísmicas foi modelado em detalhes, enquanto pulsos adjacentes foram aproximados com base na similaridade das condições ambientais. Essa abordagem leva em conta a energia acústica cumulativa recebida pela fauna marinha ao longo do tempo, conforme exigido pelos critérios de impacto baseados em SEL. Embora variações de propagação em pequena escala não sejam resolvidas individualmente, sua influência é minimizada quando somada entre milhares de impulsos. O campo sonoro cumulativo foi construído interpolando os níveis do percentil 95 sobre profundidade em uma grade regular e somando contribuições de energia de todos os impulsos, fornecendo uma

representação computacionalmente eficiente e ecologicamente significativa da distribuição SEL_{24h} em uma área ampla.

2.3. Estratégia de Modelagem

Para simular a propagação do som subaquático associada às operações planejadas, foi adotada uma abordagem híbrida de modelagem com os modelos de propagação RAM e BELLHOP usando seus modos dependentes da distância (para mais detalhes, veja o Apêndice B.1). O domínio espacial foi configurado para calcular a perda de transmissão radialmente a partir de cada ponto de origem, estendendo-se até um alcance horizontal máximo de 100 km.

Cada radial foi amostrado em intervalos de 100 metros ao longo do alcance horizontal, e a resolução angular foi definida para 5°, resultando em um total de 72 radiais por cenário. As profundidades dos receptores foram distribuídas por toda a coluna d'água, com a resolução vertical aumentando com a profundidade para melhorar a precisão das estimativas de propagação perto da superfície e do fundo do mar, zonas onde os processos de reflexão e refração são predominantes. Nesse caso, a resolução vertical corresponde aproximadamente a 1% da profundidade máxima em cada ponto da grade.

2.4. Critério de Ruído

As fontes sísmicas geram sons impulsivos caracterizados por tempos de subida rápidos e conteúdo em frequência de banda larga. Para prever o início das zonas de impacto acústico das fontes sísmicas, este estudo adotou critérios de exposição internacionalmente reconhecidos que estabelecem limiares quantitativos para a fauna marinha. Esses limites são expressos por meio de métricas acústicas ponderadas e não ponderadas, como o Nível de Exposição Sonora Cumulativo (SEL_{24h}) e o Nível de Pressão Sonora (SPL), e estão ligados a diferentes categorias de efeitos potenciais, incluindo perturbações comportamentais, efeitos auditivos temporários ou permanentes e, em alguns casos, lesão física ou mortalidade. No entanto, nenhum limite estabelecido de SEL_{24h} para alterações comportamentais é fornecido nos documentos de orientação utilizados nesta avaliação. Os critérios de ruído aplicados aqui foram extraídos da Orientação Técnica da NOAA (2024), Southall et al. (2019) e Popper et al. (2014), que juntos fornecem uma estrutura científica consistente que abrange mamíferos marinhos, tartarugas marinhas e peixes. Neste estudo, esses limites foram aplicados para delinear a extensão espacial das zonas de impacto previstas pela modelagem acústica. Essa abordagem garante robustez científica, alinhamento com as melhores práticas internacionais e a aplicação de uma estrutura de precaução para apoiar a avaliação ambiental subsequente. Reconhece-se, no entanto, que a avaliação envolve incertezas inerentes associadas a parâmetros ambientais, regulatórios e metodológicos, que devem ser interpretadas dentro do contexto e das limitações das informações disponíveis.

As seções a seguir resumem os principais critérios adotados para cada grupo receptor, bem como as métricas acústicas correspondentes.

2.4.1 Receptores e Limites Acústicos

Os receptores considerados neste estudo incluem mamíferos marinhos, tartarugas marinhas e peixes. A linha de base biológica foi estabelecida usando o Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico do documento EIA/SS preparado em outubro de 2025 (ERM, 2025), que forneceu as informações primárias sobre ocorrência e distribuição de espécies relevantes para esta avaliação. Esses organismos foram designados para grupos funcionais de audição, e limites acústicos foram aplicados para estimar as zonas potenciais de impacto.

2.4.2 Mamíferos marinhos

Os mamíferos marinhos identificados na região foram classificados em grupos auditivos funcionais com base na sua sensibilidade auditiva (Tabela 2). Embora existam pequenas diferenças entre NOAA (2024) e Southall et al. (2019), as classificações são cientificamente consistentes e não afetariam a interpretação dos resultados. Para os fins deste relatório, foi adotada a estrutura da NOAA (2024), pois representa a referência regulatória mais recente e é amplamente aplicado em avaliações de impacto acústico submarino. Esses grupos auditivos também constituem a base para as funções de ponderação auditiva, garantindo que os critérios de exposição reflitam a sensibilidade específica da espécie (veja o A.3 para as funções de ponderação). Os grupos funcionais Pinípedes Focídeos na Água (PW) e Pinípedes Otáridos na Água (OW) foram excluídos da análise, pois não há registros de pinípedes na área segundo o documento de referência.

Tabela 2: Grupos auditivos considerados no presente estudo, bem como suas faixas auditivas.

Grupo auditivo	Espécies Representativas	Faixa auditiva
Cetáceos de Baixa Frequência (LF)	Baleias de barbatanas (misticetos)	7 Hz a 36 kHz
Cetáceos de Alta Frequência (HF)	Golfinhos, baleias dentadas, baleias bico de garrafa	De 150 Hz a 160 kHz
Cetáceos de Altíssima Frequência (VHF)	Golfinhos verdadeiros	200 Hz a 165 kHz

Foram utilizadas duas métricas de exposição: nível de pressão sonora (SPL, não ponderado, dB re 1 μ Pa) e nível cumulativo de exposição sonora de 24 horas (SEL_{24h} , ponderado auditivo, dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$). A ultrapassagem de qualquer uma das métricas foi considerada como indicativa do início de uma alteração permanente do limite auditivo (PTS), enquanto a alteração temporária do limite auditivo (TTS) foi definida em níveis mais baixos. Os valores limites variaram entre os grupos de audição funcional. Os critérios para perturbações comportamentais foram definidos com menos precisão na NOAA (2024); no entanto, em consonância com a prática regulatória atual, um nível recebido de 160 dB SPL_{RMS} para fontes impulsivas foi aplicado como limiar para o início das respostas comportamentais. Nesta avaliação, SPL não ponderado foi aplicado para estimar os limites para perturbações comportamentais, enquanto o SEL_{24h} ponderado auditivamente foi adotado para determinar os limites para TTS e PTS. Além disso, SPL não ponderado (L_p) foi usado como métrica complementar para representar a exposição máxima instantânea, consistente com as recomendações da NOAA (2024) (Tabela 3).

Tabela 3: Limiares duplos métricos de ruído impulsivo para mamíferos marinhos da NOAA (2024).

Grupo auditivo	Perturbação Comportamental	Limites de início do TTS		Limites de início do PTS	
	SPL (dB re μ Pa)	SPL não ponderado (Lp, 0-pk; dB re μ Pa)	Ponderada SEL24h (LE; dB re μ Pa ² ·s)	Não ponderado SPL (LP; dB re μ Pa)	Ponderada SEL24h (LE; dB re μ Pa ² ·s)
Baixa Frequência (LF)	160	216	168	222	183
Alta Frequência (HF)	160	224	178	230	193
Frequência Muito Alta (VHF)	160	196	144	202	159

2.4.3 Tartarugas Marinhas

Os critérios de ruído para tartarugas marinhas foram baseados na NOAA (2024) e Popper et al. (2014), que fornecem limites de referência internacionalmente reconhecidos para exposição a ruídos impulsivos. As tartarugas marinhas têm um alcance auditivo restrito a frequências abaixo de 2 kHz (Bartol & Ketten, 2006; Piniak et al., 2016). Essa faixa se sobrepõe às frequências dominantes das fontes sísmicas. O conhecimento atual permanece limitado, pois audiogramas estão disponíveis para poucas espécies e estudos comportamentais são escassos.

Estudos preliminares de exposição indicam que tartarugas marinhas podem apresentar comportamento de evasão e alterações nos padrões de natação em níveis recebidos variando aproximadamente entre 166 e 175 dB SPL_{RMS} (dB re 1 μ Pa) (Moein et al., 1994; McCauley et al., 2000; Finneran et al., 2017). Dada a natureza limitada e variável desses dados, foi aplicado neste estudo um limiar de precaução de 175 dB SPL_{RMS} para representar o início da perturbação comportamental, em conformidade com as recomendações da NOAA (2024) e de Popper et al. (2014). Os limiares acústicos adotados estão resumidos na Tabela 4.

Tabela 4: Limiares de ruído impulsivo duplo métrico para tartarugas marinhas (adaptado de NOAA, 2024 e Popper et al., 2014).

Grupo auditivo	Perturbação Comportamental	Limites de início do TTS		Limites de início do PTS	
	SPL (dB re μ Pa)	SPL não ponderado (Lp, 0-pk; dB re μ Pa)	Ponderada SEL24h (LE; dB re μ Pa ² ·s)	Não ponderado SPL (LP; dB re μ Pa)	Ponderada SEL24h (LE; dB re μ Pa ² ·s)
Tartarugas Marinhas (ST)	175	226	189	232	204

2.4.4 Peixes

O ruído submarino afeta os peixes principalmente por meio de lesões físicas, danos auditivos e respostas comportamentais. É improvável que os peixes sofram perda auditiva permanente, e as alterações temporárias do limite auditivo (TTS) são normalmente reversíveis. No entanto, ruídos intensos podem causar traumas físicos, incluindo barotrauma, especialmente em espécies com bexigas natatórias cheias de gás. Além disso, pode ocorrer mortalidade induzida por estresse e efeitos subletais, como potencial impacto na dinâmica populacional. Respostas comportamentais, como alimentação, acasalamento e defesa territorial prejudicados, podem reduzir a aptidão individual e alterar a estrutura do ecossistema (Popper et al., 2005; Slabbekoorn et al., 2010; Radford et al., 2014; Popper et al., 2014).

Para os peixes, foram considerados três grupos funcionais de audição, juntamente com uma categoria separada para os estágios iniciais de vida. O Grupo I é compreende espécies que não possuem bexigas natatórias ou outras estruturas cheias de gás. O Grupo II inclui espécies que possuem bexigas natatórias não envolvidas em funções auditivas. O Grupo III consiste em espécies com bexigas natatórias que contribuem para a sensibilidade auditiva. Os ovos e larvas foram avaliados separadamente devido às suas características fisiológicas distintas e maior vulnerabilidade. As espécies representativas identificadas na região para cada grupo estão listadas no Apêndice D.3.

Para estabelecer critérios de ruído e limites acústicos para lesão auditiva de peixes, este estudo adotou a estrutura internacional desenvolvido por Popper et al. (2014), que forneceu recomendações para avaliar os efeitos do ruído antropogênico em organismos aquáticos. Os limites derivados do grupo auditivo mais sensível foram aplicados de forma conservadora em todos os grupos de peixes para garantir precaução. Os limiares acústicos aplicados neste estudo, que complementaram essas recomendações, são resumidos na Tabela 5.

Para o início de perturbações comportamentais em peixes, foi adotado um limite de 150 dB SPL_{RMS} com base na NOAA (2024). Embora Popper et al. (2014) observem que esse valor não está claramente definido ou explicitamente vinculado a respostas comportamentais específicas, atualmente não há um limiar alternativo amplamente aceito disponível. Diante dessa lacuna nos dados, o nível de 150 dB de SPL_{RMS} (valor mais conservador) foi aplicado de forma consistente em todos os três grupos de audição de peixes.

Tabela 5: Limites de ruído impulsivo duplo métrico para peixes (adaptados de NOAA, 2024 e Popper et al).

Grupo auditivo	Distúrbio comportamental (NOAA, 2024)	Limiares de início de TTS	Limiares de início de lesão recuperável		Limiares de mortalidade ou de lesão potencialmente mortal	
	SPL (dB re μ Pa)	Não ponderado (SEL _{24h} , dB re μ Pa ² ·s)	Não ponderado (SEL _{24h} , dB re μ Pa ² ·s)	PK (dB re μ Pa)	Não ponderado (SEL _{24h} , dB re μ Pa ² ·s)	PK (dB re μ Pa)
Grupos I, II e III	150	186	203	207	207	207
Ovos e larvas	-	-	-	-	210	207

2.5. Sumário e Abordagem Conservadora

Os critérios adotados para esta avaliação combinam NOAA (2024) e Southall et al. (2019) para mamíferos marinhos, e NOAA (2024) e Popper et al. (2014) para peixes e tartarugas marinhas. Juntas, essas referências representam o conjunto mais abrangente e preventivo de limiares de exposição a ruído atualmente disponível.

Para ruído impulsivo, foram aplicadas métricas duplas (SPL e SEL_{24h}). Para perturbações comportamentais, foram aplicados limites fixos de SPL: 160 dB para mamíferos marinhos, 175 dB para tartarugas marinhas e 150 dB para peixes. Para efeitos fisiológicos, também foram considerados os limites de SEL_{24h} , por exemplo, 183 dB e 168 dB re $1 \mu Pa^2 \cdot s$, correspondendo ao início da PTS e TTS, respectivamente, para cetáceos de baixa frequência (NOAA, 2024). Todos os limites aplicados para mamíferos marinhos, tartarugas marinhas e peixes estão resumidos na Tabela 3, Tabela 4 e Tabela 5.

Essa abordagem preventiva garante que tanto os efeitos fisiológicos – TTS, PTS e lesões auditivas – quanto as respostas comportamentais sejam adequadamente abordadas. Também leva em consideração a variabilidade entre espécies e as lacunas de conhecimento existentes. Assim, os critérios fornecem uma estrutura robusta para delinear zonas de exclusão, prever alcance de impactos e apoiar a mitigação eficaz e a conformidade regulatória em operações de pesquisa sísmica.

3. Resultados

Esta seção apresenta os resultados da modelagem acústica submarina realizada para este projeto, que avaliou campos de propagação sonora gerados em uma variedade de cenários operacionais e ambientais. As simulações incorporaram a assinatura das 2 fontes (BGP e GEMINI), as condições oceanográficas sazonais (cenários 1 e 2, perfis de velocidade média sonora) e a posição da fonte dentro do polígono sísmico (pontos e linhas). Essa estrutura foi projetada para capturar a heterogeneidade ambiental, utilizando uma avaliação conservadora dos impactos acústicos.

Ao combinar múltiplas assinaturas de fontes, condições oceanográficas sazonais e localizações geograficamente distintas das fontes, os resultados da modelagem fornecem uma caracterização espacial e temporalmente resolvida das zonas de impacto potencial. Essa abordagem integrada oferece informações críticas para o planejamento ambiental e apoia o projeto de estratégias de mitigação eficazes em operações sísmicas offshore.

Os itens a seguir apresentam os resultados estruturados da seguinte forma:

- **Mapas de Campo Acústico:** mapas de contorno do Nível de Pressão Sonora (SPL) de banda larga e do nível de exposição sonora de 24 horas (SEL_{24h}) foram gerados para cada cenário modelado. Esses mapas ilustram a distribuição espacial da energia acústica e apoiam a avaliação das zonas de risco auditivo com base em critérios internacionalmente reconhecidos. Nesta análise, o SPL não ponderado foi utilizado para representar as zonas de perturbação comportamental, o SEL_{24h} ponderado auditivamente foi aplicado para avaliar as áreas de risco de TTS e PTS, e o SPL não ponderado (L_p) serviu como indicador complementar de potencial lesão física para peixes.
- **Distâncias de exposição e áreas sonorizadas:** mapas de contorno do Nível de Pressão Sonora (SPL) de banda larga e do nível de exposição sonora de 24 horas (SEL_{24h}) foram gerados para cada cenário. Esses mapas ilustram a distribuição espacial da energia acústica e apoiam a avaliação das zonas de risco auditivo com base em critérios internacionalmente reconhecidos. Nesta análise, o SPL não ponderado foi utilizado para representar as zonas de perturbação comportamental, o SEL_{24h} ponderado auditivamente foi aplicado para avaliar as áreas de risco de TTS e PTS, e o SPL não ponderado (L_p) serviu como indicador complementar de potencial lesão física para peixes. As áreas sonorizadas correspondentes acima de cada limite também foram quantificadas, fornecendo uma medida da pegada espacial dos efeitos potenciais.

3.1. Mapas de Campo Acústico

3.1.1 Nível de Pressão Sonora (SPL_{RMS})

Os mapas acústicos de campo do SPL_{RMS} são apresentados a partir da Figura 5 a Figura 14 para os pontos 01 a 05, respectivamente. Os resultados contemplam tanto fontes de BPG quanto GEMINI e ambos os cenários. O Cenário 01 considera o perfil médio de velocidade sonora de dezembro a maio, enquanto o Cenário 02, de junho a novembro.

3.1.1.1 Ponto 01

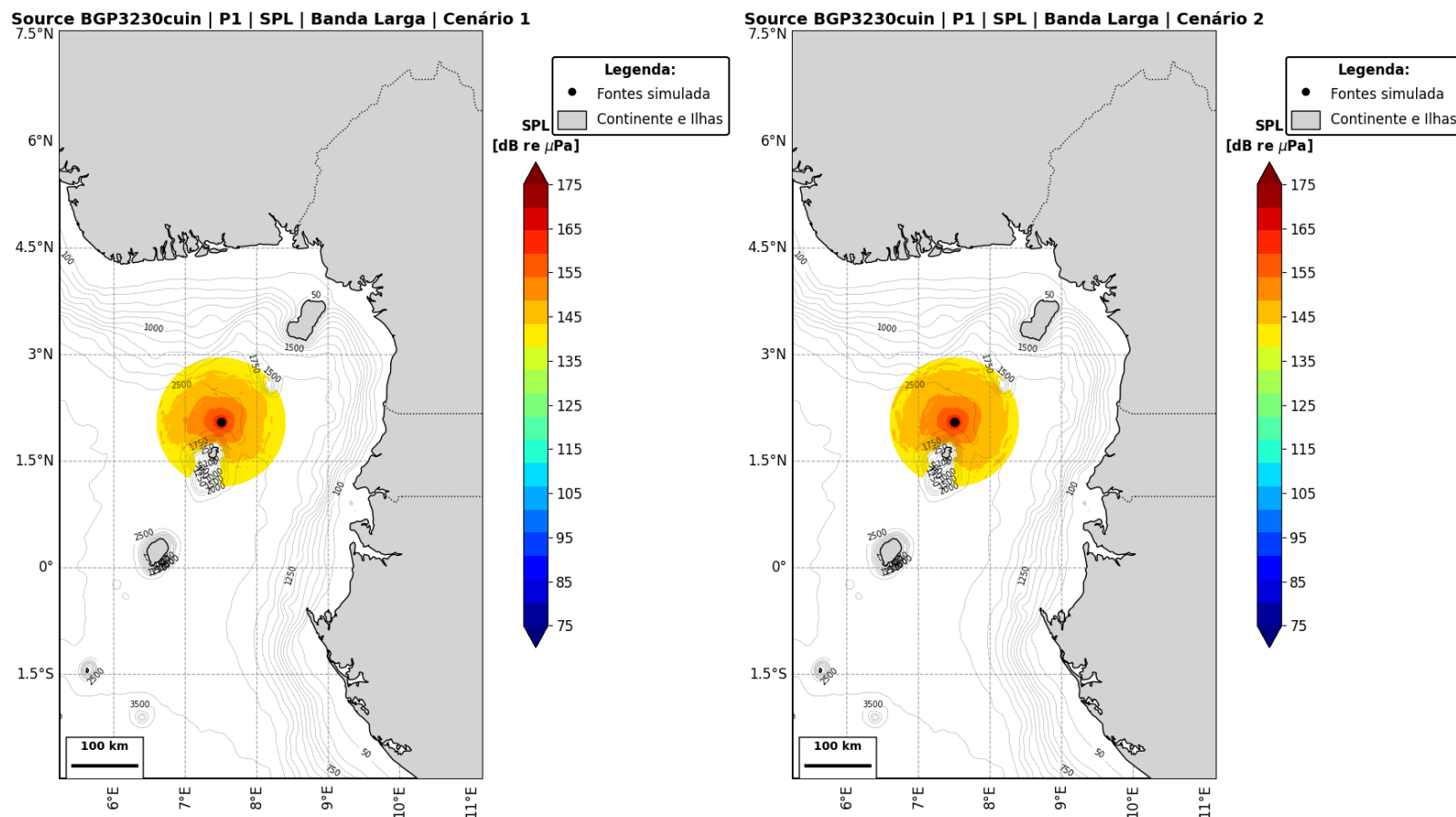
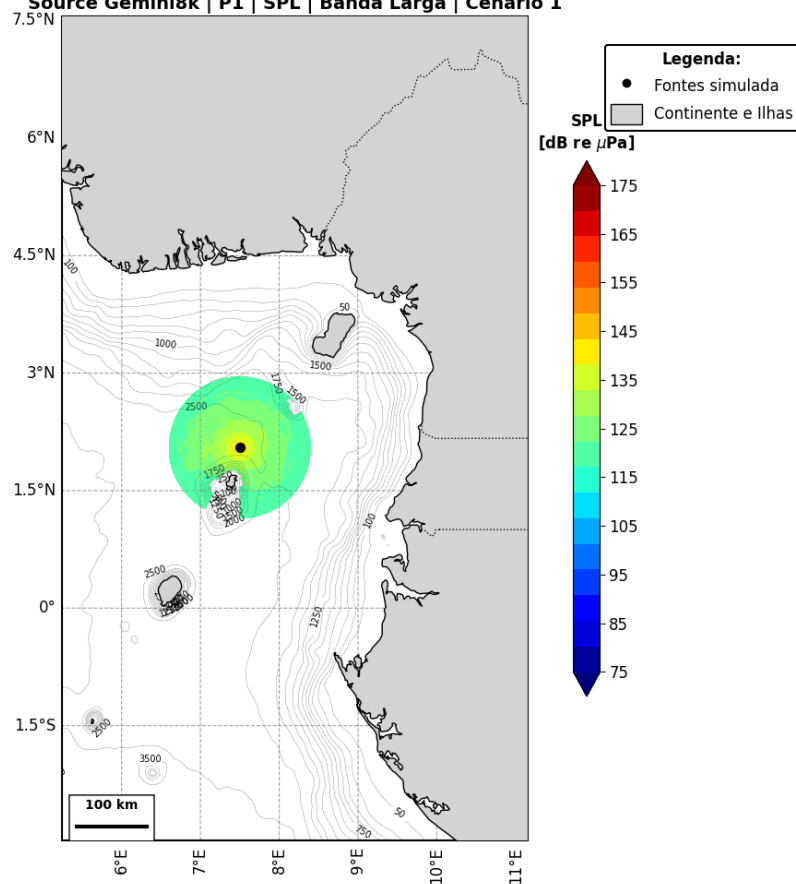


Figura 5: Mapas de contorno dos campos acústicos no Ponto 1 para a fonte BGP, mostrando o SPL não ponderado gerado durante a aquisição sísmica. O painel esquerdo corresponde ao Cenário 1, enquanto o painel direito mostra o Cenário 2.

Source Gemini8k | P1 | SPL | Banda Larga | Cenário 1



Source Gemini8k | P1 | SPL | Banda Larga | Cenário 2

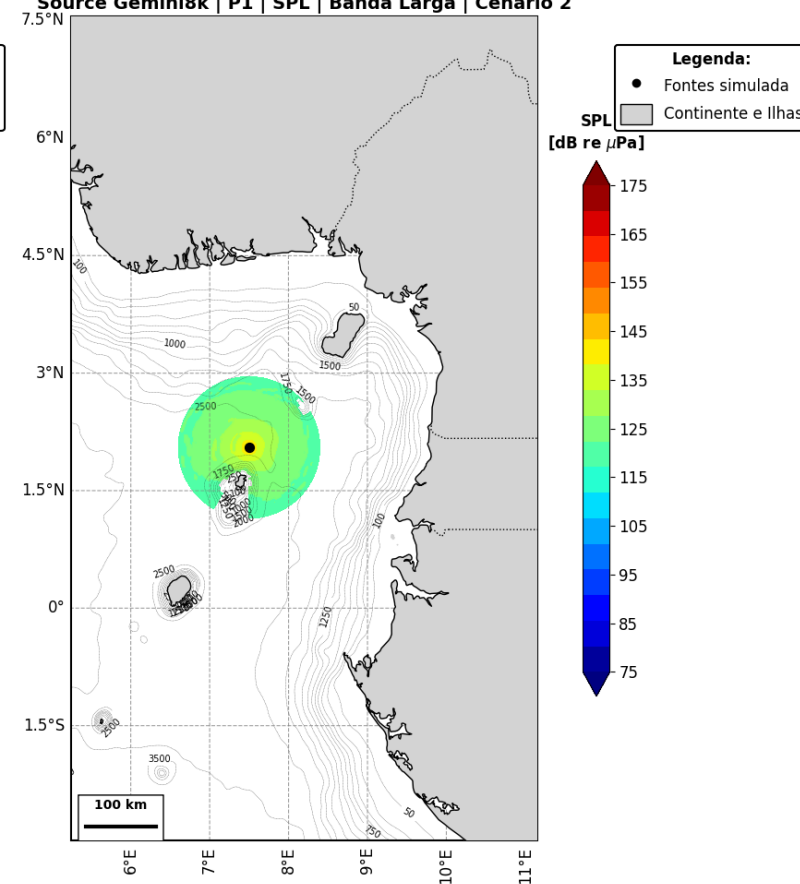
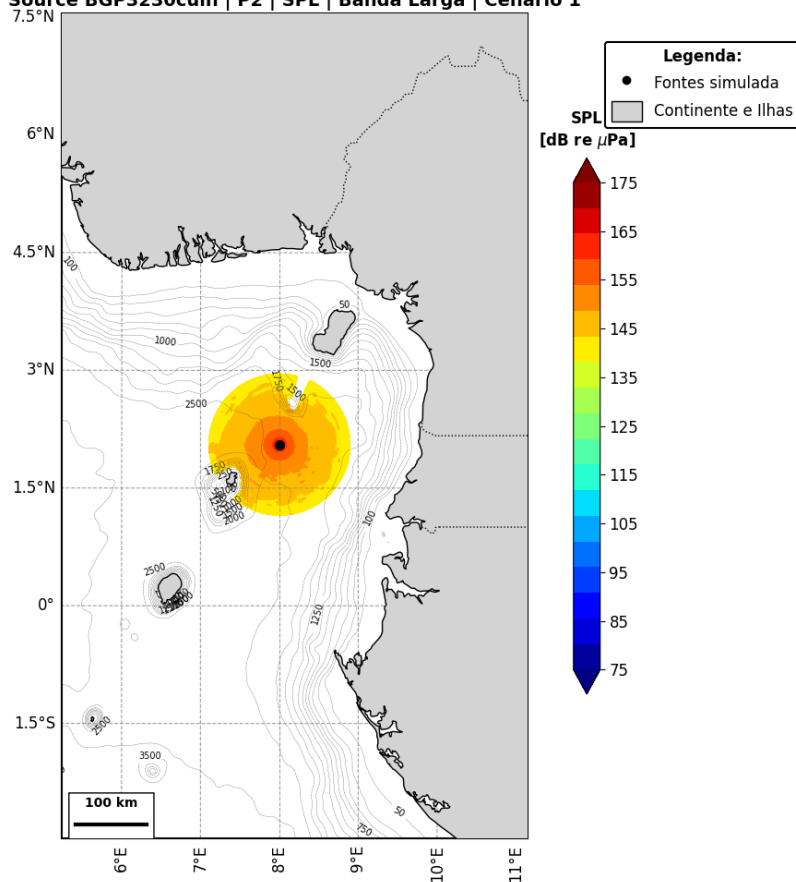


Figura 6: Mapas de contorno dos campos acústicos no Ponto 1 para a fonte GEMINI, mostrando o SPL não ponderado gerado durante a aquisição sísmica. O painel esquerdo corresponde ao Cenário 1, enquanto o painel direito mostra o Cenário 2.

3.1.1.2 Ponto 02

Source BGP3230cuin | P2 | SPL | Banda Larga | Cenário 1



Source BGP3230cuin | P2 | SPL | Banda Larga | Cenário 2

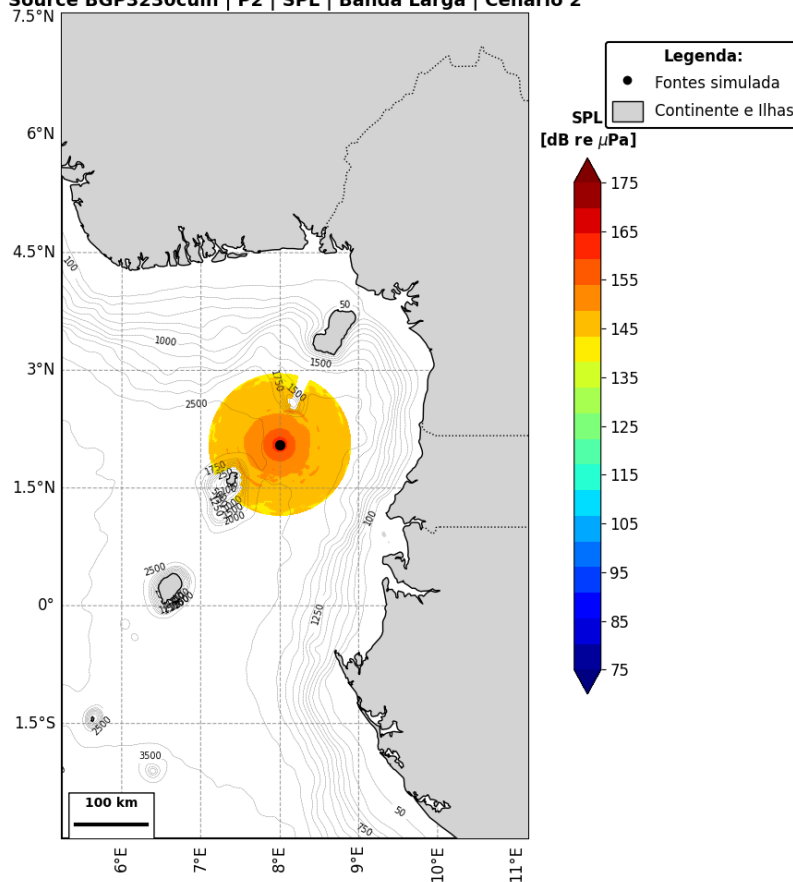
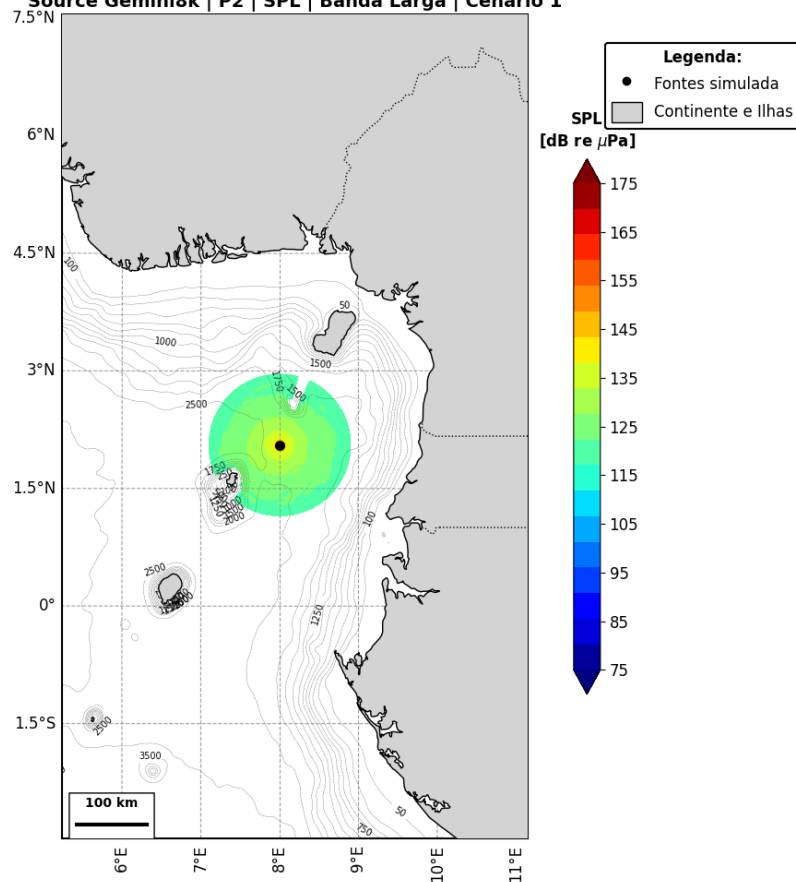


Figura 7: Mapas de contorno dos campos acústicos no Ponto 2 para a fonte BGP, mostrando o SPL não ponderado gerado durante a aquisição sísmica. O painel esquerdo corresponde ao Cenário 1, enquanto o painel direito mostra o Cenário 2.

Source Gemini8k | P2 | SPL | Banda Larga | Cenário 1



Source Gemini8k | P2 | SPL | Banda Larga | Cenário 2

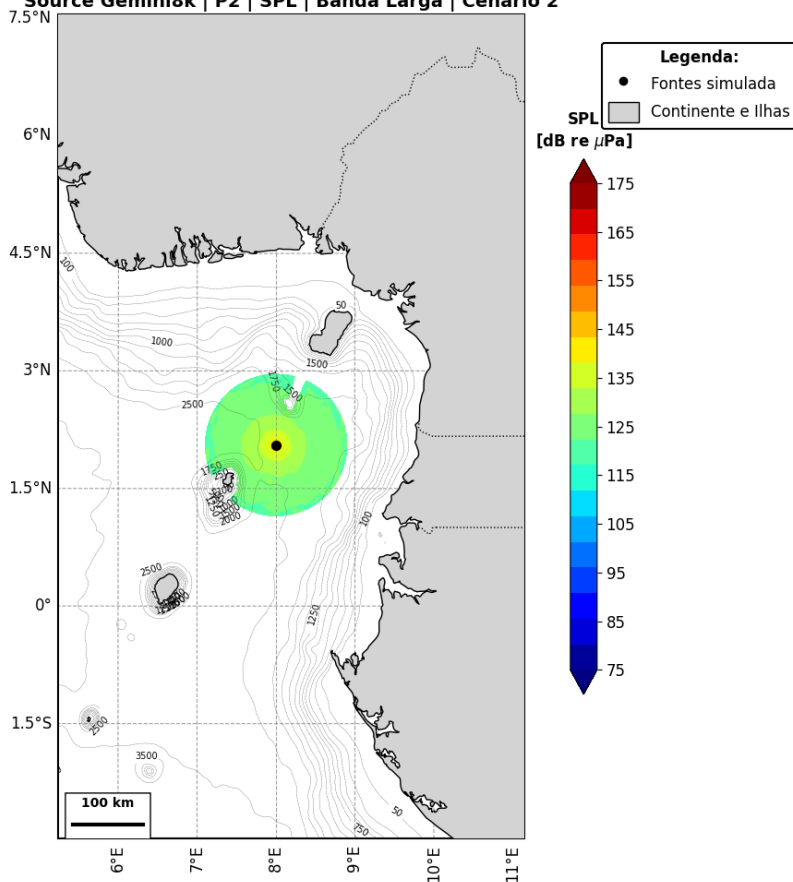


Figura 8: Mapas de contorno dos campos acústicos no Ponto 2 para a fonte GEMINI, mostrando o SPL não ponderado gerado durante a aquisição sísmica. O painel esquerdo corresponde ao Cenário 1, enquanto o painel direito mostra o Cenário 2.

3.1.1.3 Ponto 03

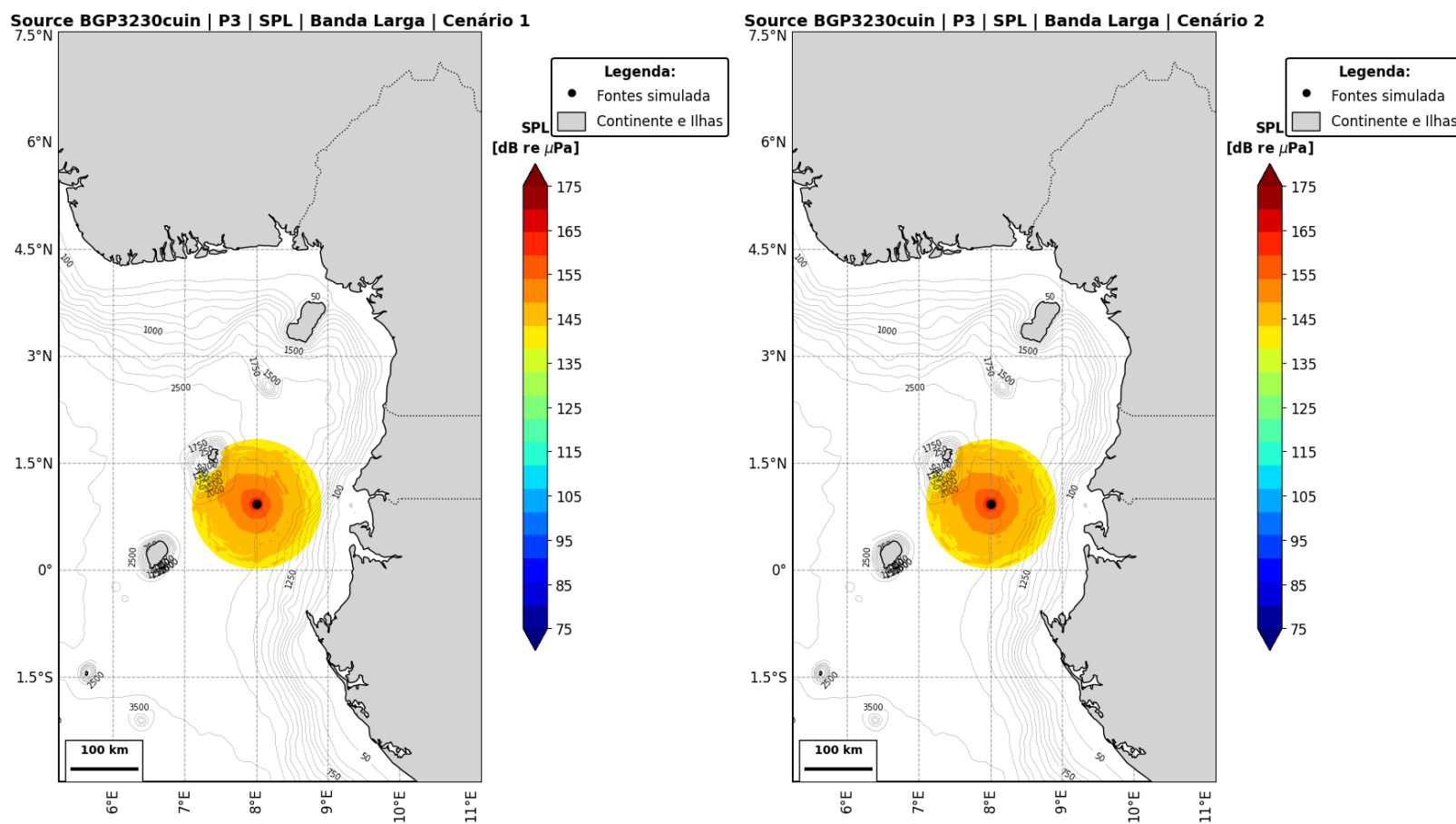


Figura 9: Mapas de contorno dos campos acústicos no Ponto 3 para a fonte BGP, mostrando o SPL não ponderado gerado durante a aquisição sísmica. O painel esquerdo corresponde ao Cenário 1, enquanto o painel direito mostra o Cenário 2.

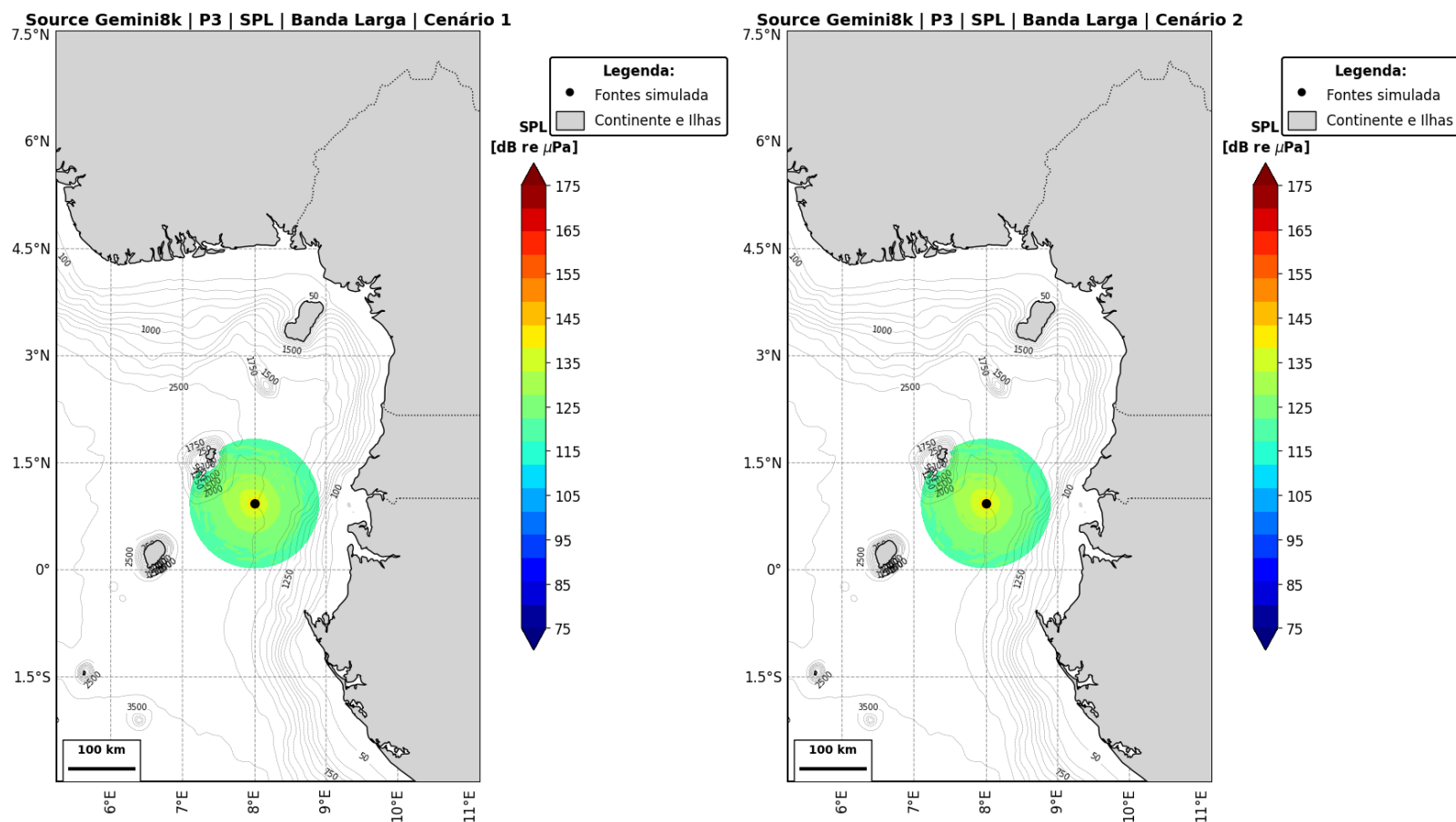


Figura 10: Mapas de contorno dos campos acústicos no Ponto 3 para a fonte GEMINI, mostrando o SPL não ponderado gerado durante a aquisição sísmica. O painel esquerdo corresponde ao Cenário 1, enquanto o painel direito mostra o Cenário 2.

3.1.1.4 Ponto 04

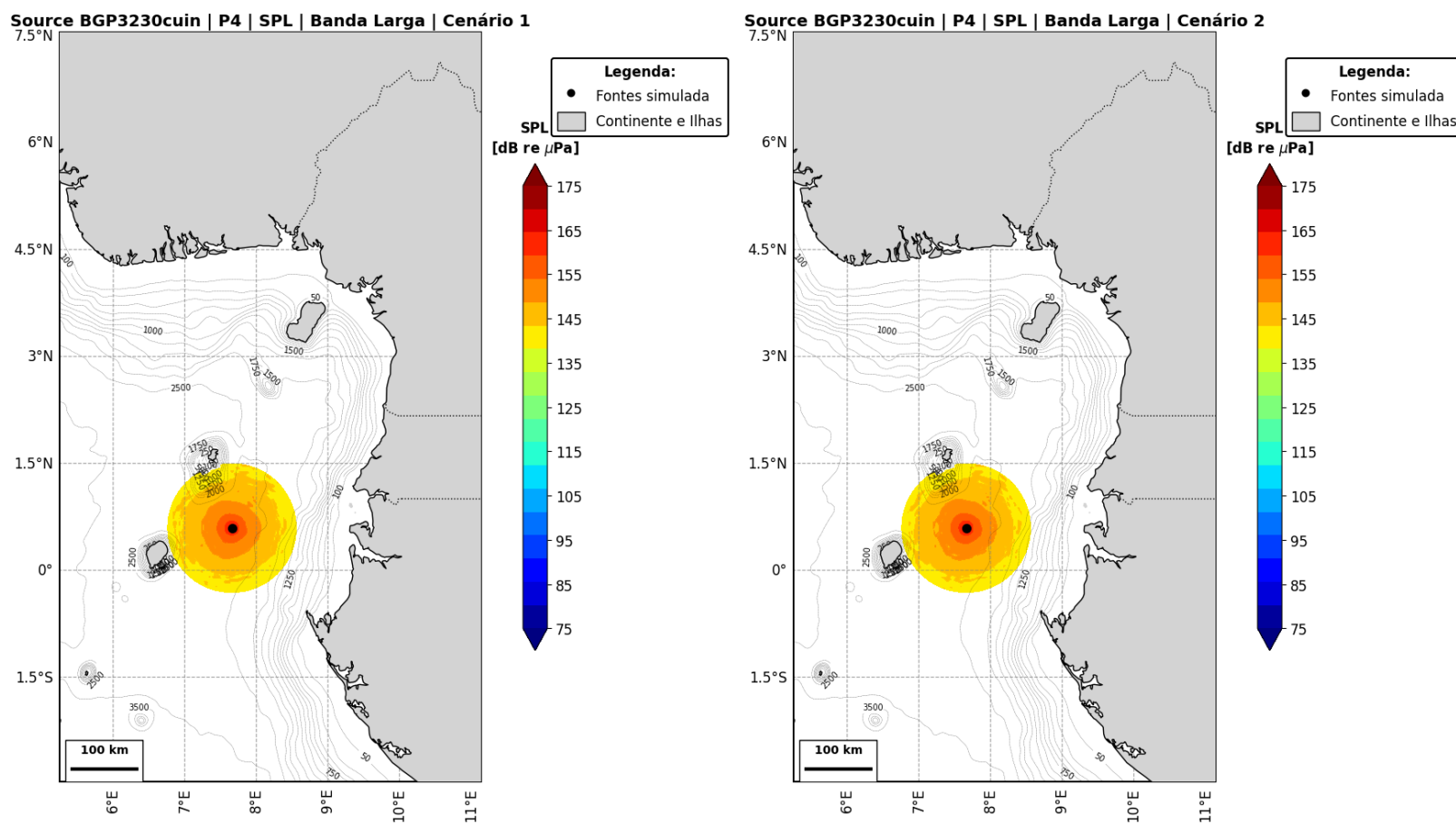
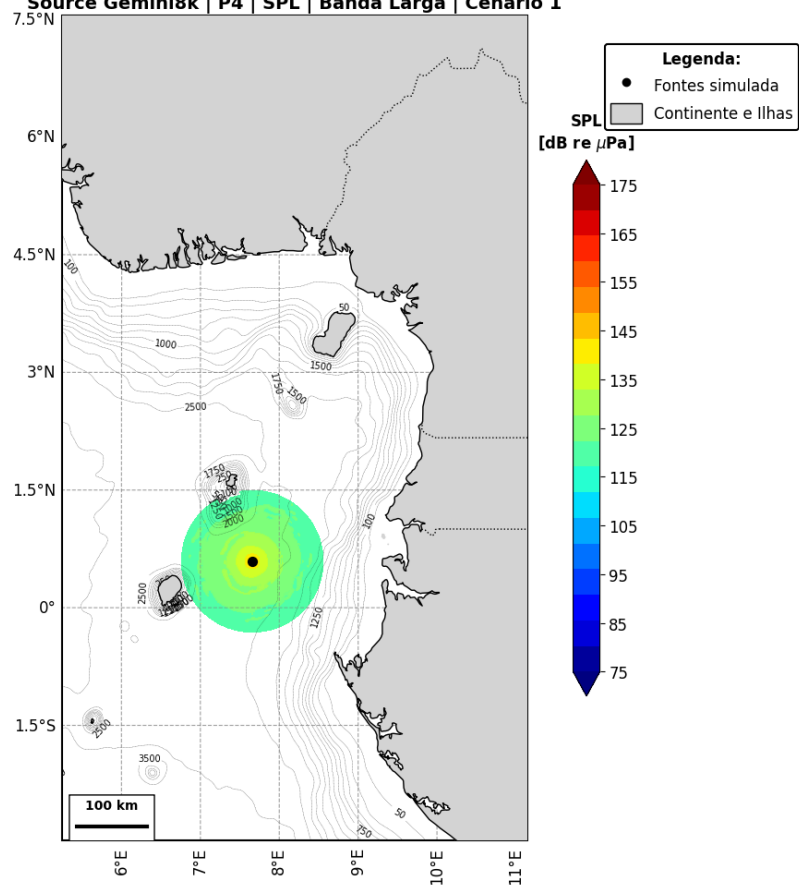


Figura 11: Mapas de contorno dos campos acústicos no Ponto 4 para a fonte BGP, mostrando o SPL não ponderado gerado durante a aquisição sísmica. O painel esquerdo corresponde ao Cenário 1, enquanto o painel direito mostra o Cenário 2.

Source Gemini8k | P4 | SPL | Banda Larga | Cenário 1



Source Gemini8k | P4 | SPL | Banda Larga | Cenário 2

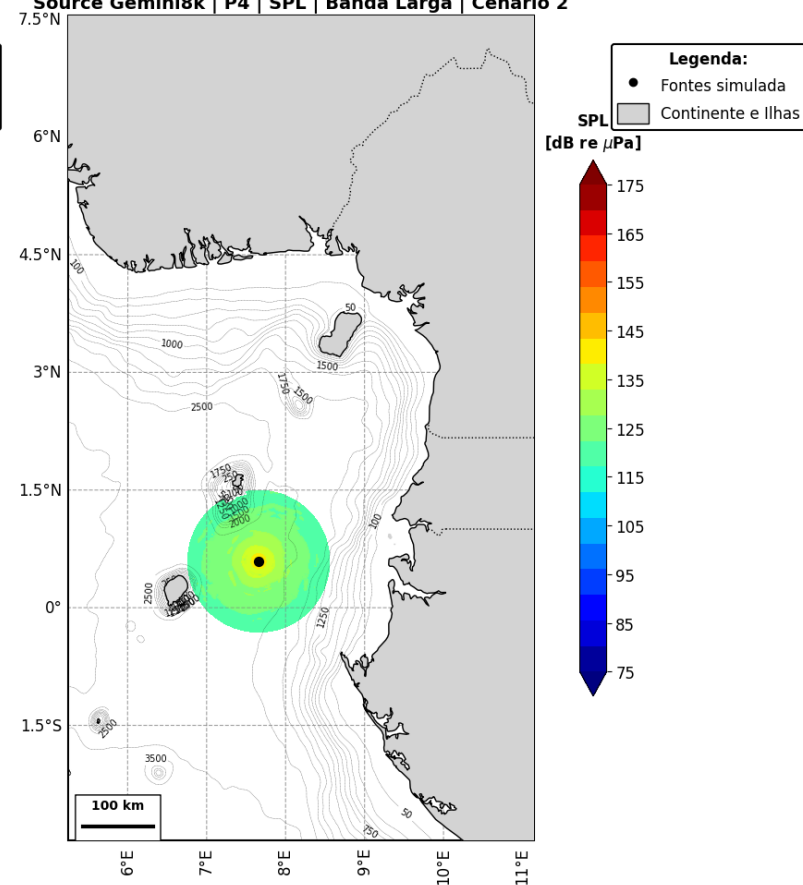
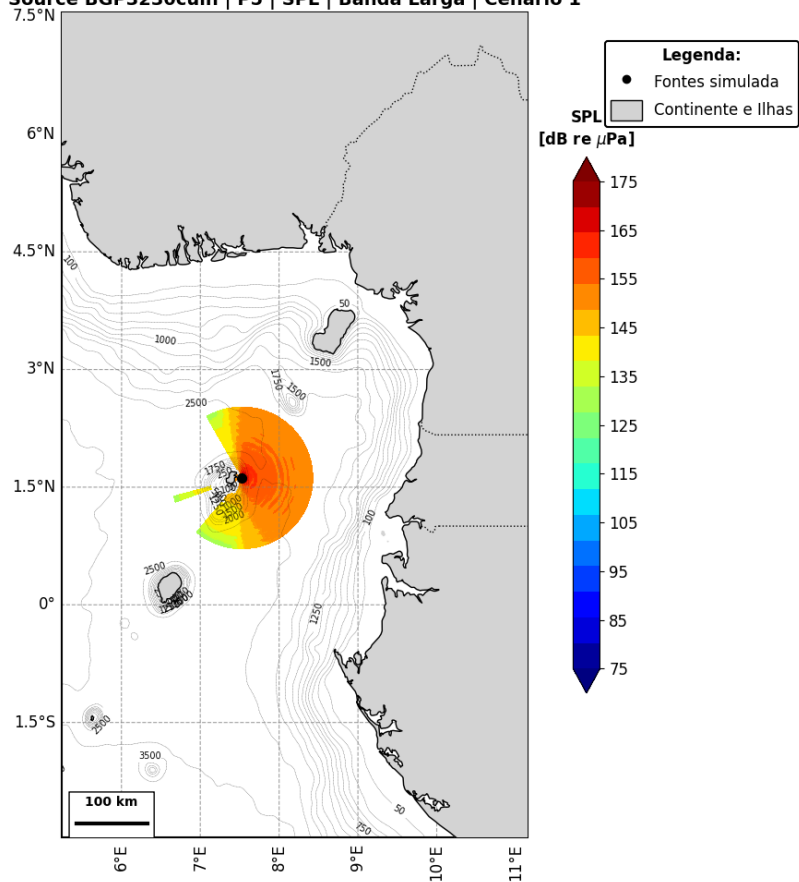


Figura 12: Mapas de contorno dos campos acústicos no Ponto 4 para a fonte GEMINI, mostrando o SPL não ponderado gerado durante a aquisição sísmica. O painel esquerdo corresponde ao Cenário 1, enquanto o painel direito mostra o Cenário 2.

3.1.1.5 Ponto 05

Source BGP3230cuin | P5 | SPL | Banda Larga | Cenário 1



Source BGP3230cuin | P5 | SPL | Banda Larga | Cenário 2

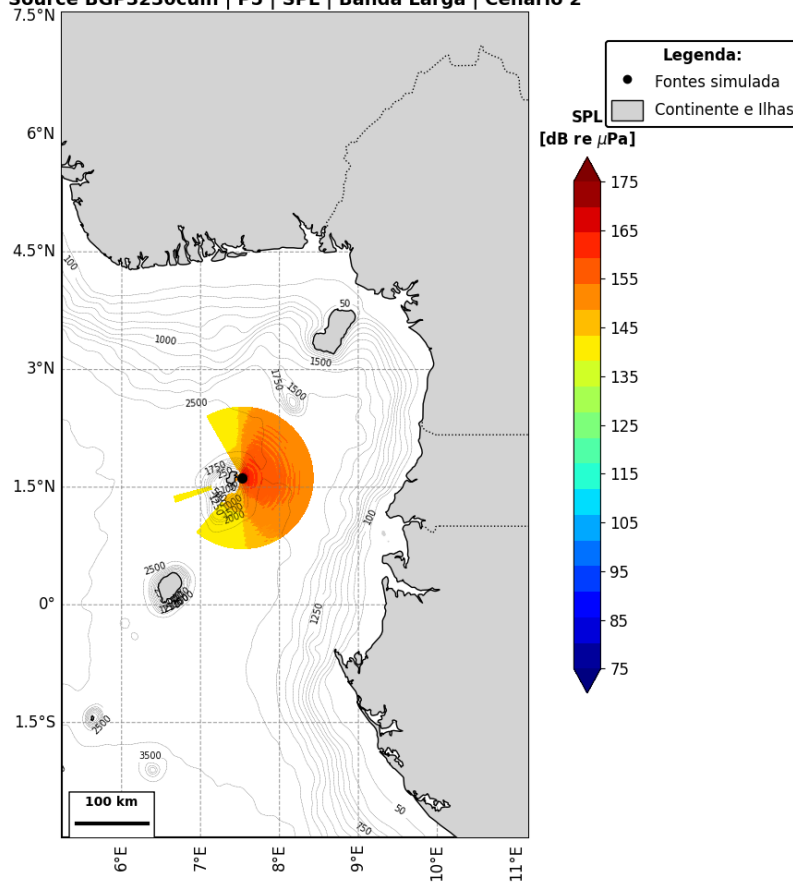
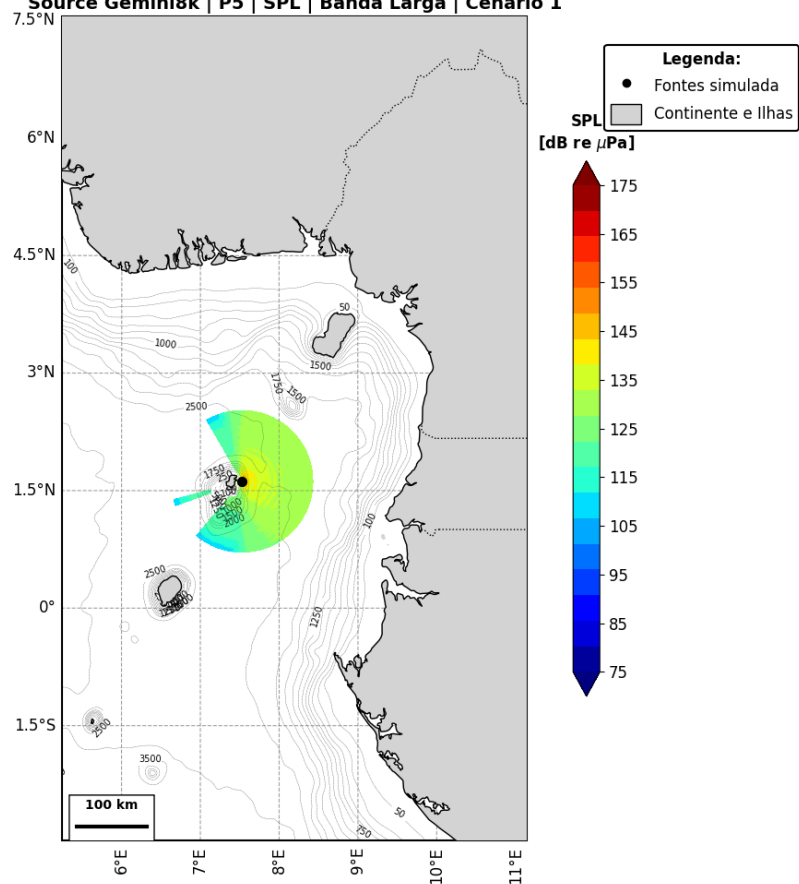


Figura 13: Mapas de contorno dos campos acústicos no Ponto 5 para a fonte BGP, mostrando o SPL não ponderado gerado durante a aquisição sísmica. O painel esquerdo corresponde ao Cenário 1, enquanto o painel direito mostra o Cenário 2.

Source Gemini8k | P5 | SPL | Banda Larga | Cenário 1



Source Gemini8k | P5 | SPL | Banda Larga | Cenário 2

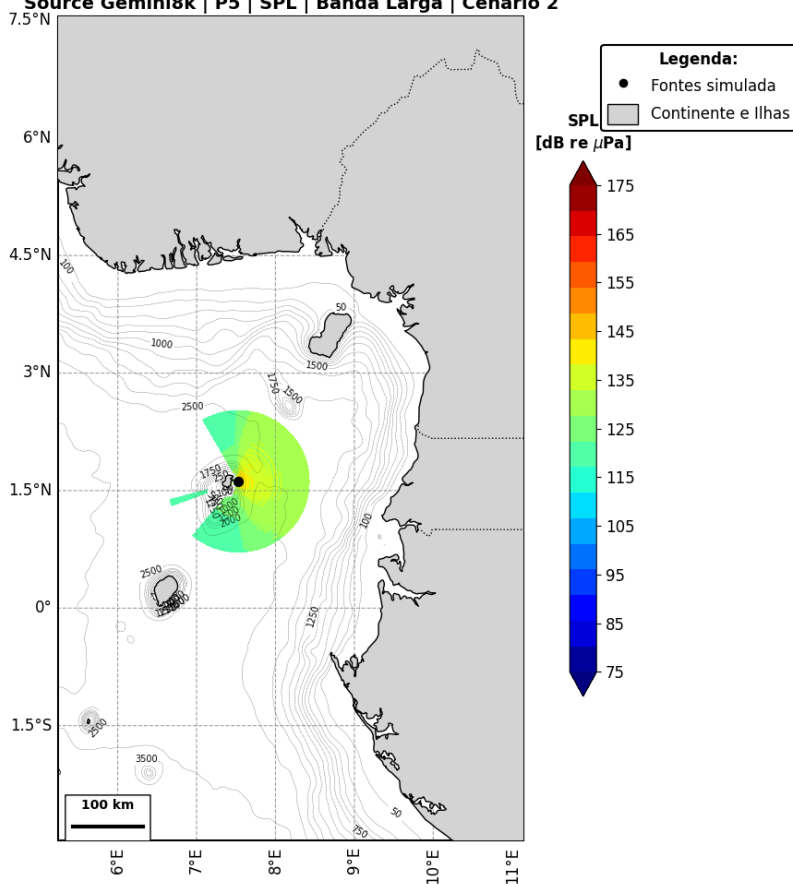


Figura 14: Mapas de contorno dos campos acústicos no Ponto 5 para a fonte GEMINI, mostrando o SPL não ponderado gerado durante a aquisição sísmica. O painel esquerdo corresponde ao Cenário 1, enquanto o painel direito mostra o Cenário 2.

3.1.2 Nível de Exposição ao Som (SEL_{24h})

Os mapas acústicos de campo do SEL_{24h} são apresentados a partir da Figura 15 a Figura 18 para as linhas 1 e 2. Os resultados consideram tanto as fontes BGP quanto GEMINI e ambos os cenários.

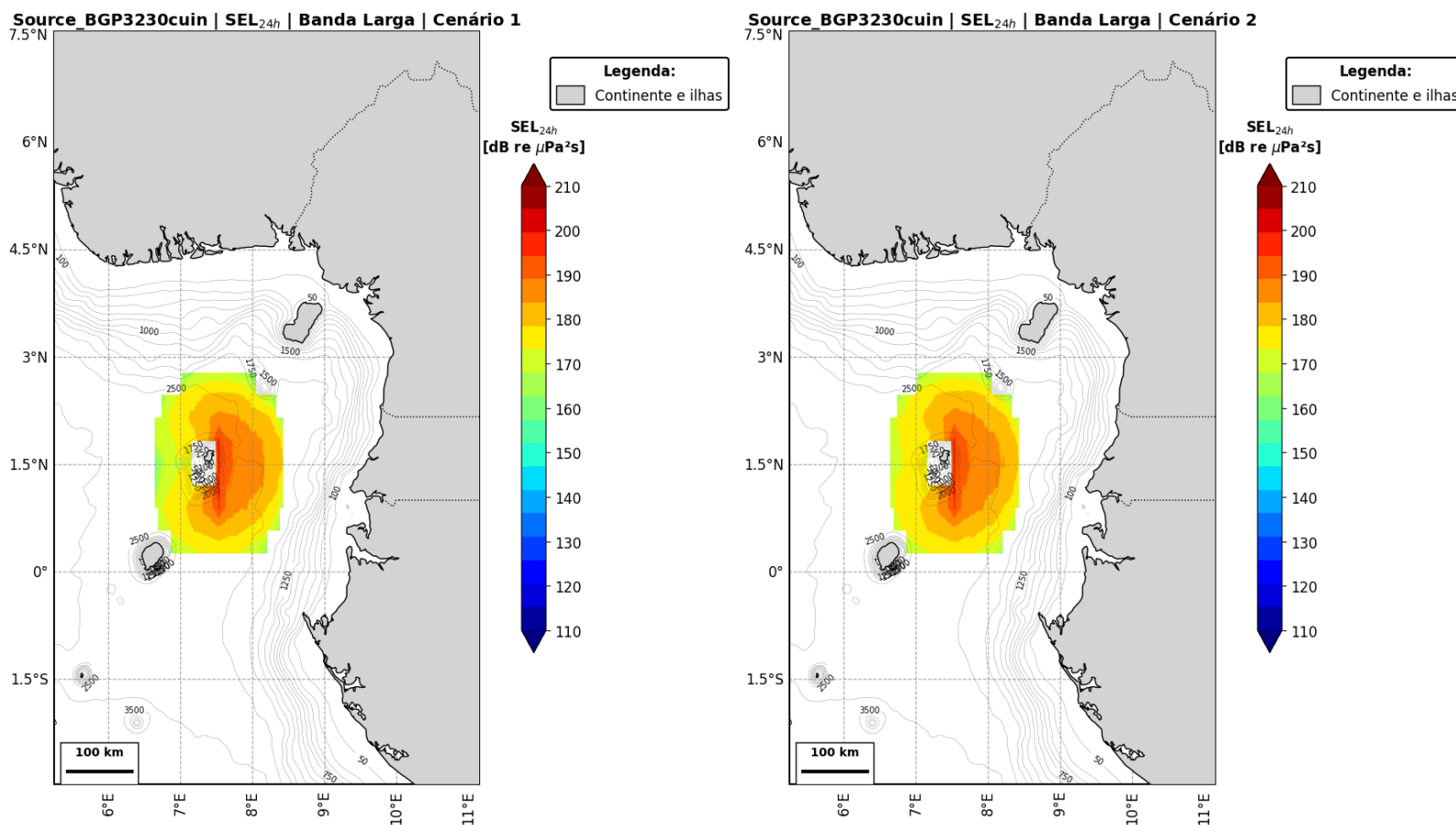


Figura 15: Mapas de contorno dos campos acústicos, mostrando o SEL_{24h} não ponderado (Linha 1) gerado durante a aquisição sísmica para a fonte BGP. O painel à esquerda corresponde ao Cenário 1, enquanto o painel à direita mostra o Cenário 2.

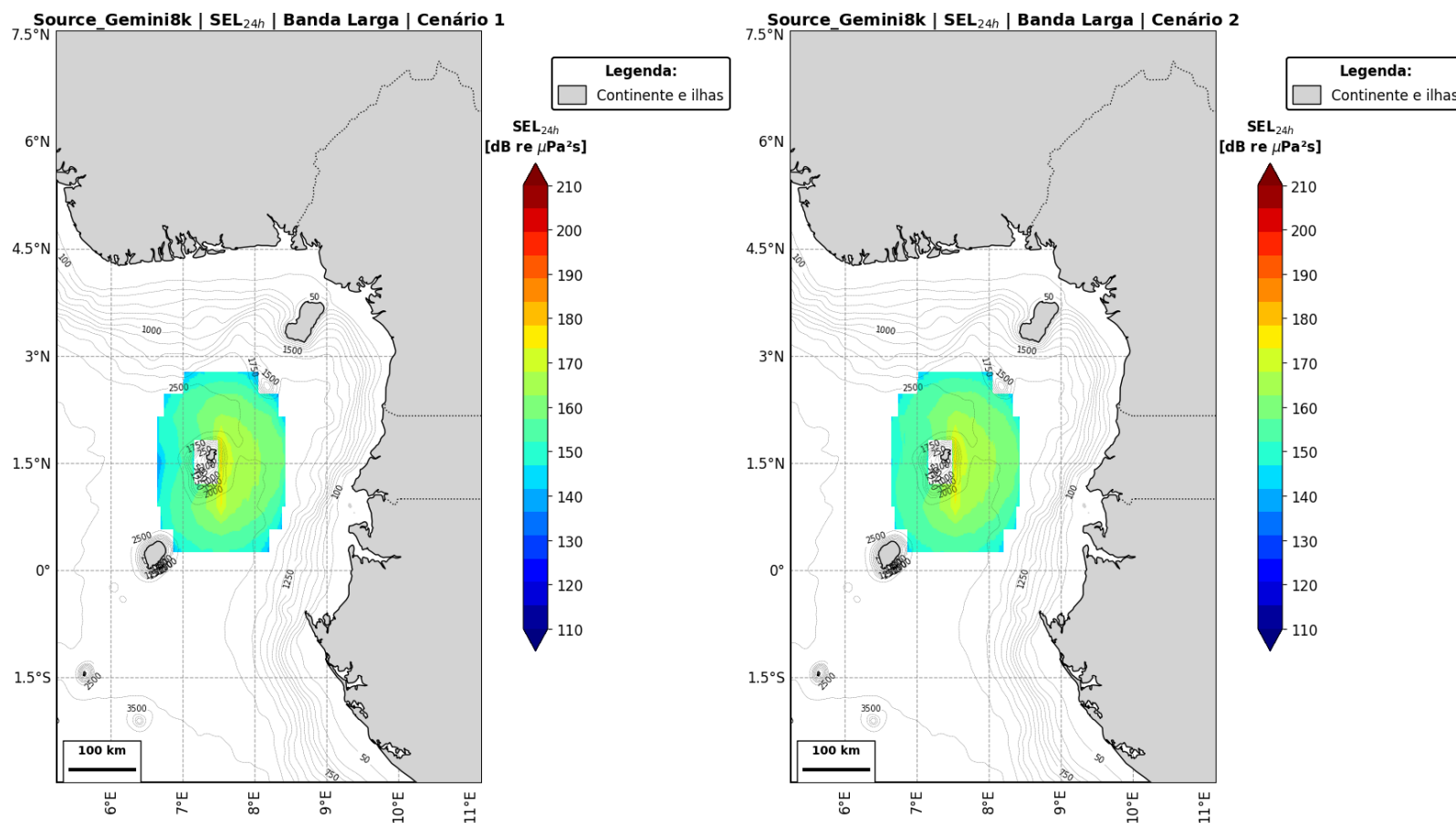


Figura 16: Mapas de contorno dos campos acústicos, mostrando o SEL_{24h} não ponderado (Linha 1) gerado durante a aquisição sísmica para a fonte GEMINI. O painel à esquerda corresponde ao Cenário 1, enquanto o painel à direita mostra o Cenário 2.

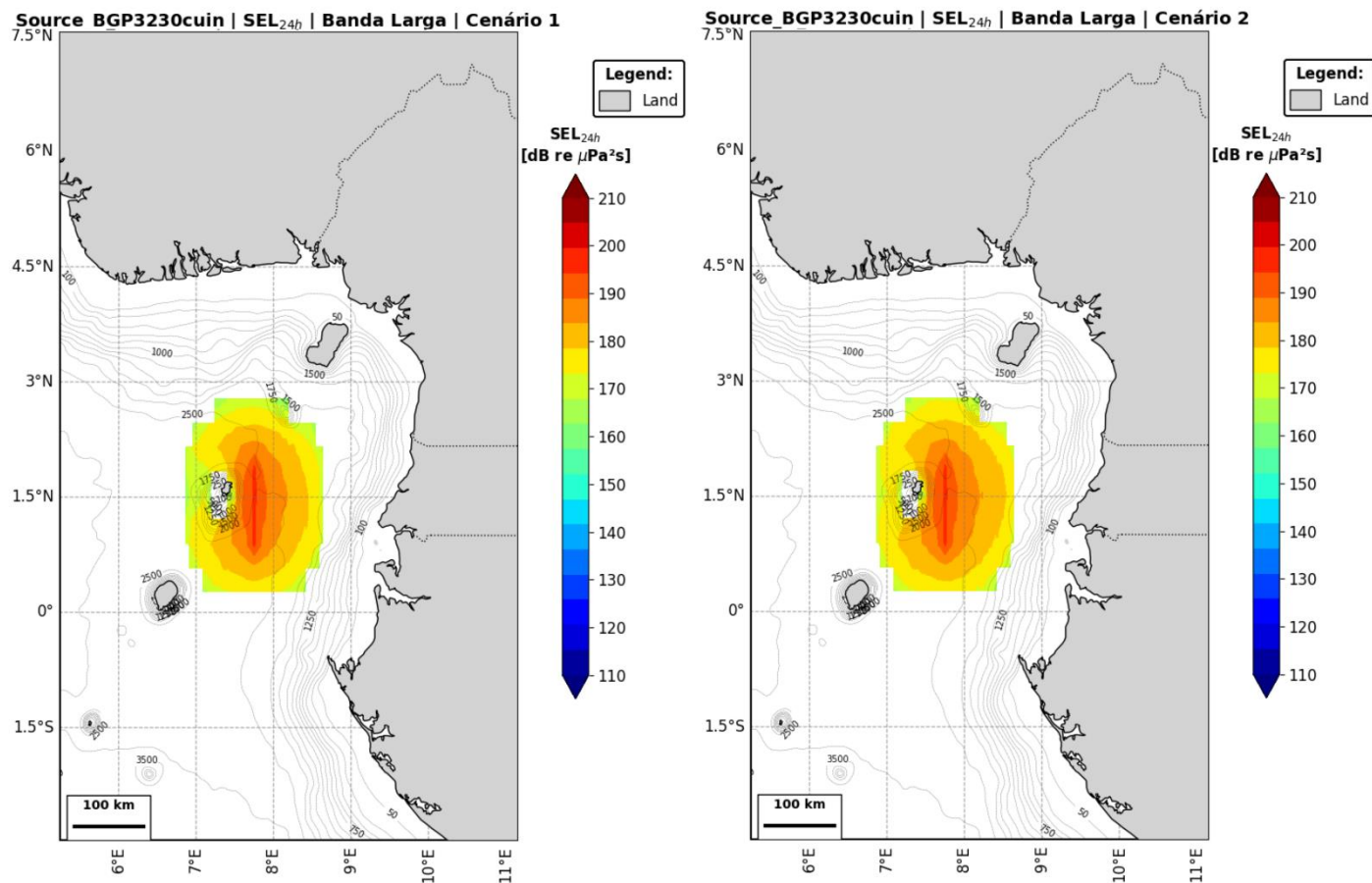


Figura 17: Mapas de contorno dos campos acústicos, mostrando o SEL_{24h} não ponderado (Linha 2) gerado durante a aquisição sísmica para a fonte BGP. O painel à esquerda corresponde ao Cenário 1, enquanto o painel à direita mostra o Cenário 2

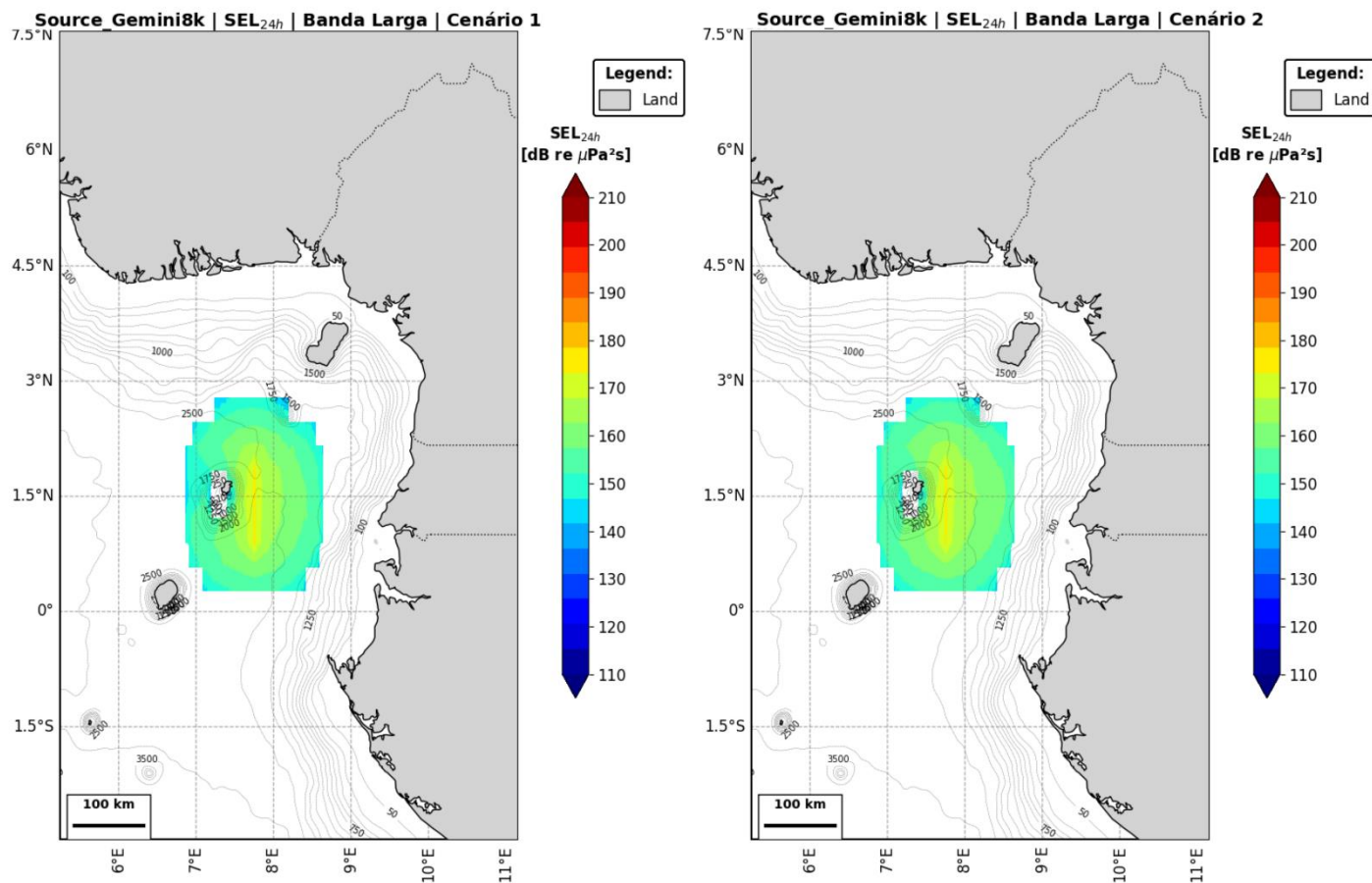


Figura 18: Mapas de contorno dos campos acústicos, mostrando o SEL_{24h} não ponderado (Linha 2) gerado durante a aquisição sísmica para a fonte GEMINI. O painel à esquerda corresponde ao Cenário 1, enquanto o painel à direita mostra o Cenário 2.

3.2. Distâncias de Exposição e Áreas Sonorizadas

3.2.1 Nível de Pressão Sonora (SPL_{RMS})

As distâncias horizontais máximas (R_{max}) e do percentil 95 (R_{95th}) do SPL_{RMS} são apresentadas a partir da Tabela 6 a Tabela 8, para mamíferos marinhos, tartarugas marinhas e peixes, respectivamente. Eles foram modelados sob duas condições sazonais de perfis de velocidade sonora, Cenário 1 (C1) e Cenário 2 (C2). O polígono é definido por cinco pontos chave que representam seus vértices principais e centro. O ponto P1 marca o vértice noroeste nas coordenadas (2,05°, 7,53°), enquanto P2 representa o vértice nordeste em (2,05°, 8,00°). Movendo-se para o sul, P3 corresponde ao vértice sudeste em (0,93°, 8,00°), e P4 define a margem centro-sul em (0,59°, 7,66°). Finalmente, P5, localizado em (1,62°, 7,53°), representa o ponto central oeste.

Tabela 6: Máximo (R_{Max}) e distâncias horizontais do percentil 95 (R_{95th}), juntamente com áreas sonorizadas, até os limites SPL gerados durante a aquisição sísmica. Os resultados são apresentados para grupos auditivos de mamíferos marinhos: cetáceos de baixa frequência (LF), cetáceos de alta frequência (HF), cetáceos de frequência muito alta (VHF). Os limites seguem os critérios mais recentes estabelecidos pela NOAA (2024).

Comportamental						
Grupo auditivo	Limite	Fonte	Cenário	Ponto	R_{max} (km)	R_{95th} (km)
LF, HF, VHF	160 SPL (Lp, 0-pk; dB re 1μPa)	BGP3230cuin	1	1	10.5	9.0
				2	9.5	9.4
				3	10	9.5
				4	10.5	10.1
				5	9.7	9.5
			2	1	10.5	10
				2	10.0	10.0
				3	10.5	10.0
				4	10.5	10.3
				5	10.0	9.6
	Gemini8k	Gemini8k	1	1	0.5	0.5
				2	0.5	0.5
				3	0.5	0.5
				4	0.5	0.5
				5	0.4	0.4
			2	1	0.5	0.5
				2	0.4	0.4
				3	0.4	0.4
			2	4	0.5	0.4

			5	0.4	0.4
TTS					
SE	216 (Lp, 0-pk; dB re 1μPa)	BGP3230cuin	1	1-5	< 0,1 km
			2	1-5	< 0,1 km
		Gemini8k	1	1-5	Nível de fonte acima do limite
			2	1-5	Nível de fonte acima do limite
HF	224 (Lp, 0-pk; dB re 1μPa)	BGP3230cuin	1	1-5	< 0,1 km
			2	1-5	< 0,1 km
		Gemini8k	1	1-5	Nível de fonte acima do limite
			2	1-5	Nível de fonte acima do limite
VHF	196 (Lp, 0-pk; dB re 1μPa)	BGP3230cuin	1	1-5	< 0,1 km
			2	1-5	< 0,1 km
		Gemini8k	1	1-5	Nível de fonte acima do limite
			2	1-5	Nível de fonte acima do limite
PTS					
SE	222 (Lp, 0-pk; dB re 1μPa)	BGP3230cuin	1	1-5	< 0,1 km
			2	1-5	< 0,1 km
		Gemini8k	1	1-5	Nível de fonte acima do limite
			2	1-5	Nível de fonte acima do limite
HF	230 (Lp, 0-pk; dB re 1μPa)	BGP3230cuin	1	1-5	Nível de fonte acima do limite
			2	1-5	Nível de fonte acima do limite
		Gemini8k	1	1-5	Nível de fonte acima do limite
			2	1-5	Nível de fonte acima do limite
VHF	202 (Lp, 0-pk; dB re 1μPa)	BGP3230cuin	1	1-5	< 0,1 km
			2	1-5	< 0,1 km
		Gemini8k	1	1-5	Nível de fonte acima do limite
			2	1-5	Nível de fonte acima do limite

Tabela 7: Máximo (R_{Max}) e distâncias horizontais do percentil 95 (R_{95th}), juntamente com áreas sonorizadas, até os limites SPL gerados durante a aquisição sísmica. Os resultados são apresentados para o grupo auditivos de tartarugas marinhas. Os limites seguem os critérios mais recentes estabelecidos pela NOAA (2024).

Comportamental						
Grupo auditivo	SPL (Lp, 0-pk; dB re 1μPa)	Fonte	Cenário	Ponto	R _{max} (km)	R _{95th} (km)
Tartaruga marinha	175	BGP3230cuin	1	1	1.0	1.0
				2	1.0	1.0
				3	1.0	1.0
				4	1.0	1.0
				5	0.9	0.9
			2	1	1.0	1.0
				2	1.0	1.0
				3	1.0	1.0
				4	1.0	1.0
				5	0.8	0.8
		Gemini8k	1	1		< 0,1 km
				2		< 0,1 km
				3		< 0,1 km
				4		< 0,1 km
				5		< 0,1 km
			2	1		< 0,1 km
				2		< 0,1 km
				3		< 0,1 km
				4		< 0,1 km
				5		< 0,1 km
TTS						
226	BGP3230cuin	1	1-5	Nível de fonte acima do limite		
		2	1-5	Nível de fonte acima do limite		
	Gemini8k	1	1-5	Nível de fonte acima do limite		
		2	1-5	Nível de fonte acima do limite		
		PTS				
232	BGP3230cuin	1	1-5	Nível de fonte acima do limite		
		2	1-5	Nível de fonte acima do limite		
	Gemini8k	1	1-5	Nível de fonte acima do limite		
		2	1-5	Nível de fonte acima do limite		

Tabela 8: Distâncias horizontais máximas (R_{max}) e percentil 95 (R_{95th}), juntamente com áreas sonorizadas, até os limites de SPL gerados durante a aquisição sísmica. Os resultados são apresentados para todos os grupos auditivos de peixes. Os limites seguem os critérios mais recentes estabelecidos pela NOAA (2024) – Comportamental e Popper (2014).

Comportamental						
Grupo auditivo	Limite	Fonte	Cenário	Ponto	R _{max} (km)	R _{95th} (km)
Peixe I, II e III	150 SPL (dB re μPa)	BGP3230cuin	1	1	42.7	39.9
				2	43.7	41.2
				3	40.2	38.6
				4	37.1	36.1
				5	35.2	34.5
			2	1	42.7	40.2
				2	41.2	40.5
				3	39.6	39.1
				4	37.6	37.1
				5	35.5	34.6
		Gemini8k	1	1	1.5	1.5
				2	1.5	1.5
				3	1.5	1.5
				4	1.5	1.5
				5	1.5	1.2
			2	1	1.5	1.4
				2	1.6	1.5
				3	1.5	1.4
				4	1.5	1.5
				5	1.4	1.3
Lesão recuperável						
Peixe I, II e III	207 PK (dB re μPa)	BGP3230cuin	1	1-5	< 0,1 km	
			2	1-5	< 0,1 km	
		Gemini8k	1	1-5	Nível de fonte acima do limite	
			2	1-5	Nível de fonte acima do limite	
Mortalidade ou Potencial Lesão Fatal						
Peixe I, II e III	207 PK (dB re μPa)	BGP3230cuin	1	1-5	< 0,1 km	
			2	1-5	< 0,1 km	
		Gemini8k	1	1-5	Nível de fonte acima do limite	
			2	1-5	Nível de fonte acima do limite	

Ovos e Larvas	207 PK (dB re μ Pa)	BGP3230cuin	1	1-5	< 0,1 km
			2	1-5	< 0,1 km
		Gemini8k	1	1-5	Nível de fonte acima do limite
			2	1-5	Nível de fonte acima do limite

3.2.2 Nível de Exposição ao Som (SEL_{24h})

As distâncias horizontais máximas (R_{Max}) e do percentil 95 (R_{95th}) do SEL_{24} são apresentadas a partir da Tabela 9 a Tabela 11 para mamíferos marinhos, tartarugas marinhas e peixes, respectivamente. Simulações acústicas foram realizadas ao longo de duas linhas representativas de disparo selecionadas para abranger a extensão lateral da área de levantamento. A Linha 1 (L1, Leste) e a Linha 2 (L2, Oeste) foram modeladas sob duas condições sazonais de perfil de velocidade sonora, Cenário 1 (C1) e Cenário 2 (C2). Duas configurações de origem foram consideradas: BGP3230cuin (BGP) e Gemini8k (Gem). Nesta seção, será apresentado o pior cenário possível para cada grupo ouvinte. A tabela completa pode ser encontrada na Seção D.2 do apêndice.

Tabela 9: Distâncias horizontais máximas (R_{max}) e percentil 95 (R_{95th}) para os limiares SEL_{24h} gerados durante a aquisição sísmica. Os resultados são apresentados para todos os grupos de audição de mamíferos marinhos: cetáceos de alta frequência (HF), cetáceos de muito alta frequência (VHF). Os limites seguem os critérios mais recentes estabelecidos pela NOAA (2024).

Grupo auditivo	Frequência-ponderada SEL_{24h} (LE; dB re 1 μ Pa ² .s)	R_{max} (km)	R_{95th} (km)
TTS			
SE	168	41,4 (BGP-C2-L2)	37,6 (BGP-C2-L2)
HF	178	0,6 (BGP-C2-L2)	0,6 (BGP-C2-L2)
VHF	144		< 0,1 km
PTS			
SE	183	3.1 (BGP-C1-L1)	2.9 (BGP-C1-L1)
HF	193		< 0,1 km
VHF	159		< 0,1 km

Tabela 10: Distâncias horizontais máximas (R_{max}) e percentil 95 (R_{95th}) para os limiares SEL_{24h} gerados durante a aquisição sísmica. Os resultados são apresentados para as tartarugas marinhas. Os limites seguem os critérios mais recentes estabelecidos pela NOAA (2024).

Grupo auditivo	Frequência-ponderada SEL_{24h} (LE; dB re 1 μ Pa ² .s)	R_{max} (km)	R_{95th} (km)
TTS	189	3.3 (BGP-L2-C2)	3.2 (BGP-L2-C2)
PTS	204		< 0,1 km

Tabela 11: Distâncias horizontais máximas ($R_{\max}$) e percentil 95 ($R_{95\text{th}}$) para os limiares $\text{SEL}_{24\text{h}}$ gerados durante a aquisição sísmica. Os resultados são apresentados para todos os grupos de ouvidos de peixes. Os limiares seguem os critérios mais recentes estabelecidos por Popper (2014).

Grupo auditivo	Frequência-ponderada $\text{SEL}_{24\text{h}}$ (LE; dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$)	$R_{\max}$ (km)	$R_{95\text{th}}$ (km)
TTS			
Grupos I, II e III	186	10.2 (BGP-C2-L1)	9,5 (BGP-C2-L1)
Lesão Recuperável			
Grupos I, II e III	203		< 0,1 km
Mortalidade			
Grupos I, II e III	207		< 0,1 km
Ovos e Larvas	210		< 0,1 km

4. Conclusão

Este relatório apresentou um estudo de modelagem numérica da propagação do som submarino e dos níveis de pressão sonora gerados pela operação de duas fontes sísmicas impulsivas. Foi dada ênfase especial à caracterização das fontes acústicas, uma vez que a fonte sísmica impulsiva controla o espectro de frequência, os níveis de fonte e outros parâmetros-chave que influenciam os resultados da modelagem de propagação. Da mesma forma, a seleção de cenários representativos que abrangem as condições oceanográficas de dezembro-maio e junho-novembro garante que a variabilidade sazonal nos perfis de velocidade do som seja incorporada, fornecendo uma visão preventiva dos potenciais extremos de propagação. O projeto de modelagem adotado, usando dois perfis sazonais de velocidade sonora (Cenário 1 e Cenário 2), duas linhas de modelagem (Linha 1, Oeste e Linha 2, Central), duas fontes sonoras (BGP3230cuin e Gemini8k) e cinco pontos de referência estrategicamente posicionados (P1–P5), garante que os resultados cubram toda a gama de variabilidade ambiental e geométrica potencial que afeta a propagação acústica. Juntos, esses elementos de design fornecem uma estrutura tecnicamente consistente para prever os níveis de exposição ao som e delimitar as zonas de impacto para a fauna marinha.

Além disso, o estudo aborda as principais fontes de incerteza inerentes à modelagem acústica submarina, incluindo limitações nos dados ambientais e diferenças na sensibilidade auditiva específica de cada espécie. A combinação de suposições conservadoras com múltiplos cenários e pontos distribuídos espacialmente é discutida como uma forma de reduzir essas incertezas e garantir que os impactos potenciais não sejam subestimados. Essa abordagem conservadora apoia conclusões alinhadas com limites e requisitos regulatórios reconhecidos internacionalmente, ao mesmo tempo em que garante que os resultados da modelagem sejam significativos e adequados para orientar as etapas subsequentes da avaliação e tomada de decisão ambiental.

A análise do SPL mostra distinções claras em como os pulsos sísmicos se propagam pelo polígono e como diferentes grupos auditivos respondem ao ruído impulsivo. Sob condições de propagação de pior cenário, mamíferos marinhos apresentam limites de perturbação comportamental a distâncias relativamente curtas, com alcances máximos em torno de 10,5 km e valores R95 de 10,3 km (cetáceos LF, HF e VHF; Fonte do BGP, Cenário 2, P4). Importante destacar que os limites de TTS e PTS baseados em SPL para todos os grupos de cetáceos não foram atingidos.

Para tartarugas marinhas, limites de perturbação comportamental ocorrem em escalas significativamente menores, com valores no pior caso de ~1 km (BGP, C1, P1). Semelhante aos mamíferos marinhos, nenhum limite de TTS ou PTS baseado em SPL foi ultrapassado.

As espécies de peixes, no entanto, apresentam as maiores distâncias sonoras sob os critérios SPL. Os limiares de perturbação comportamental (150 dB re 1 μ Pa) se estendem até 43,7 km (R_{max}) e 41,2 km (R_{95th}) (Grupos I–III; BGP, C1, P2). Esse grande raio reflete a maior sensibilidade dos critérios comportamentais dos peixes, combinada com a propagação eficiente do som de baixa frequência. Ainda assim, nenhum limiar recuperável de lesão ou mortalidade foi atingido sob os indicadores máximos de SPL, indicando que efeitos fisiológicos adversos são improváveis.

No geral, a modelagem SPL demonstra que apenas os limiares de perturbação comportamental são ultrapassados, com peixes apresentando a área afetada mais ampla e cetáceos e tartarugas permanecendo dentro de zonas localizadas.

Os resultados do SEL_{24h} fornecem uma visão complementar focada na energia acumulada ao longo de um período de 24 horas. Para mamíferos marinhos, cetáceos de baixa frequência novamente apresentam as maiores faixas de exposição acumulada. As distâncias TTS no pior caso chegam a 41,4 km (R_{max}) e 37,6 km (R_{95th}) (BGP, C2, L2). Os limiares de PTS para cetáceos LF ocorrem apenas localmente, com $R_{max} = 3,1$ km e $R_{95th} = 2,9$ km (BGP, C1, L1). Nenhum limiar baseado em SEL foi ultrapassado para cetáceos HF ou VHF.

As tartarugas marinhas apresentam distâncias TTS em torno de 3,2–3,3 km (BGP, L2, C2), sem exceder os limiares de PTS, consistentes com sua sensibilidade auditiva intermediária e o acúmulo moderado de energia ao longo de linhas modeladas.

Os limiares de exposição cumulativa dos peixes (SEL_{24h}) apresentam extensões espaciais modestas em comparação com distúrbios comportamentais baseados em SPL. Os limiares do TTS atingem 10,2 km (R_{max}) e 9,5 km (R_{95th}) (Grupos I–III; BGP, C2, L1). Nenhum limiar de lesão ou mortalidade baseado em EL foi ultrapassado, indicando que níveis cumulativos de exposição provavelmente não causarão danos fisiológicos.

Os resultados da modelagem mostram a extensão das zonas de impacto acústico previstas para a fauna marinha, expressa em termos de distância horizontal máxima (R_{max}) e distância representativa (R_{95th}). As principais conclusões estão resumidas abaixo:

→ **Mamíferos marinhos (SPL)**

- **Perturbação comportamental:** cetáceos LF, HF, VHF: $R_{max} = 10,5$ km, $R_{95th} = 10,3$ km.
- **TTS:** < 0,1 km para todos os grupos de cetáceos.

→ **Tartarugas marinhas (SPL)**

- **Perturbação comportamental:** $R_{max} = 1,0$ km, $R_{95th} = 1,0$ km.
- **TTS:** < 0,1 km.

→ **Peixes (SPL)**

- **Perturbações comportamentais, Grupos I–III:** $R_{max} = 43,7$ km, $R_{95th} = 41,2$ km.
- **Lesão recuperável / Mortalidade / Ovos e larvas:** < 0,1 km.

→ **Mamíferos marinhos (SEL_{24H})**

- **TTS: CETÁCEOS LF:** $R_{max} = 41,4$ km, $R_{95th} = 37,6$ km.

Cetáceos em HF: $R_{max} = 0,6$ km, $R_{95th} = 0,6$ km.

Cetáceos VHF: < 0,1 km.

- **PTS: CETÁCEOS LF:** $R_{\max} = 3,1$ km, $R_{95th} = 2,9$ km.

Cetáceos HF e VHF: $< 0,1$ km.

→ **Tartarugas marinhas (SEL_{24h})**

- **TTS:** $R_{\max} = 3,3$ km, $R_{95th} = 3,2$ km.

- **PTS:** $< 0,1$ km.

→ **Peixes (SEL_{24h})**

- **TTS:** Grupos I–III: $R_{\max} = 10,2$ km, $R_{95th} = 9,5$ km.

- **Lesão recuperável / Mortalidade / Ovos e larvas:** $< 0,1$ km.

Em conjunto, os resultados demonstram que a integração de múltiplos cenários, variabilidade sazonal e pontos de referência distribuídos espacialmente fornece uma estrutura preventiva e ecologicamente significativa para avaliar o ruído subaquático. Embora persistam incertezas, a abordagem conservadora aplicada neste estudo garante que os impactos potenciais não sejam subestimados (embora alguns resultados possam superestimar as zonas de exposição) e que estratégias de mitigação possam ser elaboradas de forma eficaz. Os resultados fornecem uma base técnica sólida para informar a tomada de decisões regulatórias, orientar a gestão ambiental e apoiar o desenvolvimento de medidas de monitoramento e mitigação para operações sísmicas nas proximidades de São Tomé e Príncipe.

5. Referências

- Ainslie, M. A., Halvorsen, M. B., & Robinson, S. P. (2021). Um padrão terminológico para acústica subaquática e os benefícios da padronização internacional. *IEEE Journal of Oceanic Engineering*, 47(1), 179–200. <https://doi.org/10.1109/JOE.2021.3053424>
- Bartol, S. M., & Ketten, D. R. (2006). Audição de tartarugas e atums. Em Y. Swimmer & R. Brill (Eds.), *Biologia sensorial de tartarugas marinhas e peixes pelágicos: Desenvolvimento de técnicas para reduzir a captura acidental de tartarugas marinhas em pescarias de palangre* (pp. 98–105). NOAA.
- HUM. (2025). Atividades Sísmicas no Bloco 4, São Tomé e Príncipe. Estudo de Impacto Ambiental, Social e de Saúde (EIA/SS). 07 de outubro de 2025. Referência: 0788957.
- Finneran, J. J., Schlundt, C. E., Branstetter, B. K., Trickey, J. S., Bowman, V., & Jenkins, K. (2015). Efeitos de múltiplos impulsos de uma arma de ar sísmico na audição e comportamento do golfinho-nariz-de-garrafa. *O Diário da Sociedade Acústica da América*, 137(4), 1634-1646.
- Finneran, J. J. (2016). *Funções de ponderação auditiva e funções de exposição TTS/PTS para mamíferos marinhos expostos a ruído subaquático* (Nº TR3026).
- Finneran, J. J., Henderson, E. E., Houser, D. S., Jenkins, K., Kotecki, S., & Mulsow, J. (2017). *Critérios e limiares para análise de efeitos acústicos e explosivos da Marinha dos EUA (Fase III)* (183 p.). Centro de Sistemas de Guerra Espacial e Naval do Pacífico (SSC Pacific). <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a561707.pdf>
- Organização Internacional para Padronização. (2017). *ISO 18405:2017 – Acústica subaquática – Terminologia*. <https://www.iso.org/standard/62406.html>
- União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). (2020). *A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN* (Versão 2020-3). <https://www.iucnredlist.org>
- McCauley, R. D., Fewtrell, J., Duncan, A. J., Jenner, C., Jenner, M. N., Penrose, J. D., ... McCabe, K. (2000). *Levantamentos sísmicos marinhos: Análise de sinais de armas de ar; e efeitos da exposição de armas de ar em baleias-jubarte, tartarugas marinhas, peixes e lulas* (CMST R99-15). Centro de Ciência e Tecnologia Marinha, Universidade Curtin.
- Moein, S. E., Musick, J. A., Keinath, J. A., Barnard, D. E., Lenhardt, M. L., & George, R. (1994). *Avaliação de fontes sísmicas para repelir tartarugas marinhas de dragas hopper* (Tech. Rep. EL-95-1). Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA.
- NOAA – Administração Nacional Oceânica e Atmosférica. (2024). *Orientação técnica para avaliação dos efeitos do som antropogênico na audição de mamíferos marinhos: Limiares acústicos*

subaquáticos para o início de mudanças permanentes e temporárias de limiar. Departamento de Comércio dos EUA, NOAA Pescas.

- Piniak, W. E. D., Eckert, S. A., Harms, C. A., & Stringer, E. M. (2016). Sensibilidade auditiva subaquática da tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*): Avaliação do possível efeito do ruído antropogênico. *Journal of Experimental Biology*, 219(8), 1224–1232. <https://doi.org/10.1242/jeb.128108>.
- Popper, A. N., Fewtrell, J., Smith, M. E., & McCauley, R. D. (2005). Efeitos da exposição ao uso de armas de ar sísmico na audição de três espécies de peixes. *O Diário da Sociedade Acústica da América*, 117(6), 3958–3971. <https://doi.org/10.1121/1.1904386>.
- Popper, A. N., Hawkins, A. D., Fay, R. R., Mann, D. A., Bartol, S., Carlson, T., ... Zeddies, D. G. (2014). *Diretrizes de exposição ao som para peixes e tartarugas marinhas: Um relatório técnico preparado pelo Comitê de Normas Credenciado pela ANSI S3/SC1 e registrado na ANSI (ASA S3/SC1.4 TR-2014)*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-06659-2>
- Radford, A.N., Kerridge, E. e Simpson, S.D., 2014. Comunicação acústica em um mundo barulhento: os peixes podem competir com o ruído antropogênico? *Behavioral Ecology*, 25(5), pp.1022-1030.
- Slabbekoorn, H., Bouton, N., van Opzeeland, I., Coers, A., ten Cate, C. e Popper, A.N., 2010. Uma primavera barulhenta: o impacto do aumento global dos níveis de som subaquático nos peixes. *Tendências em ecologia e evolução*, 25(7), pp.419-427.
- Southall, B. L., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Finneran, J. J., Gentry, R. L., Greene, C. R., Jr., Kastak, D., Ketten, D. R., Miller, J. H., Nachtigall, P. E., Richardson, W. J., Thomas, J. A., & Tyack, P. L. (2007). Critérios de exposição ao ruído de mamíferos marinhos: Recomendações científicas iniciais. *Mamíferos Aquáticos*, 33(4), 411–521. <https://doi.org/10.1578/AM.33.4.2007.411>
- Southall, B. L., Finneran, J. J., Reichmuth, C., Nachtigall, P. E., Ketten, D. R., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Nowacek, D. P., & Tyack, P. L. (2019). Critérios de exposição ao ruído de mamíferos marinhos: Recomendações científicas atualizadas para efeitos auditivos residuais. *Mamíferos Aquáticos*, 45(2), 125–232. <https://doi.org/10.1578/AM.45.2.2019.125>

Apêndice

A. Métricas Acústicas Submarina

Esta seção descreve em detalhes as métricas acústicas submarinas, a modelagem de propagação acústica e a estimativa da distância até os limiares relevantes para este estudo.

A.1 Métricas de SPL e SEL

Este relatório adota definições padronizadas para métricas sólidas sempre que possível, seguindo orientações da Organização Internacional para Padronização (ISO 18405:2017) e do Instituto Nacional de Normas Americano (ANSI S1.1-2013).

O Nível de Pressão Sonora (SPL ou L_p ; dB re μPa) é uma medida da pressão sonora quadrática média (rms) no domínio do tempo, calculada a partir da média em uma janela temporal e faixa de frequência específicas, e expressa em decibéis em relação à pressão de referência de 1 μPa . Essa métrica quantifica a energia acústica média e é definida como:

$$SPL = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{1}{T \cdot p_0^2} \int_0^T p(t)^2 dt \right)$$

Ao avaliar os impactos potenciais sobre espécies marinhas específicas, podem ser aplicadas funções de ponderação em frequência $w(f)$ para considerar a sensibilidade auditiva. Nesses casos, o SPL pode ser calculado de forma equivalente no domínio da frequência, utilizando o teorema de Parseval, que garante que a energia acústica total permaneça a mesma que na formulação no domínio do tempo.

$$SPL_w = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{1}{p_0^2} \int |P(f) \cdot w(f)|^2 df \right)$$

Onde $P(f)$ é a transformada de Fourier do sinal de pressão $p(t)$.

O nível de exposição sonora (SEL), também denominado LE, quantifica a energia acústica total recebida durante um intervalo de tempo especificado. É definido como a razão logarítmica da pressão sonora quadrada integrada no tempo para um valor de referência de 1 $\mu\text{Pa}^2 \cdot \text{s}$. O SEL é particularmente relevante para avaliar os efeitos cumulativos da exposição sonora em organismos marinhos, especialmente de fontes sonoras impulsivas ou prolongadas.

Além disso, quando o tempo de integração do SPL é exatamente 1 segundo, o valor SPL resultante é numericamente igual ao SEL calculado durante o mesmo intervalo de 1 segundo.

A.2 Modelagem Acumulada

Para calcular o SEL_{24h} , os valores modelados do SPL foram somados em unidades de energia lineares de acordo com o número total de eventos acústicos esperados em uma janela de 24 horas:

$$SEL_{24h} = 10 \cdot \log_{10} \left(\sum_{i=1}^N 10^{SEL_{ss,i}/10} \right)$$

onde N é o número total de eventos impulsivos dentro do período de 24 horas, e a soma é realizada no domínio da energia linear. Por exemplo, no cenário de levantamento sísmico, assumiu-se que cada arranjo de fontes sísmicas operaria continuamente durante um período de 24 horas, com aproximadamente 696 disparos por hora, resultando em cerca de 14.885 disparos por dia. Para estimar o nível de exposição sonora cumulativo em 24 horas (SEL_{24h}), a energia total de todos os disparos foi somada utilizando um acúmulo baseado na trajetória (*track-based accumulation*). As contribuições de energia provenientes das posições sucessivas dos disparos ao longo das linhas de aquisição representativas (linhas 1 e 2) foram integradas espacialmente.

Essa abordagem fornece uma representação mais realista dos padrões de exposição associados ao movimento contínuo da embarcação e está em conformidade com as melhores práticas atuais. Os campos resultantes de SEL_{24h} , portanto, refletem a exposição cumulativa ao longo de toda a geometria do levantamento, em vez de em um ponto fixo, produzindo previsões mais precisas e ecologicamente mais representativas.

A.3 Ponderação de Frequência de Mamíferos Marinhos

Para avaliar o potencial impacto acústico do ruído submarino antropogênico na fauna marinha, funções de ponderação de frequência são aplicadas às métricas de exposição sonora para refletir a sensibilidade auditiva de diferentes taxas. Essas funções atenuam a energia fora da faixa de frequência específica da espécie de audição efetiva.

Em 2015, um relatório técnico da Marinha dos Estados Unidos (Finneran, 2015) introduziu um conjunto revisado de funções de ponderação auditiva com base nas sensibilidades auditivas dos mamíferos marinhos, com uma forma geral semelhante à curva de ponderação A humana, que enfatiza as frequências às quais o sistema auditivo é mais sensível. A estrutura foi refinada por Finneran (2016) e adotada oficialmente na Orientação Técnica da NOAA para Avaliar os Efeitos do Som Antropogênico na Audição dos Mamíferos Marinhos (NOAA, 2018). A atualização mais recente (NOAA, 2024, Orientação Técnica Versão 3.0) consolidou essas definições e confirmou os grupos auditivos funcionais usados nas avaliações de impacto acústico submarino.

Neste estudo, as funções de ponderação auditiva foram aplicadas a todos os grupos auditivos de mamíferos marinhos reconhecidos na NOAA (2024): cetáceos de Baixa Frequência (LF); cetáceos de Alta Frequência (HF); cetáceos de Frequência Muito Alta (VHF).

As tartarugas marinhas também foram consideradas com base nos critérios de precaução propostos pela NMFS (2018) e Finneran et al. (2017), uma vez que não estão formalmente incluídas na estrutura de ponderação auditiva dos mamíferos marinhos da NOAA.

O uso da ponderação auditiva é recomendado nas principais diretrizes técnicas (por exemplo, NOAA, 2024) porque fornece avaliações biologicamente significativas do risco acústico, integrando a

fisiologia auditiva específica do grupo, ao mesmo tempo que permite a aplicação de abordagens preventivas a taxas para as quais ainda não existem funções de ponderação específicas.

A equação geral para a função de ponderação é:

$$W(f) = C + 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{(f/f_1)^{2a}}{[1+(f/f_1)^2]^a \cdot [1+(f/f_2)^2]^b} \right)$$

Onde f é a frequência em kHz, f_1 e f_2 são respectivamente as frequências de corte inferior e superior (ambas em kHz), a e b são expoentes que definem as inclinações do filtro abaixo e acima das frequências de corte, e C é uma constante de normalização expressa em decibéis (dB).

Tabela A-1: Parâmetros da função de ponderação auditiva (a, b, f_1, f_2, C) para grupos auditivos.

Grupo Auditivo	Parâmetro a	Parâmetro b	Frequência f1 (kHz)	Frequência f2 (kHz)	Constante C (dB)
Cetáceos de Baixa Frequência (LF)	0.99	5.00	0.168	26.6	0.120
Cetáceos de Alta Frequência (HF)	1.55	5.00	1.73	129	0.320
Cetáceos de Frequência Muito Alta (VHF)	1.8	5.00	5.93	186	0.91
Tartarugas Marinhas (ST)	1.4	2	0.077	0.440	2.35

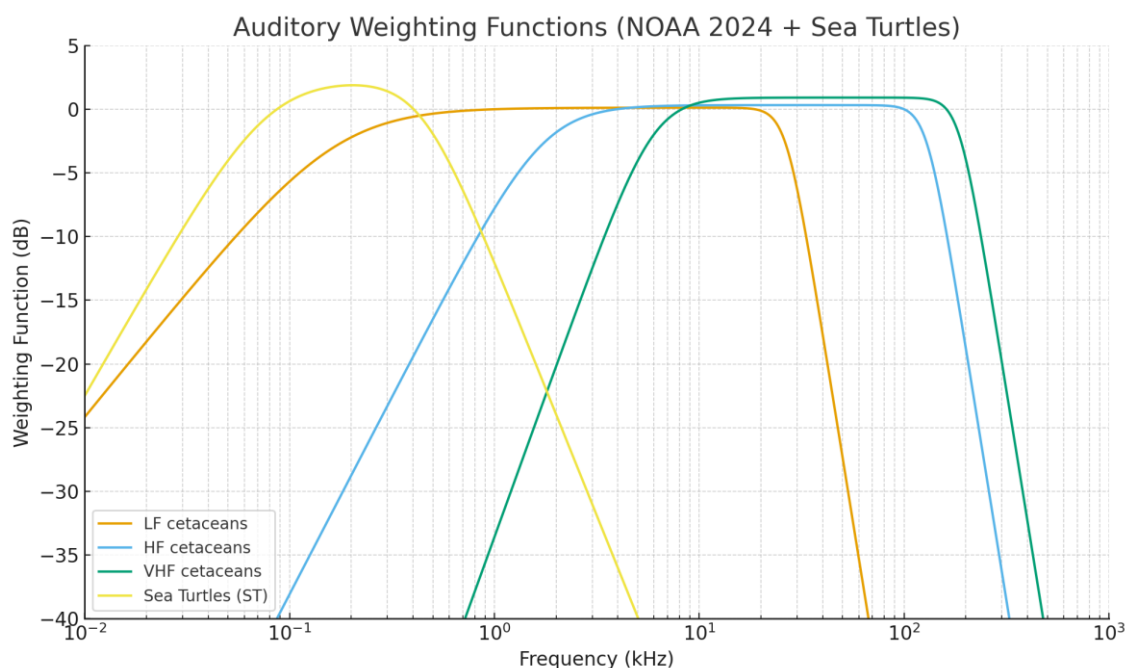


Figura A-1. Funções de ponderação auditiva para grupos funcionais de audição de mamíferos marinhos (cetáceos LF, HF e VHF) na faixa de frequência de 15 Hz a 25 kHz. As curvas representam os ajustes de sensibilidade dependentes da frequência definidos em Finneran (2015, 2016) e revisados por Southall et al. (2019), conforme formalmente adotados e atualizados na Orientação Técnica da NOAA (2024, Versão 3.0) para avaliar os efeitos do ruído subaquático antropogênico sobre mamíferos marinhos.

B. Modelagem de Propagação Acústica

B.1 Abordagem de Modelagem

Para simular a propagação do som submarino associada às operações offshore planejadas, adotamos uma abordagem de modelagem híbrida que integra dois métodos computacionais bem estabelecidos: o Modelo Acústico Dependente do Alcance (RAM) e o modelo de traçado de raios BELLHOP. Essa estratégia combinada garante estimativas precisas do campo sonoro em um amplo espectro de frequências, desde a propagação omnidirecional de baixa frequência até componentes direcionais de alta frequência.

B.1.1 Estrutura do Modelo de Propagação

O domínio da modelagem espacial foi estruturado para simular a perda de transmissão radialmente a partir de cada localização da fonte, estendendo-se até um alcance horizontal máximo de 100 km. Para capturar a variabilidade espacial dos campos sonoros com granularidade suficiente, o domínio radial foi discretizado com resolução de 100 m ao longo de cada radial e um espaçamento angular de 5°, resultando em 72 radiais por cenário. Essa configuração foi considerada adequada, dadas as condições batimétricas relativamente homogêneas dentro da área de estudo, que reduzem a complexidade da refração e apoiam a eficiência computacional sem comprometer a fidelidade espacial. A coluna de

água foi amostrada usando uma grade vertical, com resolução mais alta perto da superfície e do leito marinho, onde interações acústicas como reflexão, refração e interferência são mais proeminentes. Essa discretização vertical aumenta a capacidade do modelo de capturar a variabilidade em escala fina na propagação do som nas zonas próximas à fronteira.

B.1.2 Abordagem de Simulação de Frequência

Para levar em conta as características de propagação dependentes da frequência, a estrutura de modelagem dividiu a análise em duas bandas espectrais. As frequências abaixo de 125 Hz foram simuladas com o Modelo Acústico Dependente do Alcance (RAM), que é adequado para transmissão de baixa frequência e longo alcance em ambientes com batimetria complexa e variabilidade geoacústica. As frequências iguais ou superiores a 125 Hz foram simuladas com o BELLHOP, um modelo de traçado de raios capaz de resolver trajetórias de propagação de alta frequência, refração e efeitos direcionais. Os resultados de ambos os modelos foram integrados para gerar campos compostos de perda de transmissão de banda larga, a partir dos quais foram derivados o Nível de Pressão Sonora (SPL) e o Nível de Exposição Sonora cumulativo de 24 horas (SEL_{24h}). Para cada faixa de frequência, os campos de perda de transmissão foram calculados e convertidos para o domínio linear (intensidade). O valor de banda larga foi obtido somando-se as intensidades específicas de cada faixa ao longo do espectro e reconvertendo o total para decibéis. Para o SPL, foi aplicado o método do percentil 95 sobre a profundidade, selecionando o nível excedido em 95% das profundidades em cada localização horizontal.

B.1.3 Entradas Ambientais e Condições de Contorno

Os modelos de propagação incorporaram dados ambientais detalhados, incluindo perfis de velocidade do som na coluna de água, parâmetros geoacústicos do leito marinho e grades batimétricas. Esses conjuntos de dados foram derivados de uma combinação de modelos climatológicos regionais e medições específicas do local. As posições dos receptores foram distribuídas por toda a coluna de água e alinhadas com o centro acústico de cada fonte para uma quantificação precisa da exposição. Esse protocolo de modelagem foi aplicado sistematicamente a todos os cenários operacionais, garantindo um tratamento consistente das características da fonte e da variabilidade ambiental ao longo da avaliação.

B.2 Parâmetros Ambientais

B.2.1 Batimetria

Os dados da batimetria foram obtidos a partir do ETOPO2022 Global Relief Model (resolução de 15 arc-segundos) de elevação da rocha-mãe. Uma interpolação bilinear foi realizada sobre as seções de modelagem.

B.2.2 Perfis de Velocidade do Som

Para incorporar a variabilidade ambiental, dois cenários sazonais (C1, dez-maio e C2, jun-nov) foram considerados, refletindo diferenças nos perfis regionais de velocidade sonora que podem influenciar a propagação acústica. Perfis de velocidade do som (SSPs) foram calculados a partir de temperatura, salinidade e profundidade usando a equação de Chen e Millero (1977). Os dados foram obtidos do produto *Global Ocean Physics Analysis and Forecast* do Copernicus Marine Service (CMEMS), que fornece diariamente os resultados da análise global do estado do oceano, com resolução de $1/12^\circ$. O sistema de previsão utiliza o modelo NEMO (Núcleo para Modelos Europeus do Oceano), forçado pelos campos atmosféricos obtidos a partir da análise ECMWF. O modelo assimila dados sobre correntes, elevação da superfície e SST, obtidos de satélites, bem como dados de temperatura e salinidade obtidos *in situ*. A Análise e Previsão Global de Física Oceânica possui diversos resultados para temperatura, salinidade e campos de corrente.

Campos e perfis (Desvio padrão) sobre a área modelada [Profundidade = 92 m]

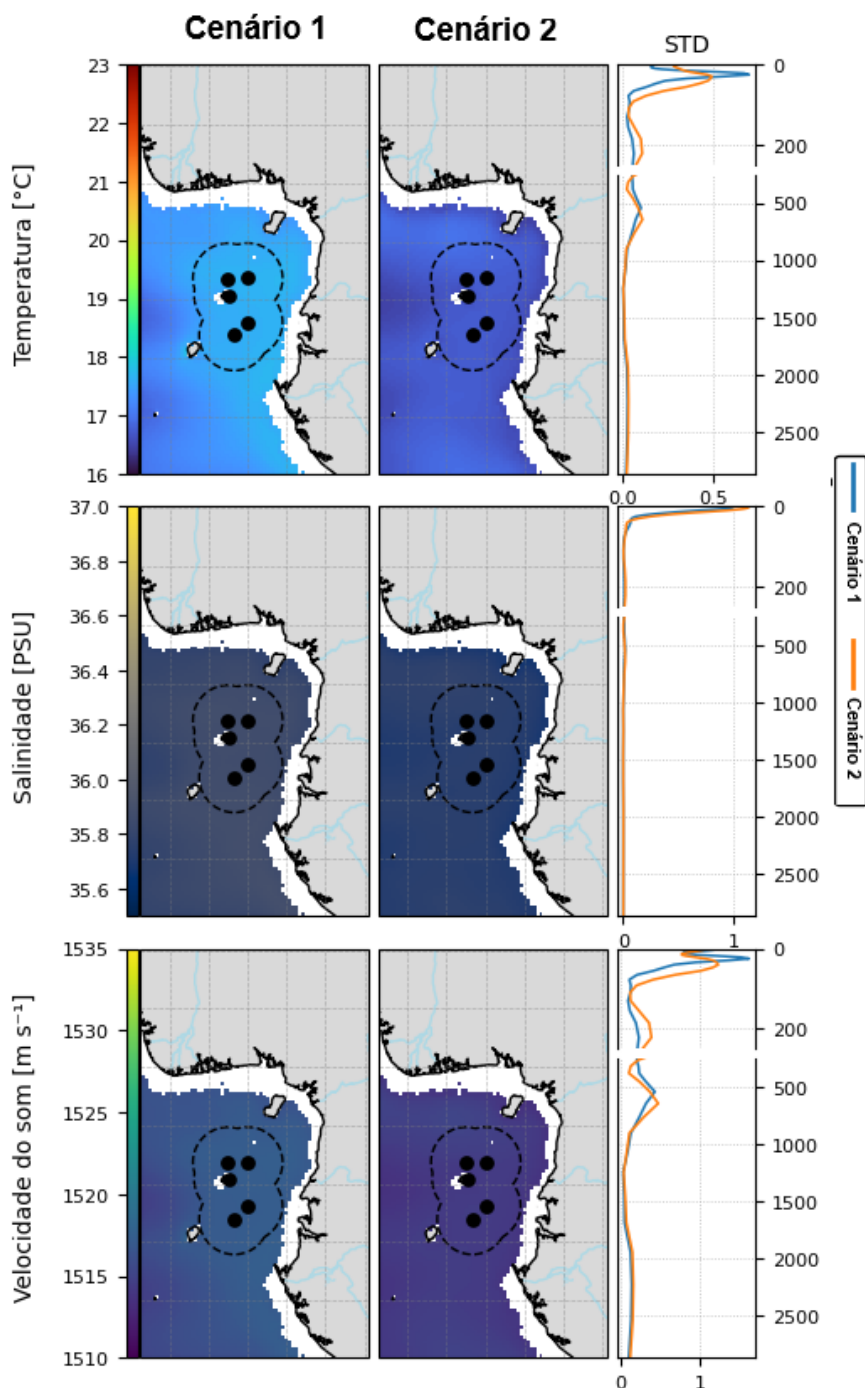


Figura B-1. Exemplo de mapas de temperatura, salinidade e velocidade sonora na profundidade de 92 metros para ambos os cenários modelados. Os dados foram obtidos a partir da Análise e Previsão Global de Física Oceânica da reanálise do Serviço Marítimo Copernicus (CMEMS).

B.2.3 Parâmetros Geoacústicos

As propriedades geoacústicas do fundo marinho foram parametrizadas usando valores médios baseados em estudos de regiões geologicamente semelhantes. Os parâmetros geoacústicos para areia fina foram extraídos de Ainslie (2010) e Hamilton (1980). A Tabela 35 mostra os parâmetros geoacústicos usados como entradas para o modelo.

Mesa B-1. Parâmetros geoacústicos usados na modelagem de propagação acústica.

Tipo de sedimento	Densidade (kg/m ³)	Velocidade de onda de compressão (m/s)	Atenuação por onda compressiva (dB/λ)
Siltes argilosos	1.60	14550	0.23

C. Estimando as distâncias até os limiares

Nesta avaliação, as zonas de impacto foram definidas usando níveis modelados de métricas sonoras (SPL e SEL_{24h}), baseadas em limites estabelecidos para mamíferos marinhos, tartarugas marinhas e peixes. Essas zonas foram delimitadas para cada tipo de fonte em conformidade com a NOAA 2018; 2024, e Popper, et al., 2014.

Os contornos do nível sonoro foram derivados de campos acústicos subaquáticos modelados usando o método do percentil 95 sobre profundidade, que seleciona o maior SPL ou SEL em cada local horizontal na coluna d'água. Desses contornos, três métricas espaciais chaves foram extraídas: R_{max}, a distância radial máxima até um determinado limiar em todas as direções; R_{95th}, a distância horizontal dentro da qual 95% dos níveis previstos excedem o limite de impacto; e a área sonorizada, calculada como a área total horizontal delimitada por cada contorno. Enquanto R_{95th} fornece uma estimativa robusta na presença de anomalias localizadas, R_{max} captura potenciais extensões direcionais devido à variabilidade batimétrica ou ambiental.

D. Lista de Espécies Identificadas

Esta seção apresenta as espécies identificadas dentro da área de estudo, fornecendo a base para prever as zonas de impacto e apoiar avaliações subsequentes. A lista de espécies de mamíferos marinhos, peixes e tartarugas marinhas aqui incluídas foi derivada do documento Atividades Sísmicas no Bloco 4, São Tomé e Príncipe – Estudo de Impacto Ambiental, Social e de Saúde (EIASS), realizado em outubro de 2025 pela KE STP Company. Este documento serviu como referência principal para compilar os registros de ocorrência e as áreas de distribuição das espécies relevantes para a presente avaliação.

D.1 Mamíferos Marinhos

Com base no documento de referência, várias espécies de mamíferos marinhos ocorrem tanto no Golfo da Guiné quanto nas águas de São Tomé e Príncipe (STP), mas o conhecimento sobre sua distribuição, tamanho populacional e ecologia permanece limitado e é amplamente derivado de

registros oportunistas. No entanto, o STP é considerado uma área importante para cetáceos devido à sua alta disponibilidade de presas e habitats costeiros adequados. O documento identifica 12 espécies confirmadas de cetáceos no país, incluindo 10 odontocetos e 2 mysticetos, e destaca a baleia-de-barbatana (*Balaenoptera physalus*), a baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*), a baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), o cachalote (*Physeter macrocephalus*), a orca (*Orcinus orca*), a baleia-piloto de nadadeira-curta (*Globicephala macrorhynchus*), o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) e o golfinho-malhado-pantropical (*Stenella attenuata*) como espécies com maior probabilidade de ocorrer regularmente em águas de STP. O documento de referência também observa que cetáceos em STP atualmente não estão cobertos por legislação nacional específica voltada para sua proteção individual; no entanto, sua conservação é identificada como prioridade na Estratégia e Plano de Ação Nacional para a Biodiversidade. A tabela abaixo apresenta as principais espécies de mamíferos marinhos registradas, agrupadas por seus respectivos grupos auditivos. De acordo com o documento de referência, nenhuma espécie pertencente ao grupo auditivo de Frequência Muito Alta (VHF) foi identificada. No entanto, os resultados da modelagem para esse grupo foram incluídos no relatório principal como uma abordagem preventiva.

Tabela D-1: Espécies de mamíferos marinhos registradas nas águas de São Tomé e Príncipe, com seu respectivo status de conservação segundo a Lista Vermelha da IUCN. A classificação das espécies em grupos de audição foi baseada no arcabouço da NOAA (2024). LF: Cetáceos de Baixa Frequência; e HF: Cetáceos de Alta Frequência.

Grupo auditivo	Nome Científico	Status da Lista Vermelha da IUCN
SE	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Menor Preocupação
SE	<i>Balaenoptera physalus</i>	Vulnerável
SE	<i>Balaenoptera edeni</i>	Menor Preocupação
SE	<i>Balaenoptera borealis</i>	Em risco
SE	<i>Eubalaena australis</i>	Menor Preocupação
SE	<i>Balaenoptera musculus</i>	Em risco
SE	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Quase Ameaçado
HF	<i>Physeter macrocephalus</i>	Vulnerável
HF	<i>Orca Orcinus</i>	Dados Deficientes
HF	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Menor Preocupação
HF	<i>Tursiops truncatus</i>	Menor Preocupação
HF	<i>Stenella attenuata</i>	Menor Preocupação
HF	<i>Climene de Stenella</i>	Menor Preocupação

Grupo auditivo	Nome Científico	Status da Lista Vermelha da IUCN
HF	<i>Steno bredanensis</i>	Menor Preocupação
HF	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Menor Preocupação
HF	<i>Pseudorca crassidens</i>	Quase Ameaçado
HF	<i>Feresa attenuata</i>	Menor Preocupação
HF	<i>Grampus griseus</i>	Menor Preocupação
HF	<i>Peponocephala electra</i>	Menor Preocupação
HF	<i>Ziphius cavirostris</i>	Menor Preocupação
HF	<i>Mesoplodon densirostris</i>	Dados Deficientes
HF	<i>Mesoplodon europaeus</i>	Dados Deficientes
HF	<i>Kogia sima</i>	Menor Preocupação
HF	<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	Menor Preocupação
HF	<i>Stenella frontalis</i>	Menor Preocupação
HF	<i>Stenella longirostris</i>	Menor Preocupação
HF	<i>Delphinus delphis</i>	Menor Preocupação
HF	<i>Delphinus capensis</i>	Dados Deficientes
HF	<i>Lagenodelphis hosei</i>	Menor Preocupação
HF	<i>Cephalorhynchus heavisidii</i>	Quase Ameaçado

D.2 Tartaruga Marinha

De acordo com o documento de referência, sabe-se que cinco espécies de tartarugas marinhas ocorrem nas águas de São Tomé e Príncipe. Quatro delas, *Chelonia mydas*, *Lepidochelys olivacea*, *Eretmochelys imbricata* e *Dermochelys coriacea*, utilizam as praias do arquipélago como importantes locais de nidificação, enquanto *Caretta caretta* é ocasionalmente registrada ao largo da costa, sem nidificações confirmadas até o momento. Todas as cinco espécies estão incluídas na Lista Vermelha da IUCN e estão sujeitas a medidas nacionais e internacionais de conservação que regulam ou proíbem a exploração e apoiam a proteção a longo prazo das populações e seus habitats. A tabela abaixo resume as cinco espécies de tartarugas marinhas registradas na região e apresenta seu respectivo status de conservação segundo a IUCN.

Tabela D-2: Espécies de tartarugas marinhas registradas nas águas de São Tomé e Príncipe, com seu respectivo status de conservação segundo a Lista Vermelha da IUCN. A classificação das espécies em grupos de audição foi baseada no arcabouço da NOAA (2024).

Grupo auditivo	Nome científico	Status da Lista Vermelha da IUCN
Tartarugas Marinhas	<i>Chelonia mydas</i>	Ameaçado (EN)
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Vulnerável (VU)
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Criticamente Ameaçado (CR)
	<i>Dermochelys coriacea</i>	Vulnerável (global)
	<i>Caretta caretta</i>	Vulnerável (VU)

D.3 Peixes

De acordo com o documento referenciado, a região abriga uma alta diversidade de espécies de peixes, incluindo vários endêmicos. A tabela abaixo apresenta as principais espécies de peixes registradas, agrupadas por suas respectivas categorias auditivas. Os grupos auditivos utilizados nesta avaliação seguem o arcabouço proposto por Popper (2014). No entanto, as espécies registradas na região foram atribuídas a esses grupos usando as descrições fornecidas em Hawkins et al. (2020), que serviram como referências primárias para sua classificação auditiva.

Tabela D-3: Lista de espécies de peixes que ocorrem na área agrupadas por características auditivas, de acordo com Hawkins et al., 2020.

Grupo	Descrição	Espécies na área do projeto
Eu	Peixes que não possuem bexiga natatória, apresentam baixa audição e só têm sensibilidade ao movimento das partículas.	<i>Typus do Rhincodon</i> <i>Ginglymostoma cirratum</i> <i>Carcharias taurus</i> <i>Isurus oxyrinchus</i> <i>Paragaleus pectoralis</i> <i>Carcharhinus brevipinna</i> <i>Carcharhinus falciformis</i> <i>Carcharhinus limbatus</i> <i>Galeocerdo cuvier</i> <i>Negaprion brevirostris</i> <i>Prionace glauca</i> <i>Rhizoprionodon acutus</i> <i>Sphyrna lewini</i> <i>Sphyrna zygaena</i> <i>Torpedo</i> <i>Rhynchobatus luebberti</i> <i>Zanobatus schoenleinii</i>

Grupo	Descrição	Espécies na área do projeto
		<i>Bathytoshia lata</i> <i>Dasyatis marmorata</i> <i>Dasyatis pastinaca</i> <i>Margarita Fontitrygon</i> <i>Fontitrygon margaritella</i> <i>Taeniurops grabatus</i> <i>Taeniurops grabatus</i> <i>Gymnura altavela</i> <i>Aetobatus narinari</i> <i>Aetomylaeus bovinus</i> <i>Aquila de Myliobatis</i> <i>Mobula birostris</i> <i>Mobula hypostoma</i> <i>Mobula tarapacana</i> <i>Mobula thurstoni</i> <i>Rostroraja alba</i> <i>Oxynotus centrina</i> <i>Squatina oculata</i> <i>Galeorhinus galeus</i> <i>Mustelus mustelus</i> <i>Carcharhinus plumbeus</i> <i>Carcharhinus signatus</i> <i>Carcharhinus longimanus</i> <i>Glaucostegus cemiculus</i> <i>Rhinobatos rhinobatos</i> <i>Rhinobatos albomaculatus</i> <i>Neoharriotta pinnata</i> <i>Cynoglossus monodi</i> <i>Cynoglossus senegalensis</i> <i>Mola mola</i> <i>Alepocephalus australis</i> <i>Astronesthes caulophorus</i> <i>Bathysaurus mollise</i>
II	Peixes com bexiga natatória distante do ouvido e que não contribui para a recepção da pressão sonora.	<i>Hippocampus algiricus</i> <i>Megalops atlanticus</i> <i>Pomatomus saltatrix</i> <i>Thunnus albacares</i> <i>Thunnus obesus</i> <i>Pseudupeneus prayensis</i> <i>Corcyrogobius lubbocki</i> <i>Didogobius amicuscaridis</i> <i>Bathygobius burtoni</i> <i>Awaous bustamantei</i> <i>Gorogobius stevcici</i> <i>Pentanemus quinquarius</i> <i>Makaira nigricans</i> <i>Prionurus biafraensis</i> <i>Balistes vetula</i>

Grupo	Descrição	Espécies na área do projeto
		<i>Epinephelus aeneus</i> <i>Epinephelus goreensis</i> <i>Mycteroperca marginatus</i> <i>Epinephelus itajara</i> <i>Brachydeuterus auritus</i> <i>Oreochromis mossambicus</i> <i>Dentex angolensis</i> <i>Balistes capricus</i> <i>Balistes punctatus</i> <i>Pagrus caeruleostictus</i> <i>Lutjanus spp.</i> <i>Dactylopterus volitans</i> <i>Lethrinus atlanticus</i> <i>Dentex macrophthalmus</i> <i>Pontinus kuhlii</i> <i>Erythrocles monodii</i> <i>Polyprion americanus</i> <i>Epinephelus goreensis</i> <i>Cephalopholis spp.</i> <i>Lutjanus fulgens</i> <i>Hemiramphus balao</i> <i>Selar crumenofthalmus</i> <i>Caranx crysos</i> <i>Caranx latus</i> <i>Xiphias gládio</i> <i>Istiophorus albicans</i> <i>Katsuwonus pelamis</i>
III	Peixes em que a bexiga natatória está próxima ao ouvido (mas sem conexão física especializada), aumentando a sensibilidade auditiva em algumas frequências por meio da detecção da pressão sonora.	<i>Umbrina cirrosa</i> <i>Pseudolithus senegalensis</i> <i>Pseudolithus senegallus</i> <i>Nezumia aequalis</i> <i>Typus pseudolithus</i>
IV	Peixes em que a bexiga natatória ou outro volume de gás está conectado ao ouvido, permitindo a detecção da pressão sonora, ampliando a faixa de frequências da audição e aumentando a sensibilidade auditiva a ponto de algumas espécies conseguirem detectar sons acima de 2 ou 3 kHz, e algumas até mesmo frequências ultrassônicas.	<i>Sardinella maderensis</i> <i>Engraulis encrasicolus</i> <i>Sardinella spp.</i> <i>Clupea harengus</i>

E. Glossário

Absorção. O processo pelo qual a energia acústica viajando pela água é gradualmente dissipada como calor devido às interações com o meio, causando uma redução na amplitude da pressão sonora.

Atenuação. A redução progressiva da intensidade acústica à medida que o som se propaga, resultante da absorção, espalhamento e espalhamento geométrico. **Nota:** *A atenuação depende da frequência; frequências mais altas atenuam mais rapidamente do que frequências mais baixas.*

Bellhop. Um modelo de rastreamento de raios gaussiano dependente do alcance usado para calcular caminhos de propagação do som no oceano, particularmente eficaz para sinais de alta frequência.

Perturbação acústica. Qualquer desvio da atividade comportamental ou fisiológica normal causado pela exposição ao som. Isso pode envolver mudanças na intensidade, frequência ou duração das ações típicas de um organismo. Tais mudanças indicam um efeito, mas não necessariamente implicam um impacto ecológico.

Ruído acústico. Som indesejado ou disruptivo que interfere na percepção, comunicação ou medições acústicas.

Som antropogênico. Som gerado por atividade humana ou fontes artificiais.

Ponderação da frequência auditiva. Como descrito por Southall et al. (2007), um método que aplica filtros específicos de frequência a dados acústicos para representar a sensibilidade auditiva de diferentes grupos de mamíferos marinhos.

Função de ponderação da frequência auditiva. Uma curva de filtro que leva em conta a capacidade auditiva dependente da frequência de uma espécie ou grupo auditivo, reduzindo a influência das frequências às quais os animais são menos sensíveis. Isso permite que métricas acústicas reflitam melhor exposições biologicamente relevantes.

Lesão auditiva. Um termo geral para danos auditivos resultantes de exposição excessiva ao som. Em avaliações de impacto acústico, é equivalente ao deslocamento permanente do limiar (PTS).

Largura de banda. A diferença entre a frequência mais alta e a menor de um sinal, representando a faixa de frequência coberta.

Som de banda larga. Energia sonora distribuída em uma ampla faixa de frequências. **Nota:** *Ao reportar os níveis de banda larga (por exemplo, banda larga SPL), a largura de banda exata deve ser especificada.*

Onda compressiva. Uma onda mecânica na qual o movimento da partícula é paralelo à direção de propagação. Também chamada de onda longitudinal ou, em sismologia, onda primária (onda P).

Nível cumulativo de exposição ao som (SEL_{cum}). Uma medida da energia acústica total recebida em um determinado período de tempo, explicando tanto a intensidade quanto a duração. Expresso em unidades logarítmicas.

Decibéis (dB). Uma unidade logarítmica que expressa a razão de uma quantidade de potência ou pressão para um nível de referência.

Décimo de década. Uma escala de frequência que divide cada década de frequência em dez intervalos logarítmicos. Ele oferece uma resolução mais fina para análise acústica de banda larga em comparação com bandas de oitava ou de um terço de oitava.

Distância até o limiar. A faixa horizontal na qual uma métrica sonora prevista é igual a um determinado limiar regulatório. Tipicamente derivado do valor máximo sobre profundidade para cada passo de alcance.

Ensonificado. Exposto a níveis mensuráveis de som.

Campo distante. Uma região suficientemente distante da fonte sonora onde a frente de onda acústica pode ser aproximada como planar, e a pressão sonora diminui previsivelmente com o alcance segundo as leis de propagação.

Grupos de peixes. Categorias funcionais de peixes usadas em avaliações de impacto de ruído, conforme definido por Popper et al. (2014).

Grupo I: Espécies sem bexigas natatórias ou outras estruturas cheias de gás.

Grupo II: Espécies com bexiga natatória não envolvida na audição.

Grupo III: Espécies com bexigas natatórias envolvidas na audição.

Ovos e larvas: Estágios iniciais da vida considerados separadamente devido à fisiologia distinta.

Grupo Funcional de Audição. Uma classificação de espécies por anatomia auditiva, sensibilidade à frequência e suscetibilidade ao ruído. Exemplos incluem cetáceos de baixa, alta e muito alta frequência; pinípedes (fócidos e otariídeos); sereianos (Southall et al., 2019); e grupos de peixes baseados na função da bexiga natatória (Popper et al., 2014).

Frequência. O número de ciclos de um evento periódico por segundo, expresso em Hertz (Hz).

Ponderação de frequência. Um método para ajustar os níveis sonoros de acordo com a sensibilidade de um animal a diferentes frequências dentro de sua faixa auditiva.

Geoacústico. Relacionado às propriedades físicas do fundo marinho que influenciam a reflexão, refração e absorção do som.

Limiar auditivo. O nível mínimo de som em uma dada frequência que um indivíduo ou grupo funcional pode detectar contra ruído de fundo.

Som impulsivo. Som consistindo em uma ou mais explosões transitórias com tempo de subida rápido e curta duração. Normalmente, banda larga é caracterizada por altas pressões de pico.

Máximo sobre profundidade. O valor máximo previsto de uma métrica em todas as profundidades para um determinado passo de intervalo.

Som não impulsivo. Sinais acústicos que não são impulsivos incluem sons contínuos, tonais ou modulados.

Oitava. Uma faixa de frequência em que a frequência mais alta é o dobro da menor.

Banda de um terço de oitava. Uma faixa de frequência cujos limites superior e inferior diferem por um fator de $2^{1/3}$. A largura de banda aumenta com a frequência central.

Método da equação parabólica (PE). Uma abordagem numérica para resolver a equação da onda acústica, amplamente utilizada para prever perda de transmissão em ambientes dependentes do alcance. Assume predominantemente propagação para frente e negligencia o retroespalhamento.

Nível máximo de pressão sonora ($L_p, 0-pk$). A pressão instantânea máxima atingida em uma onda sonora, expressa em unidades logarítmicas em relação a uma pressão de referência padrão. Comumente usado para fontes impulsivas. Equivalente ao nível de pressão "zero ao pico".

Deslocamento permanente do limiar (PTS). Uma perda permanente de sensibilidade auditiva após exposição ao ruído, considerada uma **lesão auditiva**. Ele difere do **deslocamento temporário do limiar (TTS)**, que é reversível.

R_{95th} . A distância horizontal abrange 95% dos pontos de exposição previstos para um determinado limiar.

R_{max} . A distância horizontal máxima prevista até um determinado limiar acústico.

RAM. Modelo Acústico dependente da faixa baseado na equação parabólica, adequado para propagação em frequências baixas a médias em condições oceanográficas complexas.

Reflexão. O retorno de uma onda sonora após romper uma fronteira entre os meios.

Refração. A curvatura das ondas sonoras em direção a regiões de menor velocidade sonora.

Nível de exposição sonora de um único golpe (SELSS). A energia de um único evento impulsivo, como um disparo de arma de ar comprimido ou um golpe de estaca, expressa em $Pa^2 \cdot s$.

Exposição ao som. A pressão sonora quadrada integrada no tempo durante um período definido dentro de uma faixa de frequência. Unidade: $Pa^2 \cdot s$.

nível de exposição ao som (SEL). A expressão logarítmica da exposição ao som normalizada para um segundo. Unidades: dB re $1 \mu Pa^2 \cdot s$.

Campo sonoro. A distribuição espacial dos níveis sonoros em várias distâncias e profundidades de uma fonte.

Mapa de som. Uma representação gráfica dos campos sonoros no espaço, normalmente mostrando valores SPL ou SEL.

Pressão sonora. A variação de pressão causada pelo som, medida em pascais (Pa).

Nível de pressão sonora (SPL_{RMS}). A medida logarítmica da pressão sonora média quadrática em relação à pressão de referência.

Perfil de velocidade do som (SSP). A variação da velocidade do som com a profundidade, determinada por temperatura, salinidade e pressão.

Nível fonte (SL). A intensidade acústica de uma fonte padronizada a uma distância de um metro dela, dependendo da profundidade da fonte.

Espectro. A distribuição da energia de um sinal em função da frequência.

Deslocamento temporário de limiar (TTS). Um aumento reversível no limiar auditivo em uma dada frequência devido à exposição ao ruído. A sensibilidade se recupera com o tempo.

Perda de transmissão (TL). A redução do nível acústico à medida que o som se propaga para longe de uma fonte, devido à disseminação, absorção e espalhamento.

Métrica de som subaquático. Um descritor quantitativo usado para caracterizar o som subaquático (por exemplo, SPL, SEL, TL).

Não ponderado. Refere-se a dados acústicos não ajustados por ponderação de frequência.

Equação de onda. Uma expressão matemática que descreve a variação da pressão (ou outra quantidade) no espaço e no tempo para uma onda que se propaga.



A ERM TEM MAIS DE 160 ESCRITÓRIOS NOS
SEGUINTE PAÍSES E TERRITÓRIOS DO MUNDO

África do Sul	Índia
Alemanha	Indonésia
Argentina	Irlanda
Austrália	Itália
Bélgica	Japão
Brasil	Malásia
Canadá	Nova Zelândia
Cazaquistão	Países Baixos
China	Peru
Cingapura	Polónia
Colômbia	Portugal
Coreia do Sul	Porto Rico
EAU	Quênia
EUA	Reino Unido
Espanha	Romênia
França	Senegal
Gana	Suíça
Guiana	Taiwan
Hong Kong	Tanzânia
México	Tailândia
Moçambique	Vietnam

ERM Brasil

Edifício Thera Corporate
Av. Engenheiro Luís Carlos
Berrini, 105, Sala 171
Cidade Monções – 04571-010
São Paulo – SP

T: +55 11 5095 7900

www.erm.com