

CADERNO TÉCNICO

DO MAR À MESA.

Como a exploração de
petróleo ameaça a vida

Versão 1.0 - Agosto 2025

Foto: Enrico Marone





Foto: Enrico Marone

INSTITUTO INTERNACIONAL ARAYARA

CADERNO TÉCNICO

DO MAR À MESA: COMO A PESQUISA PARA
EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO AMEAÇA A VIDA

BRASÍLIA - DF
2025

FICHA TÉCNICA

REALIZAÇÃO

Instituto Internacional ARAYARA

DIRETORES EXECUTIVOS

Dra. Nicole Figueiredo de Oliveira

Diretora Executiva

Phd. Juliano Bueno de Araújo

Diretor Técnico e Campanhas

GERENTES ESPECIALISTAS

George Mendes

Gerente de Geociências

MSc. John Wurdig

Gerente de Transição Energética

Dr. Lucas Kanno

Gerente Jurídico

Sara Ribeiro

Gerente Especial para COP30

MSc. Vinicius Nora

Gerente de Operações

EQUIPE TÉCNICA

Alisson Capelli

Engenheiro Ambiental Pleno

Daniela Barros

Analista Técnico Socioambiental

Dra. Hirdan Costa

Especialista em Energia

Isadora Nakai

Estagiária de Advocacy

MSc. Joubert Fuscaldi

Analista Técnico, Climático e de Geociências

Joana Nascimento

Técnica em Geoprocessamento

MSc. Kerlem Carvalho

Coordenadora de Oceano e Água

Laís Drumond

Pesquisadora em Advocacy

Raíssa Felippe

Mobilizadora Socioambiental

Renata Prata

Coordenadora de Advocacy e Projetos

Urias Neto

Coord. de Meio Ambiente e Engenharia

ORGANIZADORES

Dra. Nicole Figueiredo de Oliveira

Diretora Executiva

Phd Juliano Bueno de Araújo

Diretor Técnico e Campanhas

MSc. Vinicius Nora

Gerente de Operações

MSc. Kerlem Carvalho

Coordenadora de Oceano e Água

MSc. Joubert Fuscaldi

Analista Técnico, Climático e de Geociências

Alisson Capelli

Engenheiro Ambiental Pleno

Joana Nascimento

Técnica em Geoprocessamento

MSc. Vinicius Nora

Gerente de Operações

Dr. Lucas Kanno

Gerente Jurídico

George Mendes

Gerente de Geociências

Urias Neto

Coord. de Meio Ambiente e Engenharia

Dra. Hirdan Katarina

Especialista em Energia

ARAYARA
.org

COMUNICAÇÃO

Gabriela Santos

Mobilizadora de Comunicação

Luz Dorneles

Coord. de Comunicação

Nivia Cerqueira

Analista de Relações com a Imprensa

Renata Sembay

Coord. de Cultura, Arte e Mobilização

DIAGRAMAÇÃO

Isabel Machado Farias

ISBN: 978-65-985108-3-1

Do Mar à Mesa: Como a Pesquisa para Exploração de Petróleo Ameaça a Vida © 2025 por Instituto Internacional ARAYARA está licenciada sob Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

SEDE NACIONAL BRASÍLIA

Av. Rabelo, 26-D, Brasília, DF,
CEP: 70804-020, Brasil

SEDE ADMINISTRATIVA CURITIBA

Rua Gaspar Carrilho Jr., 01,
Curitiba, PR, CEP:80810-210, Brasil

SEDE URUGUAY MONTEVIDEO

Blvr. Juan Benito Blanco 780,
sala 10 11300 Montevideo,
Dto. de Montevideo, Uruguay

ALMIRANTE TAMANDARÉ

R. Prof.^a Rosa Frederica Johnson,
176, Jardim São Domingos,
Almirante Tamandaré, PR,
CEP: 83.501-680, Brasil

BARRA DO RIBEIRO

R. Fernando Guertum, 170,
Centro, Barra do Ribeiro, RS,
CEP: 92.870-000, Brasil

CORNÉLIO PROCÓPIO

Sit. São José, SN, Pedregulho,
Cornélio Procópio, PR,
CEP: 86.300-000, Brasil

FLORIANÓPOLIS

R. Deputado Antônio Edu Vieira,
93, Apto. 102, Saco dos Limões,
Florianópolis, SC,
CEP: 88.040-000, Brasil

MACAÉ

Av. Atlântica, 500,
Praia Campista, Macaé, RJ,
CEP: 27.920-325, Brasil

SÃO JOSÉ

R. Francisca Duarte, 130,
Flor de Nápoles, São José, SC,
CEP: 88.106-050, Brasil

SÃO PAULO (CAPITAL)

Rua Sousa Reis, 121,
Vila Indiana, São Paulo, SP,
CEP: 05586-080, Brasil

SINOP

Rua Nicolau Flessak, 1378,
Residencial Vitória Régia, Sinop, MT,
CEP: 77555-118, Brasil

TAUBATÉ

Av. José Pedro da Cunha, 816,
Jardim Maria Augusta, Taubaté, SP,
CEP: 12070-003, Brasil



APRESENTAÇÃO

A biodiversidade marinha é um patrimônio imenso e vital para o equilíbrio ambiental, econômico e social. A chamada Amazônia Azul, que banha o extenso litoral brasileiro, abriga ecossistemas ricos e únicos, sustentando uma diversidade que vai dos pequenos invertebrados aos grandes cetáceos, desempenhando papéis indispensáveis para o funcionamento dos ciclos naturais e a manutenção do clima global.

Além do valor ecológico inestimável, essa biodiversidade sustenta milhões de pessoas que dependem diretamente dos recursos pesqueiros para sua alimentação, renda e cultura. As comunidades tradicionais de pescadores, que praticam uma pesca em harmonia com os ciclos naturais, são verdadeiras guardiãs desse conhecimento e mantêm um vínculo profundo com os ecossistemas marinhos, muitas vezes contribuindo com a preservação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade. A cadeia produtiva da pesca vai além da subsistência: ela é essencial para a conservação das espécies e a manutenção dos serviços ecossistêmicos que o mar oferece.

Apesar de assumir papel central na luta contra as mudanças climáticas, o país ainda carece de diretrizes robustas e específicas para minimizar os impactos socioambientais causados por atividades como a pesquisa sísmica offshore. Essa atividade, parte integrante da exploração de petróleo e gás, produz ondas acústicas intensas que afetam a biota marinha, provocando desde alterações comportamentais até danos físicos em diversas espécies, comprometendo seriamente a fauna e os modos de vida das comunidades pesqueiras tradicionais.

Essa continuidade das operações sísmicas está diretamente ligada à perpetuação e expansão da indústria dos combustíveis fósseis no Brasil, demonstrando uma resistência preocupante em avançar rumo a uma transição energética justa e sustentável. Persistir na exploração fóssil não apenas ameaça a biodiversidade marinha e as populações costeiras, mas também contraria compromissos internacionais assumidos pelo país, colocando em risco seu papel como líder na agenda ambiental global.

Assim, este estudo, elaborado pelo Instituto Internacional ARAYARA, oferece uma análise dos impactos da pesquisa sísmica offshore nas principais bacias sedimentares

brasileiras, com foco na região Norte e na Bacia de Pelotas, consideradas novas fronteiras de exploração de petróleo e gás, além de serem regiões muito sensíveis do ponto de vista socioambiental. Com este estudo em mãos, a comunidade científica, o Estado brasileiro, criadores e promotores de políticas públicas têm condições de salvar vidas marinhas e humanas, revisando atos normativos vigentes ultrapassados que ainda desconsideram impactos e riscos socioambientais severos a ecossistemas marinhos e à economia pesqueira de forma geral.

Em especial durante a emergência climática que vivemos, é nossa responsabilidade social e ambiental coletiva, enquanto sociedade brasileira, garantir as condições necessárias para um meio ambiente equilibrado, viabilidade econômica e de subsistência a famílias de comunidades tradicionais e pescadores industriais e cuidado de espécies de cetáceos prejudicadas severamente pelo impacto das explosões sísmicas - em especial as ameaçadas de extinção. Esse estudo é um esforço de cientistas climáticos que atuam para construir um futuro socioambientalmente justo e economicamente sustentável.



Juliano Bueno de Araújo
Diretor Presidente



Nicole Figueiredo de Oliveira
Diretora Executiva

SOBRE O INSTITUTO INTERNACIONAL ARAYARA

Instituto Internacional Arayara é uma organização da sociedade civil (OSC) sem fins lucrativos, que nasceu da parceria entre cientistas, gestores urbanos, engenheiros, urbanistas e ambientalistas prezando pela qualidade da vida dos cidadãos brasileiros e pela garantia de que todos os recursos sejam usados e distribuídos amplamente, de forma justa e sustentável. Ao longo de mais de 30 anos de existência, a Arayara desenvolveu uma nova geração de ativismo pela transição energética justa, possibilitando políticas públicas, criação de leis, litigância, produção de conhecimento, comunicação, campanhas e advocacy que pavimentam o caminho da transição energética no Brasil e a redução das suas emissões de gases de efeito estufa (GEEs).

Operando com tecnologia própria da terceira geração de ambientalismo, a Arayara produz análises técnicas profundas, defesa de direitos, litígio estratégico, mobilização multisectorial, produção de conhecimento e ação em ambientes urbanos, rurais, oceânicos, florestais e tradicionais, atuando em todos os estados brasileiros e em alguns países da América Latina.

Ao longo de sua história, ARAYARA.org, contribuiu comprovadamente para a prevenção de mais de 3,3 gigatoneladas de emissões de CO₂, ajudando a evitar aproximadamente 744.700 mortes prematuras e cerca de US\$ 1,37 trilhão em danos potenciais.

Saiba mais sobre o Instituto Internacional Arayara e suas atuações em:

- Site oficial - arayara.org
- Monitor da Amazônia Livre de Petróleo e Gás - amazonialivredepetroleo.org
- Análises do leilão de petróleo e gás (2023, 2025) - leilaofossil.org
- Monitor Oceano - monitoroceano.org
- Monitor Carvão - monitorcarvao.org

RESUMO

Este estudo revela que as pesquisas sísmicas para exploração de petróleo, realizadas em áreas sensíveis como a Costa Amazônica e a Bacia de Pelotas, causam impactos ambientais, sociais e econômicos significativos. Os ruídos intensos gerados pelas explosões acústicas afetam a fauna marinha, levando espécies como baleias, golfinhos e tartarugas a alterar seus comportamentos e provocando mortalidade no plâncton, base da cadeia alimentar. Além disso, as atividades sísmicas criam zonas de exclusão de pesca de até 5 milhas náuticas, prejudicando pescadores artesanais e industriais que já enfrentam danos a equipamentos e compensações insuficientes. A balança comercial brasileira está em risco, com exportações valiosas de lagosta, pargo e espadarte ameaçadas devido à sobreposição das áreas de pesca com operações sísmicas, especialmente na Bacia de Pelotas com cerca de 213 mil km² associada ao uso do espinhel de superfície, o que corresponde a 91% da área sobreposta, tornando essa a atividade pesqueira mais afetada. Por outro lado, a indústria da lagosta enfrenta impacto em aproximadamente 20 mil km², correspondendo a 40% da área de captura na Bacia offshore do Ceará. Esses níveis de sobreposição indicam que a exploração sísmica compromete grande parte das zonas de pesca comercial, colocando em risco mercados externos estratégicos para esses produtos de alto valor agregado. Nesse sentido, destaca-se ao longo do estudo que o IBAMA licencia essas atividades com base em estudos ambientais que utilizam dados defasados, de até 10 anos, além de apresentar pouco envolvimento das comunidades afetadas, configurando desrespeito a convenções internacionais, como a 169 da OIT, e comprometendo o princípio da precaução e prevenção. Portanto, o estudo alerta para os impactos cumulativos da atividade sísmica, reforçando a necessidade de revisão regulatória e maior participação social, com o objetivo de proteger a biodiversidade marinha e garantir a sustentabilidade da pesca.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. DEFINIÇÃO E FUNCIONAMENTO DAS ATIVIDADES SÍSMICAS	13
1.2. VISÃO GERAL DOS IMPACTOS	17
1.3. IMPACTOS CENTRAIS NA PESCA	23
2. REGULAMENTAÇÕES REFERENTES À TEMÁTICA	26
3. METODOLOGIA	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1. ESTUDOS DE CASO REGIONAIS	33
4.1.1. REGIÃO NORTE	33
4.1.2. REGIÃO SUL	52
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	77
REFERÊNCIAS	79
ANEXOS	86

1. INTRODUÇÃO

A atividade de pesquisa sísmica representa uma etapa no ciclo de exploração e produção de petróleo e gás natural. Seu papel central reside na identificação e caracterização de reservatórios subterrâneos, por meio da emissão de ondas acústicas e da análise dos seus retornos (reflexões), contribuindo decisivamente para o sucesso das campanhas exploratórias da indústria petrolífera (ICMBio, [n.d.]; ANP e IBAMA, 2020).

Historicamente, de acordo com Sampaio e colaboradores (2007) a prospecção de petróleo no Brasil começou no final do século XIX, com destaque para a descoberta do campo de Lobato, na Bahia, em 1939. Entretanto, foi a partir da criação da Petrobras em 1954 que o país passou a investir de forma mais sistemática na exploração de bacias sedimentares, primeiramente nas regiões terrestres e, posteriormente, no ambiente marinho. A primeira pesquisa sísmica marítima 2D ocorreu em 1957, na plataforma continental de Alagoas, e a primeira aquisição sísmica 3D foi realizada em 1978, no Campo de Cherne, na Bacia de Campos (VILARDO; BARBOSA, 2018; ANP e IBAMA, 2020).

Até meados da década de 1980, predominava o uso da sísmica 2D, mais simples e barata. A partir da década de 1990, houve um salto tecnológico significativo, com a popularização da sísmica 3D, hoje imprescindível para qualquer perfuração exploratória. O desenvolvimento da tecnologia offshore se intensificou com as crises do petróleo de 1973 e 1979, e os avanços da Petrobras em águas profundas resultaram na descoberta dos campos gigantes da Bacia de Campos (SAMPAIO et al., 2007; ICMBio, [s.d.]).

A quebra do monopólio estatal em 1997, com a promulgação da Lei nº 9.478/1997, marcou um novo momento na história da exploração sísmica no Brasil. Esta legislação instituiu a criação da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e do Banco de Dados de Exploração e Produção (BDEP), além de abrir o mercado para a participação de empresas estrangeiras, o que fomentou a intensificação da atividade sísmica, principalmente no ambiente marinho (ANP e IBAMA, 2020; VILARDO; BARBOSA, 2018). Contudo, o que se vê quase 20 anos depois, na prática, são poucos avanços na mitigação dos impactos socioambientais.

A institucionalização do licenciamento ambiental para essas atividades também se deu nesse contexto, com a criação do Escritório de Licenciamento de Petróleo e Nuclear

(ELPN) no IBAMA, em 1998, e a publicação da Resolução CONAMA nº 350/2004, que estabeleceu diretrizes específicas para o licenciamento da pesquisa sísmica marítima e em zonas de transição (ANP e IBAMA, 2020).

A partir de 2001, a sísmica 2D foi gradualmente abandonada em favor da 3D, o que marcou o fim da fase de reconhecimento regional das bacias sedimentares brasileiras (ICMBio, [s.d.]). De acordo com dados da ANP, entre 2005 e 2019, as atividades de aquisição sísmica cobriram centenas de milhares de km² das bacias sedimentares brasileiras. A Bacia de Campos é a líder histórica em termos de dados adquiridos, mas a Bacia de Santos assumiu papel de destaque nos últimos anos devido às descobertas no Pré-Sal e à maior demanda por licenciamento sísmico (ANP e IBAMA, 2020; PAULO; MONTAÑO, 2024).

A evolução tecnológica nas décadas seguintes incluiu a adoção de métodos avançados de aquisição e processamento sísmico, com foco na caracterização de reservatórios do Pré-Sal. Essas tecnologias permitiram maior precisão na modelagem de subsuperfície e no mapeamento da movimentação de fluidos, além de possibilitar futuras aplicações de sísmica 4D (PENNA et al., 2013).

Nos últimos anos, a demanda por licenciamento sísmico tem se concentrado nas bacias de Campos e Santos, refletindo o protagonismo dessas regiões na produção nacional de petróleo. No biênio 2019-2020, por exemplo, 17 processos de licenciamento ambiental para pesquisas sísmicas 3D foram protocolados no IBAMA, com grande sobreposição de áreas solicitadas, o que resultou em desafios operacionais e conflitos entre empresas, levando o órgão ambiental a incentivar a cooperação entre os proponentes (PAULO; MONTAÑO, 2024).

Ao longo de décadas, a Petrobras consolidou-se como a maior referência nacional em atividades de aquisição sísmica 3D, tanto pelo número de projetos realizados quanto pelo volume de dados arrecadados no Brasil (ANP, 2025; Brasil, 2019; SBGf, 2016). Em 2023, a empresa investiu R\$ 600 milhões na maior campanha sísmica em águas ultraprofundas do mundo, além de possuir patente sobre a tecnologia de aquisição sísmica 4D (Petrobras, 2024; Petrobras, 2023).

Dados da ANP sobre a aquisição de sísmica 3D no Brasil, revelam que, ao lado da Petrobras, as empresas Viridien (antiga CGG), PGS e WesternGeco, são as principais responsáveis por esse tipo de levantamento no Brasil em número de projetos (ANP, 2025). Parte

desses dados foram adquiridos pelas operadoras Shell Brasil, TotalEnergies EP, Petro Rio O&G, Equinor Brasil, Repsol Sinopec, entre outras (ANP, 2025).

O Leilão do 5º Ciclo da Oferta Permanente de Concessão, executado pela ANP em Junho de 2025, teve como resultado o arremate de 34 blocos de exploração, 19 na Foz do Amazonas, 11 na bacia de Santos, 3 na bacia de Pelotas e 1 na Bacia do Parecis (ARAYARA, 2025a). A oferta e o arremate de blocos têm incentivado as empresas a investirem na aquisição de novos dados sísmicos nessas áreas. O movimento revela o forte interesse das operadoras em explorar novas fronteiras do petróleo e gás, especialmente em regiões como a Foz do Amazonas, a Margem Equatorial e o Sul do Brasil (ARAYARA, 2025a; TGS, 2025).

A Petrobras planeja investir US\$ 3 Bilhões na exploração da Margem Equatorial e outros US\$ 3.16 bilhões nas bacias da região sul entre 2025 e 2029 (IBP, 2025). Além da estatal, as empresas Chevron, Karoon, ExxonMobil, Shell, CNPC, Petrogal e Equinor também arremataram blocos nessas áreas e devem contribuir com novos investimentos na aquisição de dados e exploração de petróleo e gás (ARAYARA, 2025a).

Apesar dos avanços técnicos e normativos, persistem limitações institucionais relevantes. A redução orçamentária e a insuficiência de pessoal técnico têm comprometido a capacidade do IBAMA de acompanhar adequadamente a execução das campanhas sísmicas (PAULO; MONTAÑO, 2024). Ao longo de mais de duas décadas de regulação ambiental, o Brasil desenvolveu expertise importante na avaliação dos impactos da atividade sísmica e no tratamento dos conflitos socioambientais associados, mas o futuro do licenciamento ambiental desta atividade permanece incerto (VILARDO; BARBOSA, 2018).

1.1. DEFINIÇÃO E FUNCIONAMENTO DAS ATIVIDADES SÍSMICAS

Os métodos sísmicos de exploração consistem em técnicas geofísicas baseadas na propagação de ondas através do subsolo, sendo amplamente utilizados na investigação de estruturas geológicas associadas à presença de petróleo e gás natural. Essas técnicas têm se desenvolvido como ferramentas auxiliares para reduzir incertezas na perfuração de poços e delimitar com maior precisão as formações geológicas de interesse (MMA, 2003; HALDAR, 2018).

A aplicação mais comum no contexto da exploração offshore é o levantamento sísmico de reflexão, no qual uma fonte sonora, geralmente composta por canhões de ar com-

primido (air guns), emite pulsos acústicos na direção do leito marinho. Parte da energia sonora penetra nas camadas do subsolo, sendo refletida de volta à superfície e captada por cabos com hidrofones rebocados por embarcações especializadas (PRIDEAUX & PRIDEAUX, 2015; CAPP, 2024). Os dados coletados permitem traçar perfis geológicos do subsolo marinho, identificar feições estruturais compatíveis com acumulações de hidrocarbonetos e planejar com mais assertividade a perfuração de poços exploratórios (CAPP, 2024; MMA, 2003; Figura 1).

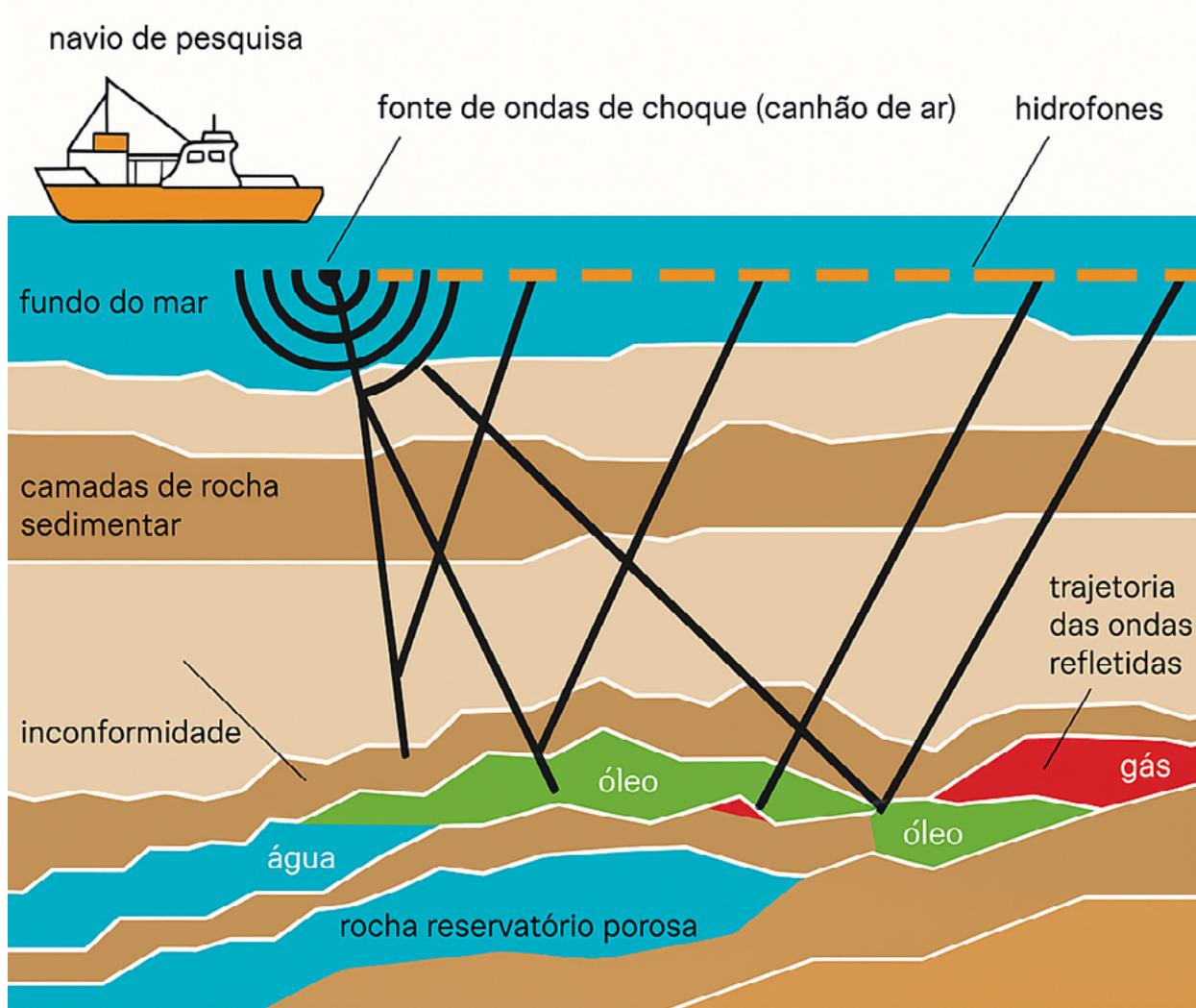


Figura 1: Representação de aquisição sísmica. Fonte: Adaptado de Kukreja, et al., 2017

Na fase de avaliação exploratória, a sísmica marinha, normalmente, é a única fonte de informação disponível para delimitar estruturas geológicas, estimar volumes de rochas reservatório, definir os limites de armadilhas estruturais e avaliar a presença de hidrocarbonetos. Além disso, a integração dos dados sísmicos com informações de poços e regis-

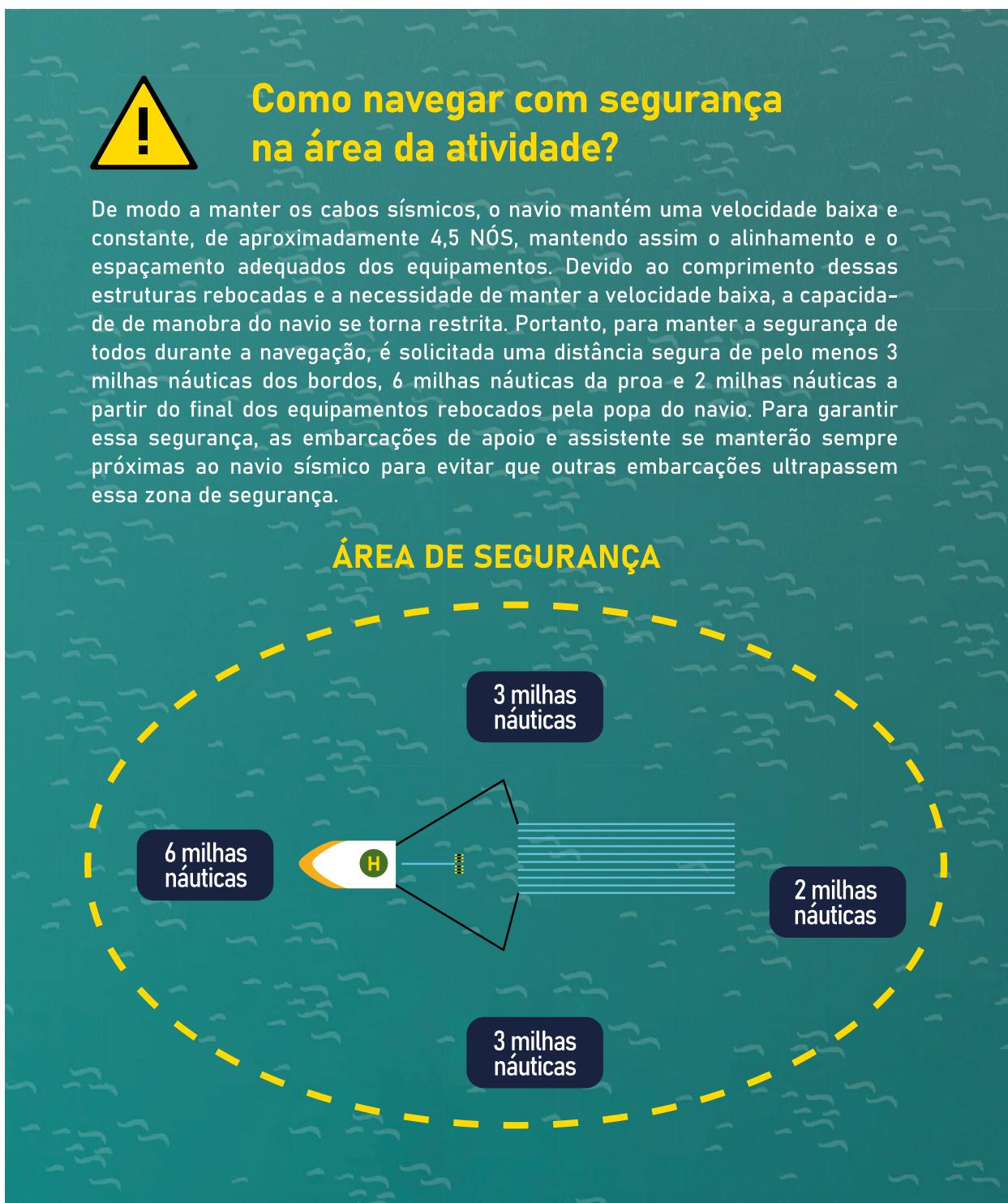
tos geofísicos permite aprimorar os modelos de espessura dos reservatórios e entender sua extensão lateral e vertical (JOHNSTON, 2010). Essas informações são determinantes não apenas para viabilizar a perfuração de poços exploratórios com maior precisão, mas também para reduzir riscos técnicos e econômicos associados ao desenvolvimento de novos campos.

As pesquisas sísmicas marinhas podem ser realizadas em diferentes formatos tecnológicos, a depender dos objetivos da aquisição e do grau de detalhamento necessário. A sísmica 2D é utilizada para levantamentos mais generalistas e de larga escala, empregando apenas um cabo sísmico e permitindo o mapeamento inicial de grandes áreas. Já a sísmica 3D é empregada em levantamentos mais precisos e detalhados, por meio da utilização simultânea de diversos cabos sísmicos, comumente entre 10 e 18, com comprimentos que variam entre 8 e 10 km, permitindo a modelagem tridimensional das formações geológicas abaixo do leito marinho. Por fim, a sísmica 4D (ou sísmica temporal) consiste na repetição de levantamentos 3D em áreas já em produção, com o objetivo de monitorar ao longo do tempo as mudanças nos reservatórios e, assim, otimizar a recuperação de petróleo e gás natural (ANP & IBAMA, 2020).

Estas tecnologias, embora representem avanços em termos de eficiência exploratória, não reduzem os impactos ambientais, tampouco sobre a fauna marinha e as comunidades pesqueiras, devido à continuidade e intensidade da emissão sonora em grandes áreas oceânicas. Para garantir o planejamento e a organização das operações sísmicas, o ambiente operacional é dividido em áreas específicas e funções definidas, tais como:

- **Área de Estudo:** espaço geográfico amplo que engloba não apenas as áreas diretamente envolvidas nas operações, descritas abaixo, mas também as rotas das embarcações participantes e os municípios cujos portos, serviços e infraestrutura urbana poderão ser demandados durante a execução das atividades, servindo de base para a análise dos dados geológicos e a avaliação dos impactos ambientais;
- **Área de Manobra:** Espaço destinado às movimentações do navio sísmico para que possa realizar mudanças de direção, posicionamentos e reposicionamentos durante a aquisição. **Essa área inclui uma zona adicional de segurança, com restrições rigorosas à navegação, que não pode ser ultrapassada, isto é, impõe a proibição de frotas pesqueiras no entorno (conforme ilustrado na imagem 3).**

- **Área de Aquisição:** Espaço principal dentro da área de manobra onde as ondas sísmicas são emitidas e captadas para mapear as formações geológicas.
- **Rota de Navegação:** Trajetória planejada para o deslocamento do navio sísmico e as embarcações de apoio que são responsáveis pelo abastecimento de combustível e suprimentos do navio sísmico, assim como a remoção de resíduos e troca de tripulação.



1.2. VISÃO GERAL DOS IMPACTOS

Embora esses dispositivos possibilitem a obtenção de dados para a prospecção petrolífera, a intensidade e a frequência das emissões sonoras provocam impactos ambientais e sociais significativos, que não podem ser ignorados (ANP, 2020). A técnica sísmica marinha divide-se em métodos de alta e baixa frequência, ambos com impactos preocupantes sobre a vida marinha. A sísmica de alta frequência, empregada para levantamentos detalhados e de menor profundidade, gera ondas sonoras concentradas que causam efeitos agudos e localizados. Em contrapartida, a sísmica de baixa frequência, utilizada para estudos mais amplos e profundos, emite ondas que se propagam por grandes distâncias, acarretando impactos cumulativos e de longo alcance em ecossistemas frágeis (ANP e IBAMA, 2020).

Essa propagação sonora pode alterar o comportamento, a fisiologia e até causar danos físicos em organismos marinhos, comprometendo a biodiversidade e a funcionalidade dos habitats. O método representa uma das principais fontes de ruído antropogênico nos oceanos (Figura 2).

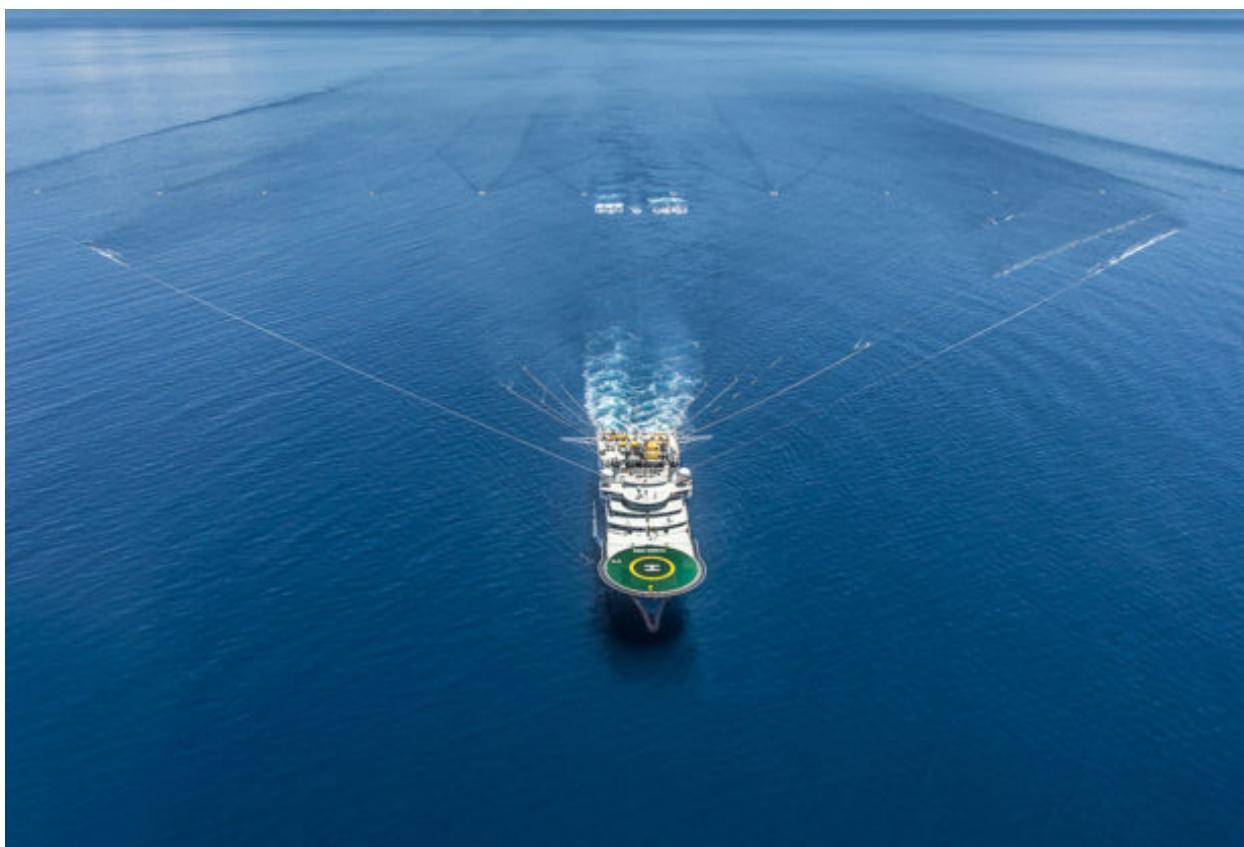


Figura 2: Navio sísmico realizando aquisição de dados offshore. **Fonte:** Extraída Eixos (2018)

Desde os anos 2000, os impactos da sísmica vêm sendo objeto de crescente atenção e controvérsia no Brasil. Um marco emblemático nesse percurso foi a mortandade de peixes registrada no sul da Bahia, no final de 2003, durante a realização simultânea de duas campanhas sísmicas próximas e uma perfuração exploratória (ANP e IBAMA, 2020). O episódio provocou reações de pescadores artesanais e gerou uma série de procedimentos corretivos e reflexões internas no IBAMA, sendo considerado um divisor de águas na formulação e revisão de critérios de licenciamento. Desde então, as operações sísmicas passaram a ser acompanhadas de maior rigor técnico e institucional.

O ruído gerado pelos airguns, entre 235 e 263 dB, é comparável a terremotos ou vulcões submarinos, com propagação de até 300 mil km² e elevação de até 100 vezes (20dB) nos níveis de ruído por semanas ou meses (ICMBio, [s.d.]).

Essas explosões acústicas podem afetar as funções vitais dos organismos marinhos, interferindo na alimentação, reprodução, comunicação, navegação, percepção de risco e interação social. Efeitos como alteração do metabolismo, dano ao DNA, estresse fisiológico, perda auditiva e mortalidade têm sido registrados em espécies de mamíferos, peixes e invertebrados, além de diversas espécies de plâncton (ICMBio, [s.d.]).

Um grande exemplo é o efeito sobre os cetáceos em especial no caso da baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), cuja principal área de reprodução no Atlântico Sul é o Banco dos Abrolhos, foi observada uma redução de até 6% no esforço de forrageamento e mergulho durante atividades sísmicas. Golfinhos-pintados-do-atlântico (*Stenella frontalis*) mostraram-se ainda mais sensíveis, evitando ativamente as áreas com canhões de arativos (ICMBio, [s.d.]). Já tartarugas marinhas como a cabeçuda (*Caretta caretta*) e a verde (*Chelonia mydas*) apresentam forte resposta de evasão a níveis de ruído acima de 175 dB, podendo evitar áreas a até 1 km de distância (ICMBio, [s.d.]).



Figura 3: Registro de baleia próxima a navio. Foto: David Weller.

O comportamento de peixes recifais também demonstra impactos expressivos.. Durante as atividades sísmicas, houve uma redução de até 78% na abundância noturna, comparada aos três dias anteriores à exposição sonora (ICMBio, [s.d.]). Em invertebrados, larvas de vieiras (*Pecten maximus*) expostas a gravações de disparos apresentaram atraso no desenvolvimento e deformações corporais em quase metade dos indivíduos, efeitos com potencial de comprometer estoques naturais e a cadeia trófica associada (ICMBio, [s.d.]).

Estudos realizados na Bacia do Espírito Santo revelaram ainda alterações morfológicas em fitoplâncton e aumento da mortalidade de copépodes durante as atividades sísmicas, indicando que mesmo organismos microscópicos são sensíveis às ondas acústicas geradas (ANP; IBAMA, 2020). A mortalidade do zooplâncton, que sustenta toda a cadeia alimentar marinha, pode afetar extensas áreas e comprometer a sobrevivência de espécies em estágios juvenis, como moluscos, crustáceos, aves e mamíferos (ICMBio, [s.d.]).

Diante dos impactos variados e significativos da sísmica marinha sobre os ecossistemas e a biodiversidade, é importante também considerar a dimensão temporal dessas operações, que influencia diretamente a intensidade e a duração dos efeitos ambientais. A duração média

de um levantamento sísmico depende da tecnologia utilizada e da extensão da área. Levantamentos 2D, de menor detalhamento, geralmente duram algumas semanas. Já levantamentos 3D, com aquisição mais densa e complexa, podem se estender por meses e anos.

Observa-se, com base em cronogramas reais de levantamentos sísmicos, que a aquisição de dados pode se estender por períodos que chegam a cerca de 2 anos, especialmente quando se consideram as múltiplas fases do levantamento e eventuais repetições e sobreposições de operações por diferentes empresas na mesma área, essa extensão temporal, evidenciada pela necessidade de operações sequenciais e sobrepostas, contribui para a continuidade da emissão sonora no ambiente marinho e potencial impacto ambiental acumulado (tabela página 21).

O IBAMA, atualmente, não estabelece exclusividade para autorizações de pesquisas sísmicas marítimas. Diferente do que ocorre nos leilões promovidos pela ANP, nos quais apenas as empresas vencedoras possuem o direito exclusivo de explorar os blocos arrematados, o licenciamento ambiental para atividade sísmica pode ser requerido por diferentes empresas e, portanto, uma mesma área pode ser objeto de levantamentos sísmicos múltiplos em diferentes períodos. Essa sobreposição de atividades sísmicas acarreta impacto ambiental cumulativo, já que cada nova pesquisa implica nova rodada de disparos sonoros, aumentando o risco para a fauna marinha e demais componentes do ecossistema. Tal preocupação é refletida nas condicionantes ambientais e nos requerimentos de monitoramento para a obtenção da Licença de Pesquisa Sísmica (LPS).

Além disso, ainda que existam estudos sobre os efeitos dos disparos sísmicos de alta intensidade, não há consenso científico quanto à magnitude dos impactos sobre cetáceos e outras espécies sensíveis, embora seja reconhecido que tais atividades podem causar estresse, desorientação e alterações comportamentais. Diante dessa incerteza, o princípio da prevenção deve orientar o licenciamento, restringindo ou até vedando autorizações para áreas com alta ocorrência de fauna sensível. Portanto, é necessário que o licenciamento ambiental dessas atividades seja conduzido de forma cautelosa, priorizando áreas menos sensíveis e exigindo robustos mecanismos de monitoramento e mitigação, alinhado com as melhores práticas ambientais e legais do país.

Sobreposições gerais dos projetos de sismica. Fonte: Adaptado EAS - Projetos sob Licenciamento.



1.3. IMPACTOS CENTRAIS NA PESCA

A atividade pesqueira é amplamente praticada ao longo dos mais de 8.500 km do litoral brasileiro, apresentando, portanto, elevada importância social e econômica para o enorme contingente de trabalhadores em diversas regiões (ARAYARA, 2024).

Entre as várias categorias, a pesca industrial define-se como: “A categoria praticada por pessoa física ou jurídica e envolve pescadores profissionais, empregados ou em regime de parceria por cotas-partes, utilizando embarcações de pequeno, médio ou grande porte, com finalidade comercial”, definição essa registrada na Lei nº 11.959/2009 (Brasil, 2009). Desta forma, o monitoramento da atividade é importante, uma vez que o acompanhamento das embarcações de pesca faz parte de vários acordos multilaterais de ordenamento pesqueiro assinados pelo Brasil com vários países.

Esse monitoramento é realizado pelo Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS) que consiste em uma iniciativa governamental que visa monitorar e fiscalizar a atividade pesqueira do Brasil no âmbito do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). Através da tecnologia de rastreamento por satélite, o PREPS coleta dados sobre a localização, rotas e velocidades de embarcações com arqueação bruta igual ou superior a 50 ou com comprimento total igual ou superior a 15 metros.

Por outro lado, a pesca artesanal é uma outra categoria de pesca conhecida como uma atividade secular, extrativista e territorial, geralmente realizada por mão de obra familiar. Este segmento da pesca utiliza petrechos (artes de pesca) e tecnologias próprias, de baixo impacto ambiental, com captura seletiva e não mecanizada. Atua em águas interiores, costeiras, estuarinas e oceânicas, e muitas vezes concentra-se na captura de espécies para subsistência e comercialização, baseada em saberes e fazeres tradicionais que implicam conhecimento e respeito aos ciclos e limites da natureza (DE PAULA, 2021).

Os pescadores artesanais, embora sejam geralmente denominados dessa forma, costumam se identificar por nomes próprios que refletem suas origens culturais, territoriais e modos de vida. Assim, é fundamental reconhecer que os pescadores artesanais, caiçaras e ilhéus estão entre os 28 segmentos de povos e comunidades tradicionais (PCTs), oficialmente reconhecidos pelo Decreto 6.040/2007, além do respaldo da Convenção 169 da OIT, citada ao longo deste documento (MMA, n.d.). Nesse contexto, destaca-se o Projeto

de Lei 131/2020, que aprofunda o reconhecimento e a proteção dos territórios tradicionais pesqueiros ao estabelecer procedimentos para identificação, delimitação, demarcação e titulação coletiva dessas áreas.

Vale destacar que a principal característica da pesca artesanal está fundamentada no conhecimento dos pescadores, transmitido por seus antepassados, que está inter-relacionado com a dinâmica das espécies, às artes desenvolvidas para capturá-las e também do conhecimento sobre a navegação (Sousa e Franz, 2023). Sabe-se que muitos dos recursos pesqueiros são sazonais e sua distribuição é heterogênea, dependente das condições físicas do ambiente.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Petrobras (2010, p. 10) destaca que esse tipo de pesca, por apresentar padrões definidos de territorialidade e utilizar embarcações de pequeno porte, possui maior dificuldade em re-orientar suas pescarias para outras áreas, principalmente aquelas mais distantes da costa. Como consequência, observa-se que os impactos decorrentes da indústria fóssil tendem a ser mais significativos devido à menor mobilidade e territorialidade definida da pesca artesanal.

É importante ressaltar que, apesar das diferenças entre as modalidades pesqueiras, os impactos da exploração sísmica no ambiente marinho abrangem todas as categorias, afetando toda a cadeia produtiva pesqueira. A geração de ruído intenso e contínuo, a movimentação dos navios e as zonas de exclusão temporária impõem restrições severas às atividades de pesca.

A presença dos navios sísmicos impõe limites ao acesso das embarcações de pesca às áreas tradicionais de atuação, especialmente em regiões costeiras como baías, estuários e arquipélagos. Embarcações artesanais, que geralmente têm baixa autonomia e menor alcance, são diretamente afetadas pela interdição de zonas de pesca, o que acarreta prejuízos imediatos à subsistência dessas comunidades (IEMA, 2010).

Além da restrição física ao território, as comunidades enfrentam a diminuição das capturas devido ao deslocamento de cardumes, causado pelo ruído submarino intenso. Esses fatores agravam a vulnerabilidade socioeconômica de populações que já convivem com condições precárias de acesso a políticas públicas, mercados e infraestrutura pesqueira (VITOLLA, 2023).

Embora o licenciamento ambiental preveja a adoção de condicionantes, monitora-

mentos e planos de mitigação, como o Plano de Compensação da Atividade Pesqueira (PCAP), estudos apontam que essas medidas são frequentemente insuficientes para garantir a proteção da fauna marinha e a salvaguarda dos direitos das populações tradicionais (ANP e IBAMA, 2020). A falta de abrangência, transparência e efetividade na aplicação dessas medidas compromete a reparação dos danos e agrava a insatisfação social com o processo de licenciamento.

O histórico de conflitos entre empresas do setor e comunidades pesqueiras evidencia **falhas na governança ambiental e na mediação entre os interesses econômicos e os direitos sociais**. Casos como o da mortandade de peixes no sul da Bahia em 2003, durante a realização simultânea de duas campanhas sísmicas e uma perfuração exploratória, são emblemáticos do despreparo institucional frente a eventos críticos (ANP e IBAMA, 2020).

Desde então, programas de compensação têm sido instituídos, mas sua eficácia segue sendo questionada. O Termo de Ajustamento de Conduta (TAC-FRADE) revelou entraves burocráticos e disputas sobre critérios de elegibilidade, cobertura territorial e valores das indenizações. A **ausência de canais efetivos de participação social e de justiça ambiental tende a perpetuar um modelo de compensação reativo e excludente**.

2. REGULAMENTAÇÕES REFERENTES À TEMÁTICA

No Brasil, as atividades de pesquisa sísmica marinha estão sujeitas a um processo de licenciamento ambiental, conduzido exclusivamente pelo IBAMA, conforme previsto no artigo 3º da **Resolução CONAMA nº 350/2004**. Esse processo é regulamentado por um conjunto de normas que detalham critérios técnicos, diretrizes ambientais e obrigações das empresas envolvidas.

Art. 3º As atividades de aquisição de dados sísmicos marítimos e em zonas de transição dependem da obtenção da Licença de Pesquisa Sísmica-LPS.
Parágrafo único. Compete ao IBAMA o licenciamento ambiental das atividades referidas no caput, ouvidos os órgãos ambientais estaduais competentes, quando couber.

Cabe ao IBAMA, por meio de ato administrativo, a definição das áreas e dos períodos em que haverá restrição periódica, temporária ou permanente à realização de atividades de aquisição de dados sísmicos marítimos e em zonas de transição.

O licenciamento ambiental das atividades de aquisição de dados sísmicos marítimos e em zonas de transição deverá seguir as seguintes etapas: inicialmente, o empreendedor deverá encaminhar a Ficha de Caracterização da Atividade (FCA); em seguida, o IBAMA procederá ao enquadramento da atividade em uma das classes previstas, sendo: Classe 1 para levantamentos em profundidade inferior a 50 metros ou em áreas de sensibilidade ambiental, sujeitos à elaboração de Plano de Controle Ambiental Simplificado (PCAS) e Estudo Ambiental Simplificado/Relatório de Impacto Ambiental Simplificado (EAS/RIAS); Classe 2 para levantamentos entre 50 e 200 metros de profundidade, também sujeitos à elaboração de PCAS e EAS/RIAS; e Classe 3 para levantamentos em profundidade superior a 200 metros, sujeitos à elaboração de PCAS.

Só após o enquadramento, o IBAMA deverá emitir o Termo de Referência (TR) no prazo de até 15 dias úteis, contados da data do protocolo da solicitação. O empreendedor, então, deverá entregar a documentação exigida juntamente com o requerimento da Licença Prévia Simplificada (LPS).

Caso o IBAMA solicite esclarecimentos ou informações complementares, o empreendedor deverá atendê-los no prazo máximo de quatro meses, contados a partir do recebimento da notificação, sendo possível a prorrogação deste prazo, desde que devidamente justificada, acordada com o IBAMA e requerida até trinta dias antes do seu vencimento. Por fim, o IBAMA deverá manifestar-se pelo deferimento ou indeferimento da LPS.

Em casos de atividades sísmicas que não sejam potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, o IBAMA poderá, sempre que julgar necessário ou mediante solicitação de entidade civil, do Ministério Público ou de pelo menos cinquenta pessoas maiores de dezoito anos, promover reunião técnica informativa. Tal solicitação deverá ser apresentada no prazo máximo de vinte dias após a publicação do requerimento de licença pelo empreendedor.

A reunião técnica deverá ocorrer em até vinte dias após a solicitação e deverá ser divulgada em órgãos de imprensa local pelo próprio empreendedor. É obrigatória a participação do empreendedor, das equipes responsáveis pela elaboração do EAS/RIAS e de representantes do órgão ambiental competente.

Qualquer pessoa interessada poderá se manifestar por escrito no prazo de até quarenta dias após a publicação do requerimento de licença, sendo essas manifestações juntadas ao processo de licenciamento ambiental e consideradas pelo órgão competente na fundamentação da decisão sobre a emissão da licença.

A renovação da Licença Prévia Simplificada (LPS) deverá ser requerida com antecedência mínima, conforme estabelecido na própria licença. Caso o prazo previsto não seja suficiente para que o IBAMA conclua a análise do pedido de renovação, o órgão deverá comunicar ao empreendedor o prazo adicional necessário para avaliação, bem como informar sobre a eventual prorrogação da validade da LPS.

O marco legal mais amplo do licenciamento ambiental está estabelecido na **Constituição Federal**, na **Lei nº 6.938/1981** (Política Nacional do Meio Ambiente) e no **Decreto nº 99.274/1990**, que a regulamenta. Especificamente para atividades potencialmente poluidoras como a sísmica marinha, aplicam-se também as **Resoluções CONAMA nº 001/1986** (critérios gerais para EIA/RIMA), **237/1997** (regras do licenciamento), e as **Resoluções nº 006/1986 e 009/1987**, que tratam da publicidade dos atos de licenciamento e da realização de audiências públicas, respectivamente.

A **Resolução CONAMA nº 350/2004** e a **Portaria MMA nº 422/2011** são os principais instrumentos normativos que regulamentam o licenciamento ambiental da pesquisa sísmica marítima e em zonas de transição terra-mar. Essas normas estabelecem que o enquadramento do empreendimento em Classes de Licenciamento (1, 2 ou 3) será feito pelo IBAMA, por meio da Coordenação-Geral de Petróleo e Gás (CGPEG), levando em consideração critérios como a profundidade da lâmina d'água e a sensibilidade ambiental da área.

Para áreas com profundidade entre 50 e 200 metros e sem fatores relevantes de sensibilidade ambiental, a atividade pode ser classificada como **Classe 2**, exigindo a apresentação de um **Estudo Ambiental de Sísmica (EAS)** e do respectivo **Relatório de Impacto Ambiental de Sísmica (RIAS)**. Nesses casos, também pode ser requerida a realização de uma **Reunião Técnica Informativa**, nos termos do artigo 5º da Resolução CONAMA nº 350/2004.

Já para atividades em áreas mais sensíveis ou em lâminas d'água superiores a 200 metros, o licenciamento é classificado como **Classe 3**, o que requer a elaboração de um **Plano de Controle Ambiental de Sísmica (PCAS)**. Esse plano consolida todos os projetos e medidas de controle ambiental exigidas, com base no Termo de Referência emitido pelo IBAMA. O PCAS, uma vez aprovado, tem validade por tempo indeterminado, desde que a empresa mantenha atualizadas as informações e atenda às exigências técnicas.

Além disso, quando a área de influência da atividade intercepta Unidades de Conservação (UCs), o licenciamento deve considerar as disposições da **Lei nº 9.985/2000** (que institui o SNUC), do **Decreto nº 4.340/2002** e da **Resolução CONAMA nº 428/2010**, que tratam das exigências de anuência prévia dos gestores das UCs e da análise de impactos sobre essas áreas protegidas. A compensação ambiental, quando devida, segue as diretrizes da **Resolução CONAMA nº 371/2006** e do **Decreto nº 6.848/2009**.

O IBAMA, como órgão licenciador, poderá solicitar complementações e revisões tanto dos estudos quanto dos planos ambientais apresentados, até que se cumpram todas as exigências do Termo de Referência. Caso a documentação exigida não seja apresentada no prazo de até um ano, o processo pode ser arquivado.

Por fim, os Estudos Ambientais, sejam eles EIA/RIMA, EAS/RIAS ou complementações ao PCAS, devem conter informações detalhadas sobre os potenciais impactos e riscos da atividade, bem como medidas de mitigação, compensação e monitoramento. Eles servem de base para a análise técnica e para a decisão sobre a concessão da Licença de Pesquisa Sísmica (LPS).

3. METODOLOGIA

Esta análise utilizou bases de dados geoespaciais disponibilizadas pelo Governo Federal e autarquias responsáveis pelos temas, para verificar a sobreposição ou proximidade entre áreas de manobras para a aquisição sísmica, rotas de navegação às áreas sensíveis na zona costeira marinha brasileira:

- **Pesca Comercial:** dados do Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS) – fonte e ano de referência: MPA, 2024, processados pela Global Fishing Watch. O período analisado foi de 01/07/2024 a 01/07/2025, devido à limitação da plataforma em fornecer dados de até um ano.
- **Pesca Artesanal:** dados de “intensidade da pesca artesanal” da plataforma Seasketch, desenvolvida pela Universidade da Califórnia (EUA) e que apoia o trabalho do Ministério do Meio Ambiente, no âmbito do Planejamento Espacial Marinho (PEM) junto de dados disponibilizados pelo IBAMA, desenvolvidos pelas empresas com processos de licenciamento em atividade sísmica – disponibilizadas via LAI.
- **Dados de Exportação:** dados da plataforma Comex/Stat do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços referente ao ano de 2024 para os todos os Códigos NCM, referentes às espécies de pargo (*Lutjanus purpureus*); lagostas (*Palinurus spp.*, *Panulirus spp.*, *Jasus spp.*) e Espadarte (*Xiphias gladius*).
- **Espécies Ameaçadas de Extinção:** dados da Plataforma SALVE (Sistema de Avaliação de Risco de Extinção da Fauna Brasileira), coordenada e executada pelo ICMBio, por meio de seus Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação, conta também com a participação ativa da sociedade e da comunidade científica nacional e internacional. Essa plataforma trata de um diagnóstico técnico-científico que adota os critérios (Quadro 1) da Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) para classificar as espécies da fauna brasileira de acordo com seu risco de extinção, com o objetivo de localizar as principais ameaças e áreas importantes para a conservação da biodiversidade (ICMBio, 2025). Essa base foi cruzada com dados de avistamento de cetáceos disponibilizados pelo IBAMA e desenvolvidos pelas empresas com processos de licenciamento em atividade de sísmica.

Categoria	Descrição
Extinta - EX (<i>Extinct</i>)	Categorizada quando não há dúvida de que o último indivíduo da espécie morreu, após pesquisas exaustivas em seus habitats conhecidos e esperados, em momentos apropriados, sem registros de indivíduos ao longo de toda sua distribuição histórica e dentro dos ciclos de vida do táxon.
Extinta na natureza - EW (<i>Extinct in the Wild</i>)	Categorizada quando os últimos indivíduos da espécie sobrevivem apenas em cativeiro ou fora de sua distribuição histórica, com pesquisas exaustivas em seus habitats naturais não registrando nenhum indivíduo, mesmo em momentos apropriados e dentro dos ciclos de vida do táxon.
Criticamente em perigo - CR (<i>Critically Endangered</i>)	Categorizada quando há evidências de que a espécie atende a critérios específicos que indicam um risco extremamente alto de extinção na natureza.
Em perigo - EN (<i>Endangered</i>)	Categorizada quando há evidências de que a espécie atende a critérios específicos que indicam um risco muito alto de extinção na natureza.
Vulnerável - VU (<i>Vulnerable</i>)	Categorizada quando há evidências de que a espécie atende a critérios específicos que indicam um risco alto de extinção na natureza.
Quase ameaçada - NT (<i>Near Threatened</i>)	Categorizada quando a espécie não se qualifica como Criticamente em Perigo, Em Perigo ou Vulnerável, mas está próxima ou passível de ser classificada em uma dessas categorias de ameaça em um futuro próximo.
Menos preocupante - LC (<i>Least Concern</i>)	Categorizada quando, após avaliação, a espécie não se qualifica como Criticamente em Perigo, Em Perigo, Vulnerável ou Quase Ameaçada, geralmente sendo de ampla distribuição e abundante na natureza.
Dados insuficientes - DD (<i>Data Deficient</i>)	Quando não há informações adequadas para fazer uma avaliação direta ou indireta de seu risco de extinção com base em sua distribuição e/ou status populacional.
Não Avaliada - NE (<i>Not Evaluated</i>)	Quando a espécie ou táxon ainda não foi avaliada em relação aos critérios.

Quadro 1: Critérios para cada categoria de classificação da Lista Vermelha da IUCN. Fonte: Adaptado de IUCN (2022).

- Dados oriundos dos Processos de Licenciamento Federal da Sísmica no âmbito do IBAMA, disponibilizados conforme requerimento de acesso à informação por meio do SEI-IBAMA:

Processos SEI-IBAMA	Bacias Sedimentares
02001.004640/2019-22	Bacia da Foz do Amazonas
02022.000402/2013-12	Bacia da Foz do Amazonas
02001.017385/2025-26	Bacia da Foz do Amazonas
02001.029270/2022-31	Bacia da Foz do Amazonas
02001.021956/2022-84	Bacia da Foz do Amazonas
02001.016886/2022-42	Bacia da Foz do Amazonas
02001.004635/2019-10	Bacia do Pará-Maranhão
02001.011609/2023-24	Bacia do Pará-Maranhão
02001.010601/2024-21	Bacia do Pará-Maranhão
02001.004635/2019-10	Bacia do Pará-Maranhão
02001.016484/2021-67	Bacia de Barreirinhas
02022.000605/2013-09	Bacia de Barreirinhas
02001.012543/2022-17	Bacia de Santos e Pelotas
02001.014176/2023-69	Bacia de Pelotas
02001.033399/2023-25	Bacia de Pelotas
02001.016494/2024-45	Bacia de Pelotas
02001.022138/2023-80	Bacia de Pelotas
02001.025193/2023-21	Bacia de Pelotas
02001.035941/2023-84	Bacia de Pelotas
02001.027548/2023-17	Bacia de Pelotas
02001.027926/2021-09	Bacia de Pelotas
02001.001206/2021-13	Bacia de Pelotas
02001.024563/2019-27	Bacia de Pelotas
02001.004596/2016-16	Bacia de Pelotas

• Cálculo das Sobreposições: Inicialmente, foram unificados os shapefiles das áreas de manobra sísmica de diferentes empresas, evitando duplicidade devido à sobreposição dos polígonos. Em seguida, essas áreas foram intersectadas com os limites das bacias sedimentares para análise regionalizada e com as áreas de pesca artesanal para estimar a sobreposição das atividades sísmicas com as zonas de pesca. As camadas de variáveis de espécie e petrecho, fornecidas pelo Global Fishing Watch (GFW), foram previamente tratadas para manter apenas registros válidos e também intersectadas com a camada consolidada da área de manobra. Isso permitiu calcular as áreas de sobreposição entre operações sísmicas, espécies exploradas e petrechos usados na pesca artesanal. Por fim, as estatísticas dessas interseções foram organizadas em tabelas e planilhas eletrônicas para facilitar a análise e consolidação dos resultados.

Todas as informações deste Estudo Técnico foram elaboradas com base nos dados dos portais [Monitor da Amazônia Livre de Petróleo e Gás](#) e [Monitor Oceano](#), desenvolvidos pelo Instituto Internacional ARAYARA, e estão disponíveis para consulta.

Pontua-se que a referida investigação apresenta limitações metodológicas relacionadas à indisponibilidade de dados atualizados sobre comunidades locais, não tendo sido implementados processos de validação participativa das comunidades estudadas. Tais procedimentos de validação constituem objeto de investigação futura, a serem aplicados em estudos subsequentes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ESTUDOS DE CASO REGIONAIS

Propõe-se a realização de uma avaliação segmentada das áreas estratégicas para pesquisa sísmica, contemplando as especificidades regionais inerentes a cada contexto. Destaca-se, em particular, a necessidade de foco nas áreas consideradas novas fronteiras para a exploração de petróleo e gás, neste caso abrangendo as bacias sedimentares de Pelotas, Foz do Amazonas, Pará-Maranhão, Barreirinhas e Ceará.

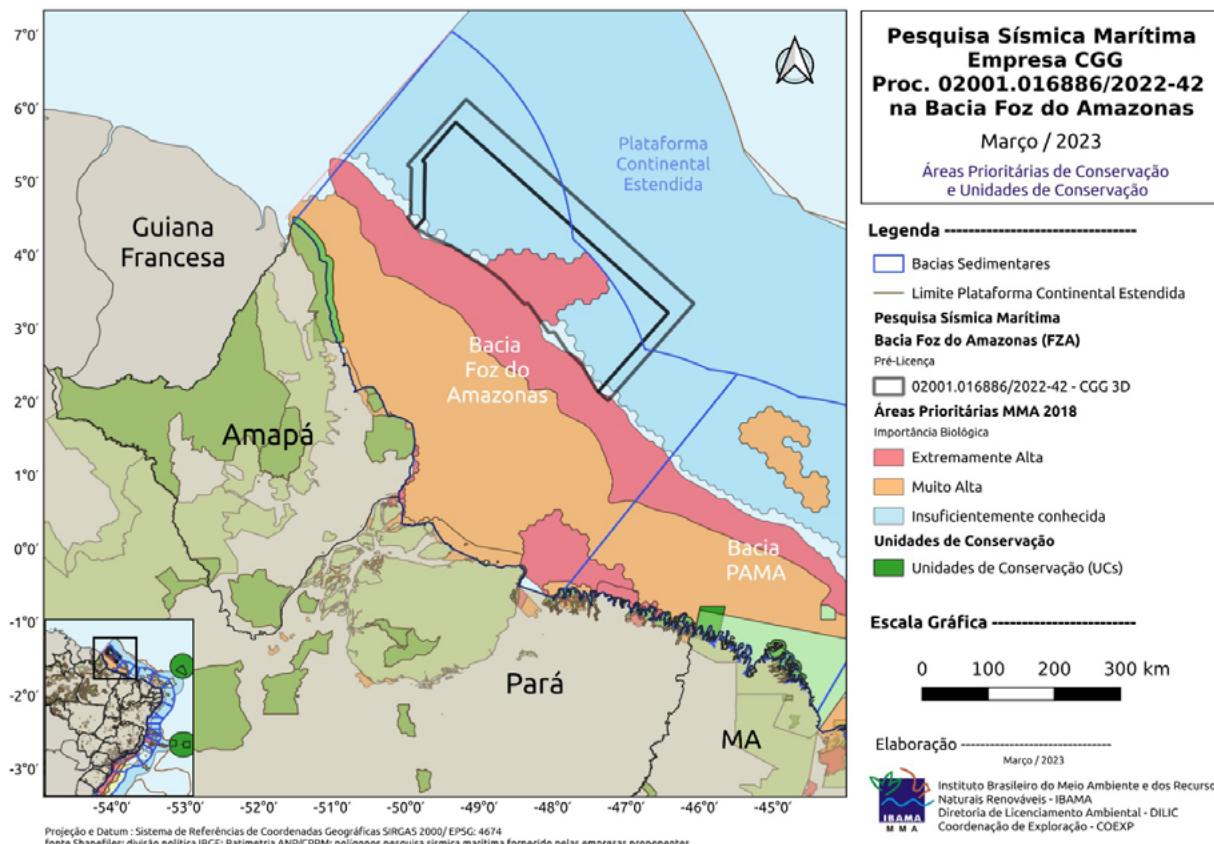
4.1.1 REGIÃO NORTE

A Margem Equatorial Brasileira corresponde a uma região oceânica de alta relevância ecológica e crescente interesse pela indústria petrolífera. Essa margem é composta pelas bacias sedimentares da Foz do Amazonas, Pará-Maranhão, Barreirinhas e Ceará abrangendo cerca de 490.000 km² (localizados ao longo da costa dos estados do Amapá, Pará, Maranhão e Ceará). Trata-se de uma região caracterizada por ambientes marinhos de alta produtividade biológica e de elevada sensibilidade ambiental, como o Grande Recife Amazônico (GARS), o Cânion do Rio Amazonas, as Reentrâncias Maranhenses e a região do Delta do Parnaíba.

A partir de 2022, a Bacia da Foz do Amazonas passou a concentrar um expressivo número de requerimentos para atividades de exploração offshore, com sobreposição espaço-temporal de campanhas sísmicas. **Essa dinâmica intensiva ocorre em um contexto de significativa lacuna de informações sobre a biodiversidade marinha e costeira da região, conforme evidenciado em múltiplos pareceres técnicos do IBAMA. Tais pareceres alertam que os dados atualmente disponíveis são insuficientes para a adequada avaliação e mitigação dos impactos ambientais das atividades planejadas, recomendando com veemência a realização de estudos primários** (Parecer Técnico nº 45/2023-Coexp/CGMac/Dilic).

Ademais, os pareceres destacam que o polígono proposto para algumas dessas atividades abrange regiões fisiográficas sensíveis, como o Cânion do Rio Amazonas, classificado como de Extremamente Alta Importância Biológica pelo MMA (2018), o que exige abordagem precaucionária em qualquer tomada de decisão. A região é reconhecida também pela

influência da Corrente Norte do Brasil (CNB), que desempenha papel crucial na circulação oceânica e no transporte de nutrientes, favorecendo a presença de rotas migratórias, zonas de alimentação e reprodução de espécies marinhas (VIRIDIEN, 2022, p. 727).



Mapa 1: Áreas Prioritárias para a Conservação nas áreas de pesquisa sísmica. Fonte: IBAMA , 2023

A característica mais marcante da região é a coexistência de áreas de alta relevância ecológica com uma baixa resolução cartográfica e científica dos processos ecológicos que ali ocorrem. Os estudos atualmente disponibilizados baseiam-se majoritariamente em dados secundários e, muitas vezes, não apresentam abordagens participativas, ignorando o conhecimento ecológico local das comunidades tradicionais que utilizam esses territórios há gerações.

O Estudo Ambiental de Sísmica (EAS) do processo 02001.016484/2021-67 detalha que toda a costa do Maranhão foi definida como prioritária para conservação, com predominância nas reentrâncias maranhenses e Golfão Maranhense. Outros setores relevantes incluem os Grandes e Pequenos Lençóis Maranhenses, a APA do Rio Parnaíba e o setor costeiro entre Camocim e o litoral do Piauí, onde se encontra a Área de Relevante Interesse

Ecológico da Lagoa do Portinho, criada em 2019 para proteger um ecossistema de restinga ameaçado (VIRIDIEN, 2022, p. 178).

Por fim, os documentos técnicos também evidenciam que a Margem Equatorial abriga áreas de ocorrência de corais, tubarões, raias, tartarugas e cetáceos ameaçados, o que exige uma abordagem integrada de conservação da biodiversidade marinha, incluindo o uso de tecnologias de monitoramento e a articulação com instituições de pesquisa locais e regionais.

Apesar da alta sensibilidade ambiental da Margem Equatorial e da reconhecida lacuna de conhecimento ecológico sobre a região, observa-se uma preocupante fragilidade metodológica nos Estudos Ambientais de Sísmica (EAS) apresentados pelos empreendimentos. Um exemplo emblemático é o EAS do Processo IBAMA nº 02001.016484/2021-67, datado de outubro de 2022, o qual incorporou, de forma central, diagnósticos socioeconômicos extraídos de estudos realizados em contextos e períodos distintos, como os dados de um EAS elaborado pela empresa SOMA em 2015, referente a uma atividade sísmica anterior. Essa prática de reutilização de dados desatualizados e não contextualizados compromete seriamente a efetividade da avaliação de impacto, uma vez que não considera as transformações ambientais, sociais e econômicas ocorridas nos quase dez anos que separam os estudos. Além disso, não contempla mudanças no padrão de ocupação, na dinâmica das comunidades pesqueiras ou nas próprias condições oceanográficas da região.

Recomenda-se, assim, que para garantir avaliações mais precisas e contextualizadas, é fundamental atualizar a base de dados utilizada, preferencialmente com informações provenientes de fontes abertas e acessíveis. Nesse sentido, programas como o PELD (Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração), o FUNBIO (Fundo Brasileiro para a Biodiversidade), os Termos de Ajustamento de Conduta (TACs) e as pesquisas conduzidas por universidades públicas se apresentam como caminhos essenciais para a renovação e ampliação dessa base de dados.

Trata-se de uma contradição grave: ao mesmo tempo em que os pareceres técnicos do IBAMA enfatizam a necessidade de geração de dados primários atualizados, especialmente diante da ausência de informações consistentes sobre os ecossistemas da Margem Equatorial, os próprios estudos ambientais apresentados pelos empreendimentos reincidem em abordagens obsoletas, genéricas e pouco participativas. Isso enfraquece o

processo de licenciamento e reduz a capacidade institucional de avaliar os riscos reais e de exigir medidas de mitigação proporcionais aos impactos potenciais da atividade. Essa lacuna metodológica não é apenas um problema técnico, mas representa também um risco político e social, pois impede a adequada consideração dos direitos das comunidades locais e da integridade dos ecossistemas marinhos.

As atividades de pesquisa sísmica marítima, especialmente aquelas com aquisição 3D, impõem uma série de restrições espaciais e temporais sobre o uso do mar, afetando diretamente comunidades pesqueiras artesanais e industriais. A criação de zonas de segurança para a operação dos navios sísmicos e a instalação dos cabos de recepção sonora tornam algumas áreas inacessíveis para a navegação e para o exercício da pesca durante períodos prolongados.

De acordo com o Estudo Ambiental de Sísmica (VIRIDIEN, 2022, p. 1068), a pesca é a atividade econômica com maior potencial de impacto durante a execução da sísmica, devido à imposição de zonas de exclusão e pela possibilidade de incidentes com embarcações e petrechos pesqueiros. As zonas de exclusão em torno dos navios sísmicos costumam abranger um raio mínimo de 5 milhas náuticas, o que afasta embarcações pesqueiras de suas rotas usuais, impedindo-as de exercer sua atividade de forma segura e autônoma.

ILUSTRAÇÃO DA COMPOSIÇÃO SÍSMICA

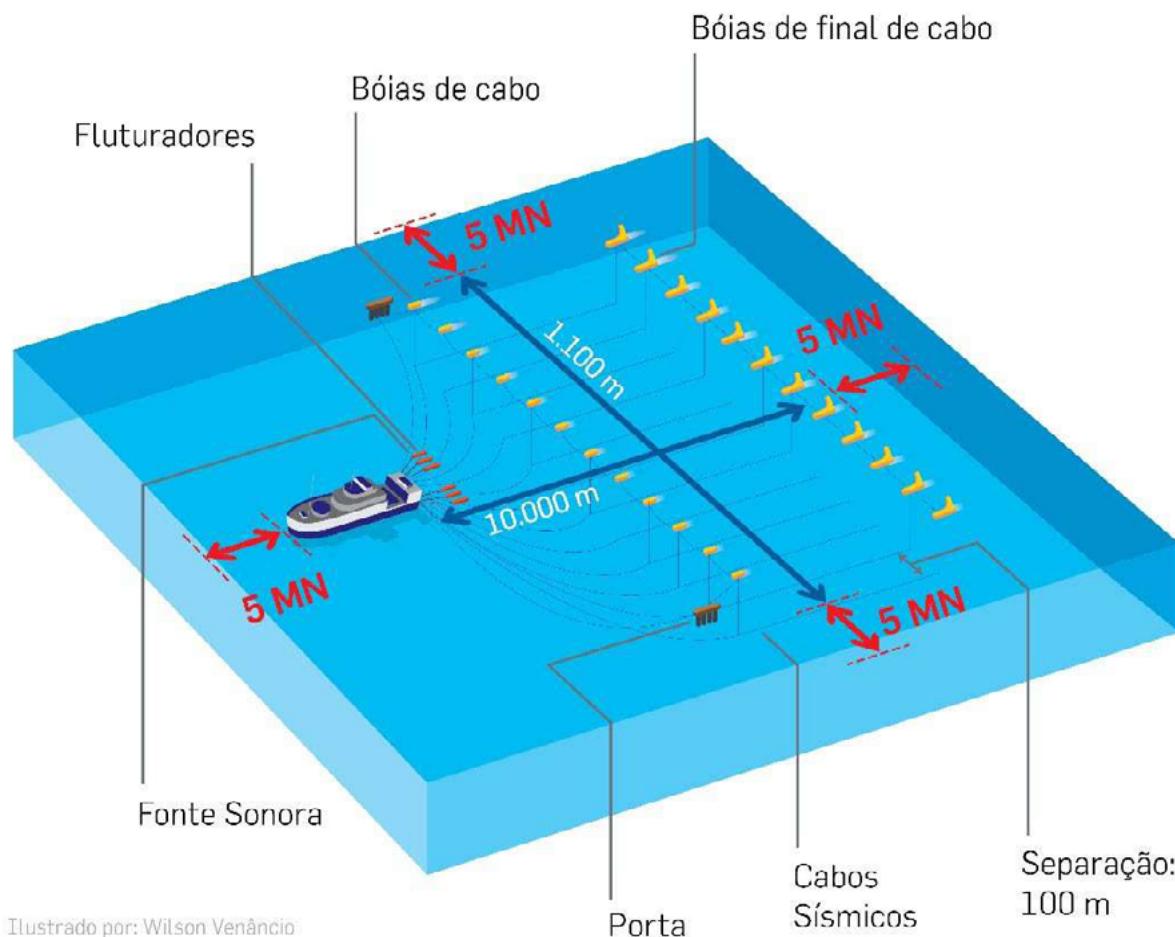
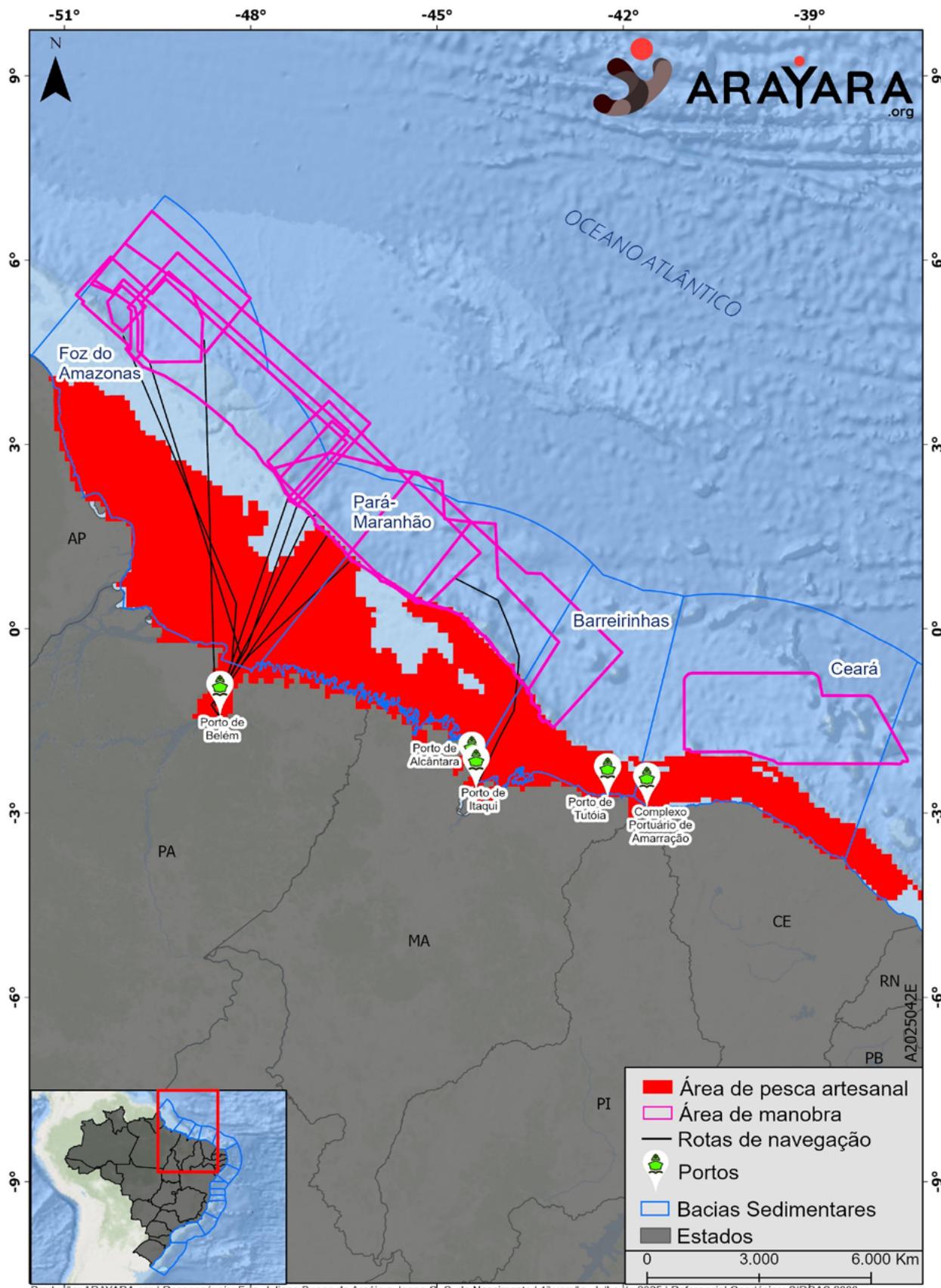


Figura 4: Área de segurança do navio sísmico durante a pesquisa sísmica. **Fonte:** EAS – Processo IBAMA nº 02001.016484/2021-67, p. 1055.

A Informação nº 37/2024/SNPI/MPA destaca a especial vulnerabilidade da frota pesqueira do estado do Ceará, particularmente a frota de atum e de cardume associado dos municípios de Itarema, Aracati e Camocim. Esses pescadores já enfrentam restrições adicionais devido às cotas de captura estabelecidas para a albacora-bandolim, o que torna os impactos cumulativos das atividades sísmicas ainda mais severos.

Na Reunião Técnica Informativa COEXP/CGMAC/DILIC/IBAMA nº 001/2024, representantes de sindicatos de pescadores relataram as dificuldades enfrentadas com a interferência das atividades sísmicas. Apontaram o risco de acidentes, os desafios logísticos para redesenhar rotas de navegação e os impactos diretos sobre a segurança da tripulação. O senhor Antônio Banqueiro, do Sindicato dos Pescadores do Ceará, relatou que os pescadores são frequentemente acordados por buzinas para desancorar embarcações, o que representa um esforço físico significativo, além de um fator de insegurança no mar. A extensão do arranjo de cabos sísmicos e a necessidade de desviar rotas tradicionais geram transtornos e perdas.



Produção: ARAYARA.org | Responsáveis: Eng. Juliano Bueno de Araújo e Joana G. C. do Nascimento | 1ª versão, Julho de 2025 | Referencial Geodésico: SIRGAS 2000
Fonte: Monitor Oceanos - ARAYARA, 2025 | Áreas de Manobras - Desenvolvido pelos Empreendimentos e fornecido pelo IBAMA, 2025 | Estados - IBGE, 2023 | Bacias Sedimentares - CPRM, 2020

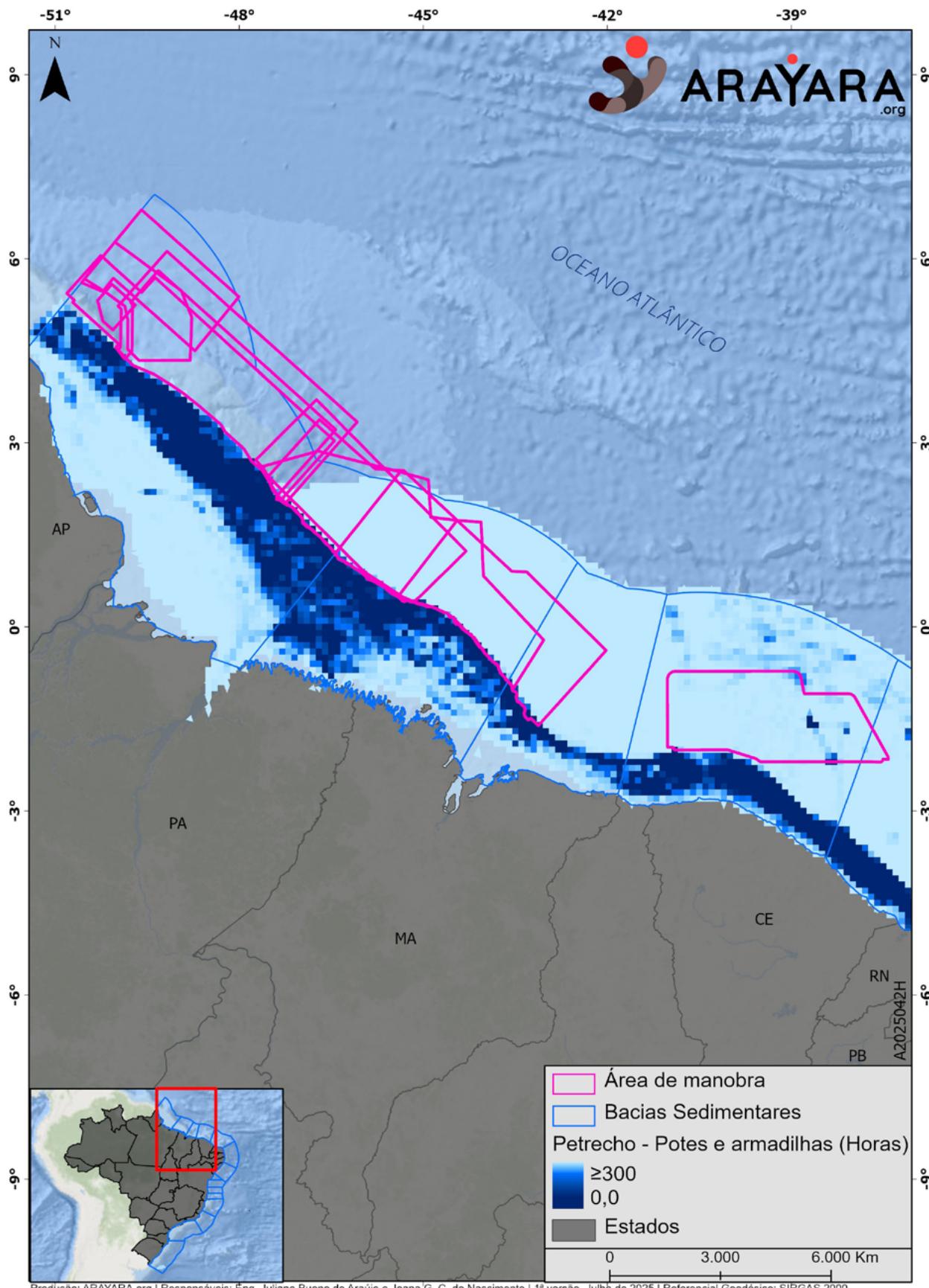
Mapa 2: Sobreposição entre as rotas de navegação das embarcações de apoio e as áreas de pesca artesanal nas Bacias da Costa Amazônica e Ceará.

O Parecer Técnico nº 140/2019-COEXP/CGMAC/DILIC reconhece que as rotas utilizadas por pescadores do Ceará (como os “Botes Bastardos”), Piauí e Pará coincidem com as áreas das atividades sísmicas. Mesmo que as atividades de aquisição se concentrem em águas profundas, o trânsito das embarcações de apoio em direção aos portos (como o de Belém) pode afetar diretamente comunidades pesqueiras artesanais.



Fonte: Acervo ARAYARA, 2024

A atividade sísmica offshore impõe restrições significativas ao uso tradicional do mar por pescadores artesanais e industriais. Na região Norte do Brasil, mesmo fora da área da quebra do talude, observa-se um expressivo esforço pesqueiro associado à pesca da lagosta, realizado com uso de petrechos como potes e armadilhas, equipamento esses especialmente sensíveis à interferência causada pela navegação dos navios sísmicos. O EAS (TGS, 2020) detalha que os pescadores do Maranhão, por exemplo, utilizam espinhéis, redes, malhadeiras e linhas de mão, capturando uma ampla diversidade de espécies como bagres, corvinas, pescadas, raias e camarões.

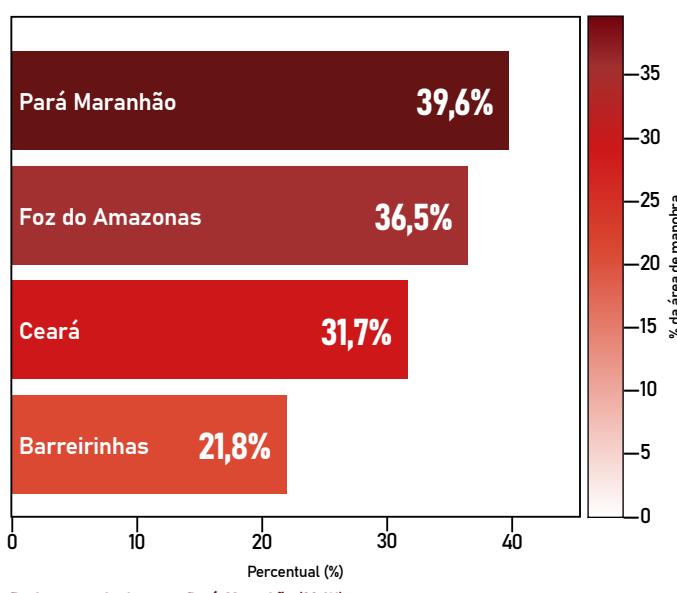


Mapa 3: Sobreposição entre as áreas de manobras e ao petrecho de *potes e armadilhas* na região. Fonte: Instituto Internacional Arayara (2025).

A presença de navios sísmicos pode comprometer a integridade dos petrechos, o que inclui o rompimento de redes de pesca e interferir na captura como já reportado no incidente registrado no Parecer Técnico nº 95/2024 – Coexp/CGMac/Dilic. O episódio em questão resultou em aproximadamente 452 kg de petrechos perdidos onde foi necessário o resarcimento por parte da empresa que conduzia a pesquisa sísmica no local.

Com base no cálculo de sobreposição, a área total de manobra sísmica na região Norte, considerando as quatro bacias sedimentares analisadas, corresponde a aproximadamente 237 mil km². Dentro desse montante, a **Bacia de Pará-Maranhão apresenta a maior exposição, com cerca de 62 mil km² (40%)**, seguida pela Foz do Amazonas, com 103,5 mil km² (36%), pela Bacia do Ceará, com 50,6 mil km² (32%), e pela Bacia de Barreirinhas, com 19,6 mil km² (22%). Os resultados setoriais do cálculo também evidenciam impactos significativos sobre atividades pesqueiras. A **indústria da lagosta apresenta a maior sobreposição, atingindo aproximadamente 20 mil km² (40%)**. Os petrechos “potes e armadilhas” registram valores expressivos, próximos de 17 mil km² (35%), enquanto o pargo apresenta sobreposição de cerca de 2,3 mil km² (4%) e a pesca artesanal de 643 km² (1%). Esses resultados demonstram que, embora a distribuição espacial varie entre as bacias, os setores de maior relevância econômica sofrem e sofrerão sobreposição direta com as atividades sísmicas.

Percentual da área de manobra por Bacias



Impacto na Indústria de Lagosta

Não impactado (88.8%)

11.2%

88.8%

Impactado (11.2%)

Impacto na Indústria de pargo

Não impactado (97.7%)

2.3%

97.7%

Impactado (2.3%)

Impacto na Indústria de potes e armadilhas

Não impactado (90.0%)

10.0%

90.0%

Impactado (10.0%)

Impacto na Indústria de Pesca artesanal

Não impactado (99.7%)

0.3%

97.7%

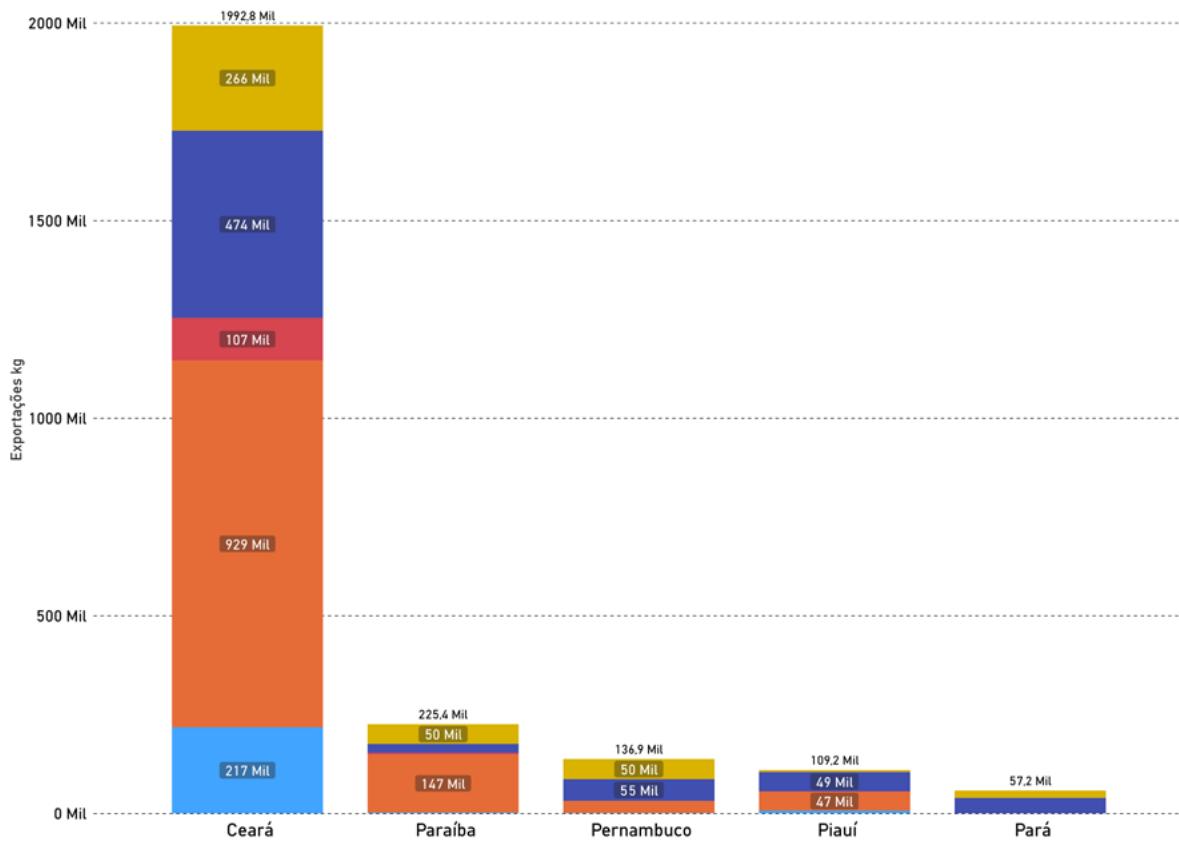
Impactado (0.3%)

No caso específico da lagosta, diversos municípios mantêm uma pesca ativa dessa espécie, inclusive em profundidades que ultrapassam 200 metros. O município de Icapuí, no Ceará, por exemplo, é amplamente reconhecido como a “terra da lagosta”, e abriga comunidades cuja economia e identidade cultural estão profundamente enraizadas nessa atividade (VARGAS, 2023). Dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e da Organização Oceana, apontam que apenas em 2022, o Brasil exportou cerca de US\$ 83,15 milhões em lagostas, com o Ceará sendo responsável por 65% do volume total (MESQUITA, 2025). Em Icapuí, famílias inteiras dependem da pesca da lagosta e das atividades derivadas, como a culinária tradicional e o turismo de base comunitária. Como afirma Eliabe Crispim, presidente da Associação de Turismo de Ponta Grossa: “Para a comunidade daqui, a lagosta está diretamente ligada aos saberes e aos sabores. A lagosta é uma especialidade, com certeza, em Icapuí” (VARGAS, 2023).

Os dados de 2024 confirmam a forte concentração das exportações de lagosta no estado do Ceará, responsável por aproximadamente quase 2 mil toneladas do total exportado neste ano, o que representou cerca de 54,6 milhões de dólares na balança comercial (Figura 6). Esse volume expressivo corrobora e confirma a liderança nacional citada anteriormente, abastecendo uma ampla gama de mercados internacionais, com destaque para a China e os Estados Unidos, principais destinos da lagosta cearense. Em contraste, estados como Paraíba, Pernambuco, Piauí e Pará apresentam volumes significativamente menores, mas ainda assim contribuem para a diversificação geográfica das exportações brasileiras de lagosta, especialmente no contexto regional do Nordeste.

Exportações de lagosta - 2024

Países ● Austrália ● China ● Emirados Árabes Unidos ● Estados Unidos ● Taiwan (Formosa)



Fonte: COMEX STAT/MDIC, 2025 / Lagosta: *Panulirus spp*

Figura 6: Exportação brasileira da Lagosta (*Panulirus spp*) no ano de 2024. Elaboração: Instituto Internacional Arayara (2025).

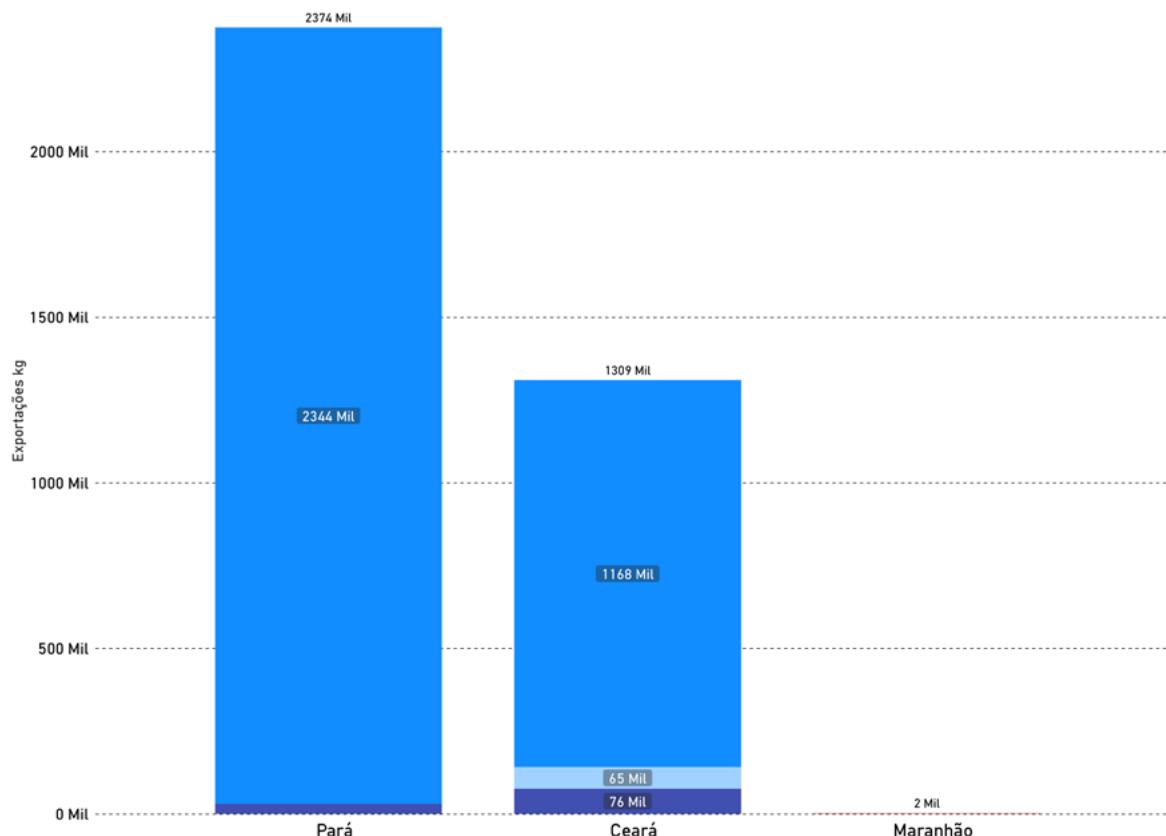
No caso do pargo, os dados de 2024 indicam que o estado do Pará lidera as exportações brasileiras, com um volume de 2,37 mil toneladas, destinados quase integralmente aos Estados Unidos, o que representou cerca de 38 milhões de dólares na balança comercial. O Ceará aparece como o segundo maior exportador, para os EUA, seguidos de exportações para a Costa Rica e para o Canadá, demonstrando uma leve diversificação de mercados. Já o Maranhão participa de forma bastante discreta, com apenas 2 mil kg exportados, direcionados ao Panamá (Figura 7).

As exportações mencionadas evidenciam uma concentração regional nos estados das regiões Norte e Nordeste do Brasil, com destaque absoluto para o Pará na comercialização do pargo e para o Ceará na comercialização da lagosta. Apesar dos Estados Unidos constituírem o principal mercado para ambas as espécies, a presença de múltiplos destinos no polo comercial cearense indica uma diversificação mercadológica superior, ainda que limitada. Tal dinâmica reforça os efeitos sinérgicos e cumulativos na balança comercial

brasileira dependente da atividade pesqueira, sobretudo em contextos regionais onde a pesca é um componente estratégico para a economia local e a geração de valor agregado.

Exportações de Pargo - 2024

Países ● Canadá ● Costa Rica ● Estados Unidos ● Ilhas Marshall ● Panamá



Fonte: COMEX STAT/MDIC, 2025 / Pargo: *Lutjanus purpureus*

Figura 7: Exportação brasileira do Pargo (*Lutjanus purpureus*) no ano de 2024.

As exportações mencionadas evidenciam uma concentração regional nos estados das regiões Norte e Nordeste do Brasil, com destaque absoluto para o Pará na comercialização do pargo e para o Ceará na comercialização da lagosta. Apesar dos Estados Unidos constituírem o principal mercado para ambas as espécies, a presença de múltiplos destinos no polo comercial cearense indica uma diversificação mercadológica superior, ainda que limitada. Tal dinâmica reforça os efeitos sinérgicos e cumulativos na balança comercial brasileira dependente da atividade pesqueira, sobretudo em contextos regionais onde a pesca é um componente estratégico para a economia local e a geração de valor agregado.



Figura 7: Pescador de lagosta no município de Icapuí, Ceará. Fonte: Diário do Nordeste, 2023

Estudos científicos recentes vêm aprofundando a compreensão sobre os efeitos da sísmica em invertebrados demersais como as lagostas. Um experimento conduzido por LESTANG et al. (2024), em lagostas demonstrou significativas alterações comportamentais e fisiológicas após exposição a fontes sísmicas, incluindo maior tempo de descida até abrigos, maior exposição a predadores e pior condição de soltura. **O estudo estimou uma taxa inicial de mortalidade de até 22% em lagostas liberadas após o experimento.** Por serem animais com mobilidade limitada, que se locomovem lentamente pelo fundo e com natação restrita a curtos movimentos de fuga, lagostas não são capazes de evitar fisicamente uma aproximação de arranjos sísmicos. O impacto da exposição a esses pulsos sonoros pode, portanto, afetar não só o comportamento, mas também as taxas de recaptura e a disponibilidade da espécie para os pescadores.

Além dos impactos diretos nos recursos pesqueiros, as restrições espaciais impostas pela atividade sísmica dificultam a própria mobilidade das embarcações artesanais. A exigência de distanciamento mínimo de cinco milhas náuticas dos navios sísmicos impede que embarcações de pequeno porte operem com segurança em áreas tradicionalmente exploradas. Em depoimentos registrados durante reuniões técnicas no âmbito do licen-

ciamento (Reunião Técnica Informativa IBAMA Nº 001/2024), pescadores relataram que a simples mudança de rota já representa um desafio operacional e de segurança. Muitos deles atuam em embarcações sem propulsão moderna e dependem de âncoras manuais, o que limita a reação rápida em situações de emergência. Os sindicatos de pescadores do Ceará reforçaram a necessidade de respeito aos seus territórios pesqueiros e de medidas compensatórias adequadas, frente aos riscos de redução de estoques e perda de renda.

É fundamental reconhecer que os impactos da sísmica vão além do valor econômico da pesca. A pesca artesanal representa o modo de vida de milhares de famílias e sustenta práticas culturais, relações sociais e sistemas de conhecimento tradicionais profundamente conectados ao mar. Qualquer interferência nesses territórios deve ser avaliada com extrema precaução, considerando não apenas os parâmetros técnicos de viabilidade, mas também o direito das comunidades costeiras ao uso justo e sustentável de seus espaços marinhos.

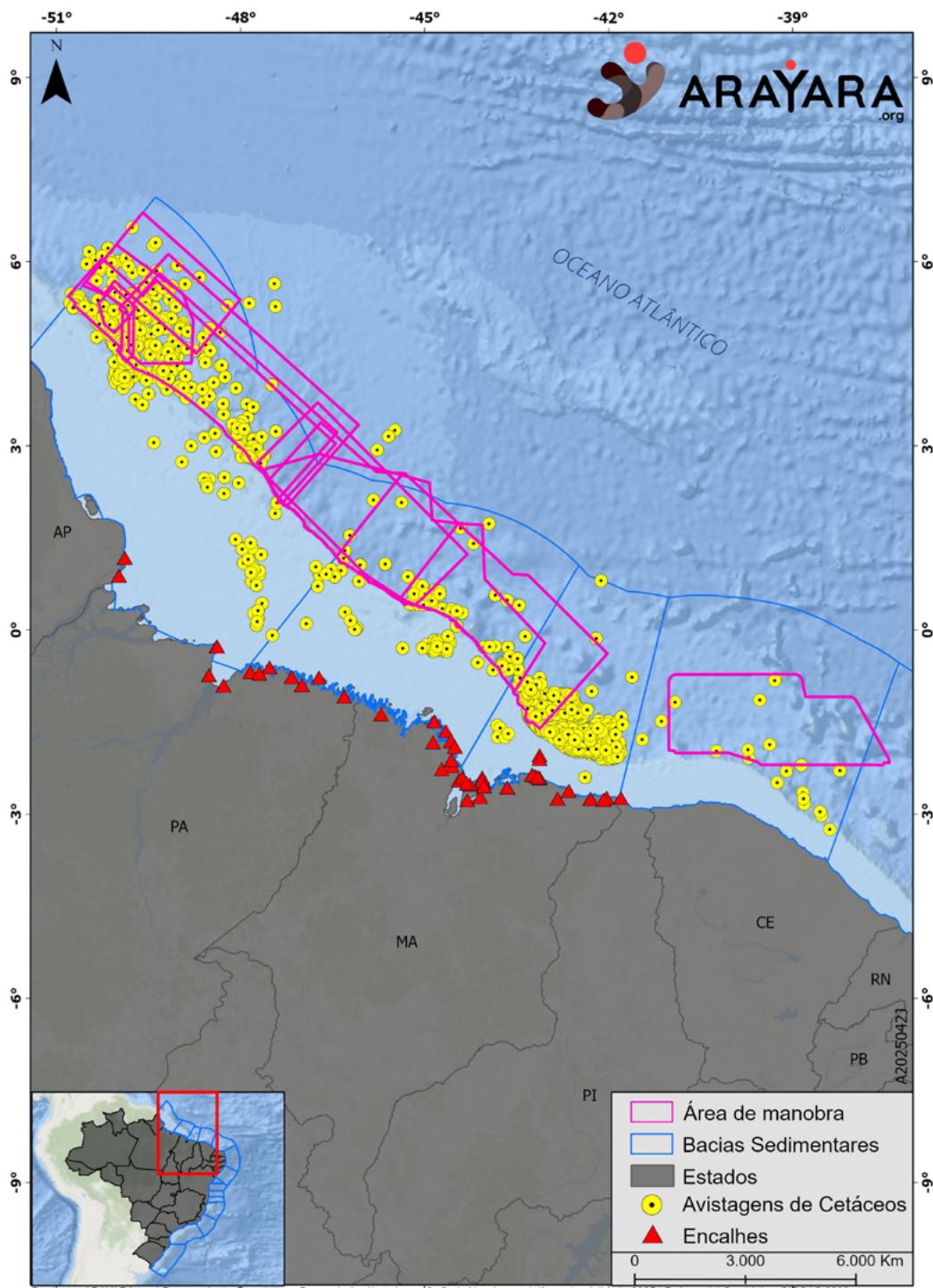
Além disso, pontua-se a coexistência dos sítios reconhecidos como Áreas Úmidas de Importância Internacional (RAMSAR, n.d.). Essa designação implica o compromisso do país em manter as características ecológicas dessas áreas — preservando sua biodiversidade e os processos naturais que as sustentam. Esses sítios se destacam como essenciais para a regulação do clima, a proteção da biodiversidade e o apoio aos modos de vida tradicionais. Entre eles estão o [Parque Nacional do Cabo Orange](#), a [Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses](#), [Parque Estadual Marinho do Parcel Manoel Luís](#) e o [Sítio Ramsar Regional Estuário Amazônico e Seus Manguezais](#) (abrangendo áreas que vão do Amapá ao Ceará). Essas áreas úmidas abrigam grande diversidade biológica e contêm berçários de peixes fundamentais para a manutenção de algumas das pescarias mais importantes do Brasil.

Diversidade faunística e ecossistemas sensíveis

A Margem Equatorial apresenta uma expressiva diversidade de fauna marinha, destacando-se pela ocorrência de cetáceos, tartarugas marinhas, peixes pelágicos e bentônicos, tubarões e raias, muitas das quais classificadas como ameaçadas de extinção pela IUCN, CITES, Convenção de Bonn e pelo PAN Tubarões e Raias Marinhos.

No caso dos cetáceos, as bacias do Pará-Maranhão e da Foz do Amazonas registram pelo menos 18 espécies distintas, com destaque para *Sotalia guianensis* (boto-cinza), *Megaptera novaeangliae* (Baleia-jubarte), *Balaenoptera acutorostrata* (Baleia-de-minke), *Physeter*

macrocephalus (Cachalote) e *Feresa attenuata* (Orca-pigmeia). Durante a campanha de sísmica 3D Norte Amazônico, em 2014, foram realizadas 49 avistagens, das quais 40,8% corresponderam a delfinídeos (golfinhos). A espécie *P. macrocephalus* foi detectada acusticamente em 87 ocasiões, indicando seu uso frequente da região (EAS TGS, 2020, p. 21-24).



Produção: ARAYARA.org | Responsáveis: Eng. Juliano Bueno de Araújo e Joana G. C. do Nascimento | 1ª versão, Julho de 2025 | Referencial Geodésico: SIRGAS 2000
Fonte: Monitor Oceanos - ARAYARA, 2025 | Áreas de Manobras, avistagens e encalhes - Desenvolvido pelos Empreendimentos e fornecido pelo IBAMA, 2025 | Estados - IBGE, 2023 |
Bacias Sedimentares - CPRM, 2020 | Espécies, GFW, 2025

Mapa 4: Sobreposição entre as áreas de manobras e as avistagens de cetáceos. Fonte: Instituto Internacional Arayara (2025).

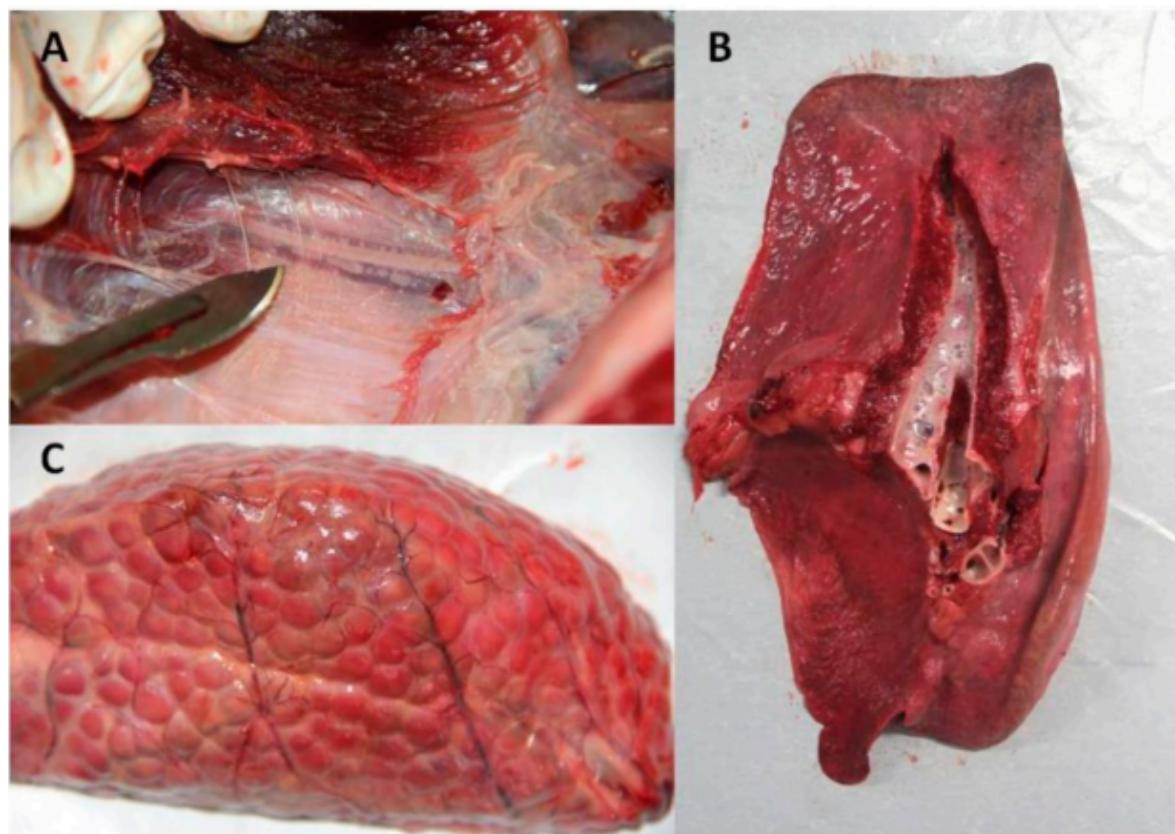


Figura 9. Imagens evidenciando os achados de necropsia de espécie *Globicephala macrorhynchus*. A - Veia Renal com embolia gasosa de grau V; B - Pulmão congesto com áreas esbranquiçadas multifocais e espuma de coloração amarelo claro; C - Rins com presença de embolia gasosa. **Fonte:** Anexo II-9 - Planilha IG 5388 - Processo: 02001.103608/2017-67.

Na Bacia de Barreirinhas, são relatadas áreas de desova de tartarugas marinhas, ocorrência de ecossistemas coralíneos de alta relevância biológica e registros de encalhes de cetáceos possivelmente associados às atividades sísmicas, incluindo espécies como o cachalote-pigmeu (*Kogia breviceps*) (Parecer Técnico 349/2021-COEXP/CGMAC/DILIC).

As tartarugas marinhas também estão amplamente distribuídas na região. Espécies como *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) e *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro) estão todas presentes e enquadradas em categorias de risco elevado. A área prioritária ZM031, localizada na plataforma externa do Ceará, é considerada estratégica para sua conservação (Viridien, 2021).

Outro grupo relevante são os elasmobrânquios. O ICMBio reconhece as regiões das Reentrâncias Maranhenses até o Amapá como áreas críticas para espécies como *Pristis spp.*, peixes-serra altamente ameaçados. Essas áreas funcionam como berçários naturais, integrando o Plano de Ação Nacional para Espécies Ameaçadas (PAN Tubarões e Raias Marinhos) (Viridien, 2021, p. 741).

As atividades sísmicas representam riscos a esses grupos faunísticos não apenas pelos impactos diretos causados pelos pulsos acústicos de alta intensidade, mas também pelo aumento do tráfego marítimo e potencial colisão com embarcações, pela perda de habitat e pela soma de pressões com outras atividades humanas, como a pesca predatória (Viridien, 2021).

A importância ecológica da Margem Equatorial se intensifica diante do fato de que a região abriga diversas espécies ameaçadas de extinção, algumas das quais estão formalmente incluídas no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Cetáceos Marinhos (PAN Cetáceos Marinhos). Espécies como a baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e a cachalote (*Physeter macrocephalus*), amplamente registradas nos diários de bordo e relatórios de monitoramento ambiental de campanhas sísmicas recentes (Figura 10), são consideradas prioritárias para a conservação. Essas espécies apresentam características biológicas sensíveis a impactos antrópicos como longos ciclos de vida, baixa taxa reprodutiva e crescimento lento que tornam suas populações especialmente vulneráveis a pressões externas, como colisões com embarcações e a poluição sonora submarina gerada por atividades sísmicas (PAN Cetáceos Marinhos, 2021).

Número de Registros de Avistamentos

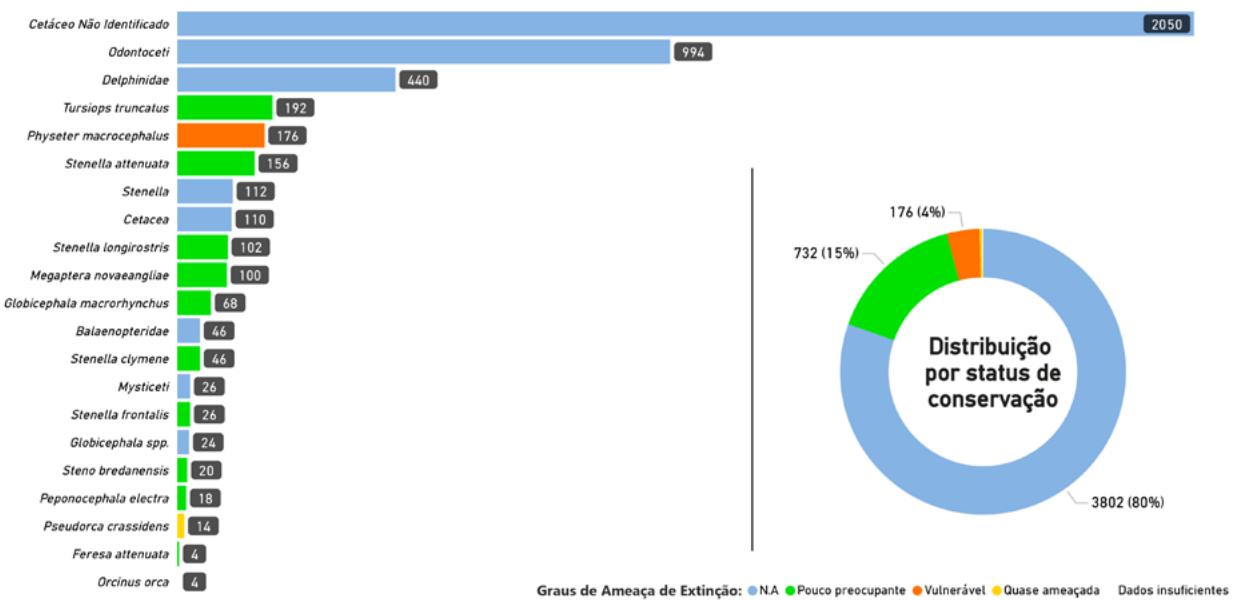


Figura 10: Avistamento de cetáceos nas áreas de manobra e graus de ameaça de extinção. Fonte: Instituto Internacional Arayara (2025)

De acordo com o PAN, esses cetáceos desempenham funções ecossistêmicas críticas, como a regulação das cadeias tróficas e a ciclagem de nutrientes, sendo essenciais para o equilíbrio dos ecossistemas marinhos. No entanto, mesmo após a proibição da caça comercial, as populações ainda não se recuperaram plenamente, e a intensificação de atividades industriais offshore representa um novo ciclo de ameaça. Entre os principais vetores de impacto estão a prospecção sísmica, a exploração de óleo e gás, o aumento do tráfego marítimo e a sobrepesca, elementos todos presentes no atual cenário da Margem Equatorial. Isso reforça a necessidade de aplicar com rigor o princípio da precaução, com exigência de medidas de mitigação eficazes, monitoramento especializado e a incorporação ativa de dados primários em todos os processos de licenciamento ambiental.

Esse contexto evidencia o descompasso entre as pressões ambientais atuais e as políticas públicas federais vigentes, como os Planos de Ação Nacional (PANs), os Planos de Redução de Impactos sobre a Biodiversidade (PRIMs), sobretudo o Plano de Redução de Impactos de Petróleo e Gás Natural sobre a Biodiversidade Marinha e Costeira (PRIM-PGMar) e demais instrumentos correlatos, que ainda não contemplam adequadamente tais ameaças.

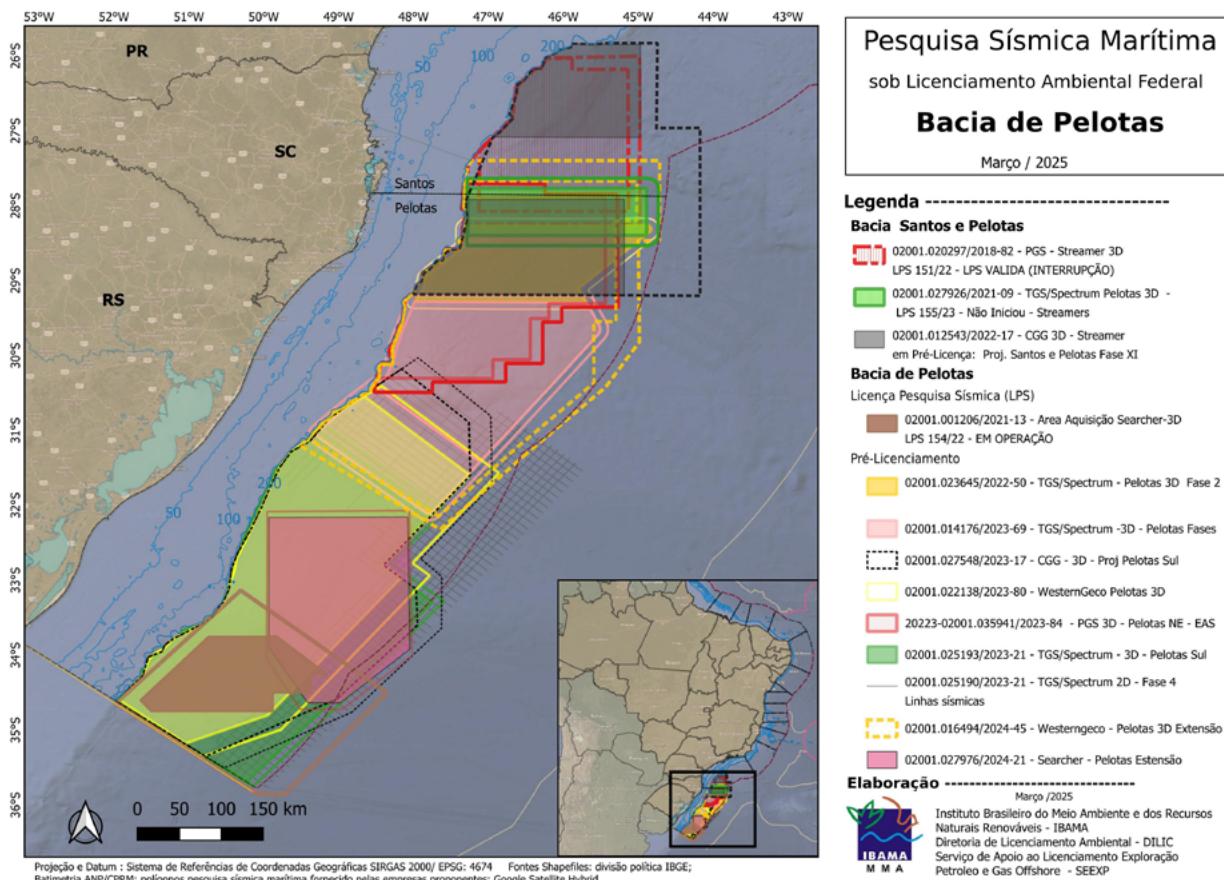
No âmbito do 5º Ciclo da Oferta Permanente de Concessão da ANP, o LAUDO TÉCNICO Nº 452/2025 do MPF destaca a proximidade das áreas concedidas para exploração de óleo e gás com territórios sensíveis, como Terras Indígenas, Unidades de Conservação, comu-

nidades quilombolas, assentamentos diferenciados e populações tradicionais. Para avaliar os impactos, foram usados buffers de 50, 100 e 200 km para blocos marinhos e de 25 e 50 km para blocos terrestres, considerando as características das atividades exploratórias. Embora as sobreposições diretas sejam limitadas, os buffers indicam influência significativa sobre territórios tradicionais, especialmente na faixa maior, e o laudo recomenda validação em campo devido a possíveis subestimativas causadas pela representação cartográfica desses territórios (Anexo 1-3).

Torna-se cada vez mais evidente que o licenciamento ambiental, tal como conduzido atualmente, apresenta falhas estruturais ao lidar com áreas ecologicamente sensíveis e com espécies em risco de extinção. A prática recorrente de reaproveitar dados defasados, a ausência de diagnósticos específicos e a desconsideração de saberes tradicionais resultam em análises fragmentadas e insuficientes. Para que a conservação da biodiversidade na Margem Equatorial não se restrinja ao discurso, é urgente rever os instrumentos normativos e operacionais que embasam o licenciamento, fortalecendo a exigência de estudos primários, o envolvimento direto de instituições científicas locais e a garantia de consulta livre, prévia e informada às comunidades afetadas. Sem essas condições, o avanço da atividade sísmica aprofundará desigualdades, ampliará riscos e comprometerá irreversivelmente os ecossistemas marinhos da região.

4.1.2 REGIÃO SUL

A Bacia de Pelotas, localizada na costa sul do Brasil, tem sido apontada como uma área estratégica para a exploração de petróleo e gás, evidenciada pela recente aquisição de blocos exploratórios nos últimos ciclos da Oferta Permanente de Concessão da Agência Nacional do Petróleo e Gás. No mais recente leilão, em junho de 2025, três blocos da Bacia de Pelotas foram arrematados pelas empresas Petrobras e Petrogal Brasil, sinalizando o crescente interesse no potencial geológico da região. Atualmente, há 13 projetos em processo de licenciamento no IBAMA para aquisição de dados sísmicos 3D na região, além da porção sul da bacia de Santos (Mapa 5).



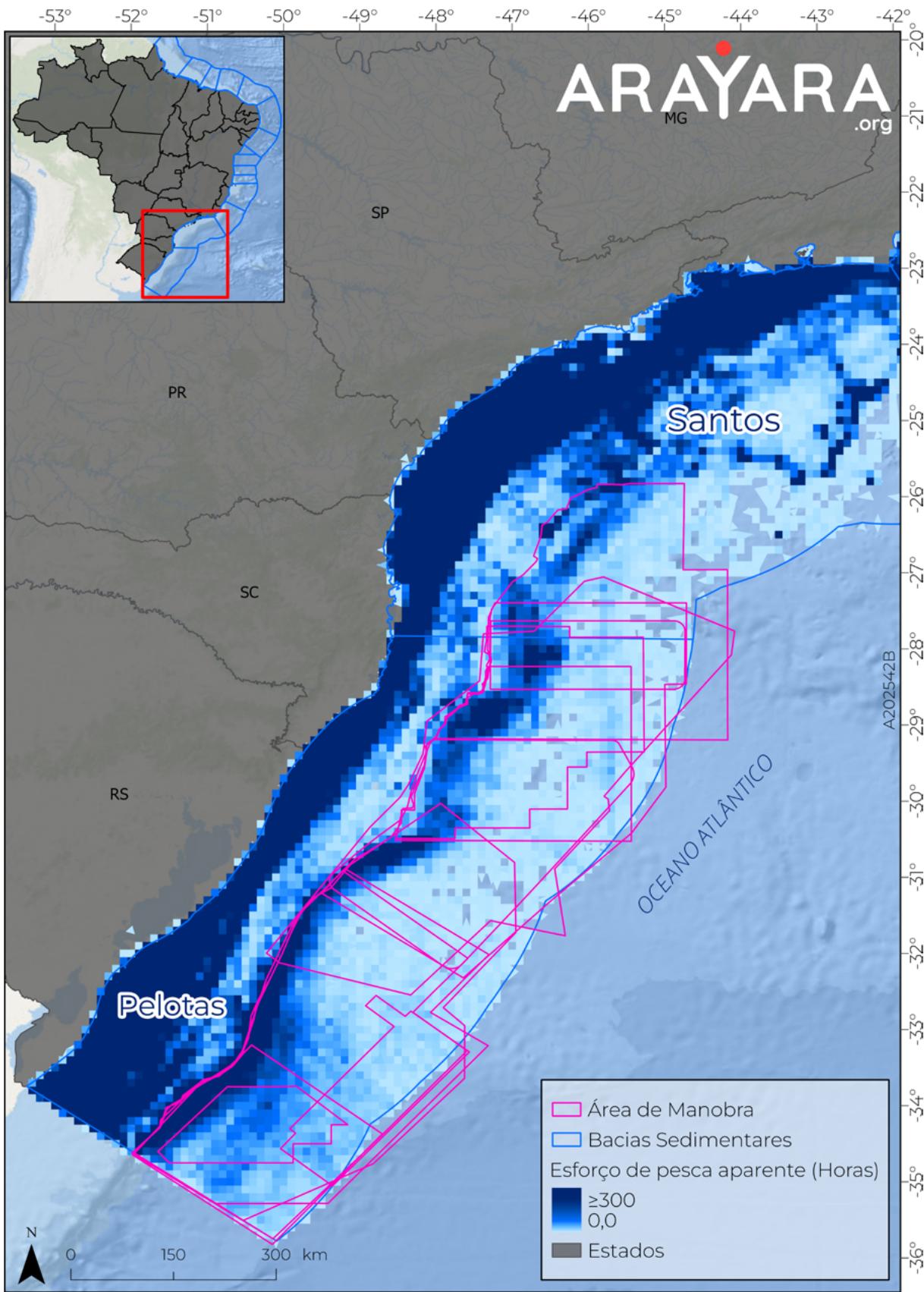
Mapa 5: Pesquisas Sísmicas Marítimas sob Licenciamento Ambiental Federal na Bacia de Pelotas. Fonte: Parecer nº 23/2025 IBAMA, 2025

Conjuntamente ao mapa apresentado, é enfatizado no Parecer Técnico nº 23/2025-Seexp/Coexp/CGMac/Dilic que a estratégia para licenciamento de atividades sísmicas na Bacia de Pelotas deve ser reapresentada com uma avaliação abrangente dos impactos não apenas ambientais, mas também sobre o meio socioeconômico, com ênfase particular nas consequências para a pesca local diante da possibilidade de diversas atividades ocorrendo simultaneamente.

taneamente. Os pareceres técnicos emitidos até o momento indicam que as medidas para mitigar os conflitos com a atividade pesqueira são insuficientes, razão pela qual o IBAMA tem solicitado a implementação de novas ações para evitar impactos negativos ao setor.

É importante destacar que, entre os projetos em licenciamento, a análise de impactos na região de Pelotas fundamenta-se, em grande parte, na experiência operacional prévia da empresa Searcher Geodata do Brasil LTDA, que conduziu a primeira etapa da aquisição sísmica na Bacia de Pelotas entre maio e agosto de 2024, respaldada pela Licença de Pesquisa Sísmica (LPS) nº 154/2022, emitida pelo IBAMA. As atividades desta fase foram concluídas em 2025, com o encerramento da operação motivado por condições meteoceanográficas adversas, conforme comunicado oficial da empresa, o último disparo sísmico ocorreu em 15 de maio de 2025 (SEARCHER 2025a).

Em contraponto, a pesca na região Sul apresenta áreas de elevada atividade pesqueira, sobretudo na categoria industrial. O Mapa 6 destaca a sobreposição espacial entre as áreas de manobra dos projetos de aquisição sísmica e o esforço pesqueiro, indicando a utilização das áreas de talude (região onde a profundidade do oceano cai abruptamente após a plataforma continental) e que abriga ecossistemas marinhos sensíveis e produtivos, intensamente utilizadas pela pesca.



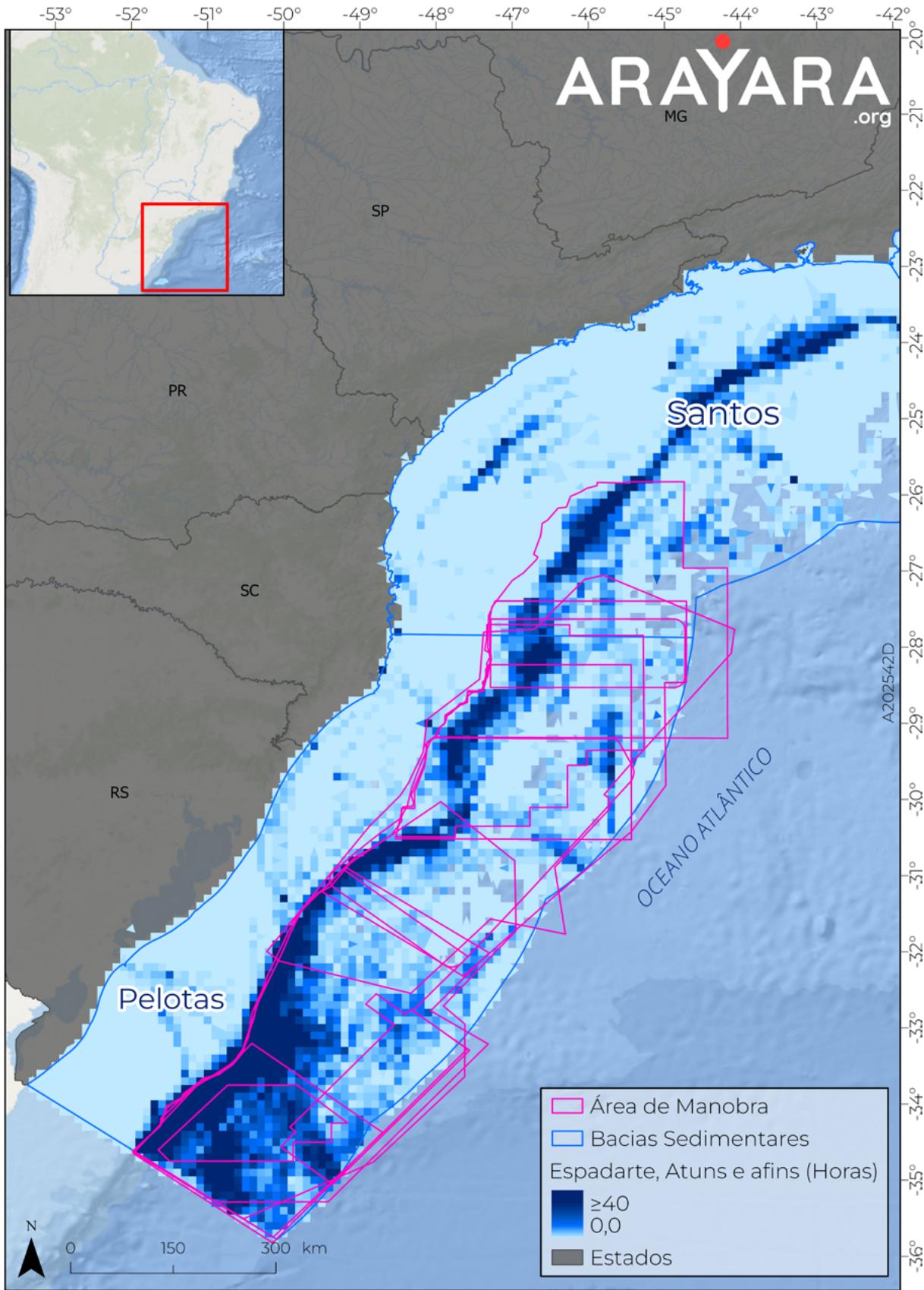
Produção: ARAYARA.org | Responsáveis: Eng. Juliano Bueno de Araújo e Eng. Alisson C. S. | 1ª versão, Julho de 2025 | Referencial Geodésico: SIRGAS 2000
 Fonte: Monitor Oceanos - ARAYARA, 2025 | Áreas de Manobras - Desenvolvido pelos Empreendimentos e fornecido pelo IBAMA, 2025 | Estados - IBGE, 2023 | Bacias Sedimentares - CPRM, 2020
 Petrechos de Pesca - GFW, 2025

Mapa 6: Sobreposição entre as áreas de manobras e o esforço pesqueiro na região Sul do Brasil. **Fonte:** Instituto Internacional Arayara (2025)

Esta dinâmica foi observada durante a implementação do Projeto de Comunicação Social (PCS) entre as campanhas de atividade sísmica em 2024 e 2025 da Searcher (SEARCHER, 2025b). Conforme reportado no referido documento:

"Conforme observado ao longo da implementação do Projeto de Comunicação Social (PCS) entre as campanhas de atividade sísmica em 2024 e 2025, a Bacia de Pelotas apresenta áreas de intensa atividade pesqueira industrial. Mesmo com a implementação de um PCS atuante e extensivo (o qual apresentou entre seus resultados o dado expressivo de que 96% dos mestres de pesca abordados in situ informarem que já sabiam da realização da atividade sísmica), foram registrados conflitos entre as atividades, sobretudo durante os períodos de pico de captura da meca (espadarte) realizado pela frota de espinhel sediada em Itajaí e Rio Grande".

Considerando a análise do esforço de pesca da espécie-alvo “Espadarte, atuns e afins”, citada anteriormente, o Mapa 7 apresenta a sobreposição quase total da área identificada como de atuação das frotas e do polígono proposto para a atividade sísmica dos projetos e da empresa Searcher que detém de licença para realizar aquisição na área (operações paralisadas em 2025, conforme citado anteriormente).



Essas sobreposições geram conflitos oriundos da simultaneidade espacial e temporal entre as atividades sísmicas e as áreas tradicionais de pesca na região Sul, culminando em restrições temporárias ao acesso dos pescadores e interferências diretas na produtividade da atividade pesqueira. Pescadores industriais e armadores representados pelo SINDIPI (Sindicato dos Armadores e das Indústrias da Pesca de Itajaí e Região) vêm manifestando preocupações significativas quanto aos impactos das pesquisas sísmicas marítimas, especialmente na modalidade de espinhel de superfície. Conforme relatos do sindicato, essas operações têm provocado um impacto sem precedentes na pesca local, com relatos por parte dos mestres de pesca indicando declínio das capturas desde o início das atividades sísmicas. Além da insuficiência na comunicação prévia e dentro de prazos adequados, as operações frequentemente coincidem com os períodos de safra de recursos pesqueiros essenciais para a modalidade de espinhel. Ademais, o sindicato destaca que os efeitos dos canhões de ar ultrapassam as áreas previstas nas licenças ambientais, causando o afastamento temporário de toda a fauna e recursos pesqueiros das áreas de pesca tradicionais (SINDIPI, 2025a).

Enfatiza-se, neste último ponto, pois a ocorrência de disparos fora as áreas foi corroborada no Parecer Técnico nº 84/2025-Selap/Coexp/CGMac/Dilic/IBAMA, o qual confirmou que os canhões de ar foram acionados em potência máxima em locais efetivamente fora dos limites permitidos, como destacado abaixo:

"O Parecer Técnico nº 1/2025-Seexp/Coexp/CGMac/Dilic apontou que o navio sísmico SW Duchess disparou os canhões de ar em potência máxima fora da Área de Aquisição em três ocasiões e solicitou os respectivos esclarecimentos."

Na segunda resposta apresentada pela empresa, o IBAMA indicou que a discrepância apontada envolveu pequenas distâncias, entretanto, ressaltou que a empresa não apresentou, junto ao relatório da atividade, a geolocalização detalhada dos disparos de fonte sonora, e deverá apresentá-lo quando estiverem disponíveis, reforçando a necessidade de transparência do processo.

Face a essa evidência de descumprimento de normas operacionais e aos avanços das fronteiras exploratórias no setor de petróleo e gás, especialmente decorrentes dos Leilões

de Oferta Permanente (OPC) realizados em 2021, 2023 e 2025, é fundamental o estabelecimento de padrões normativos mais rígidos e específicos para a atividade de exploração sísmica offshore.

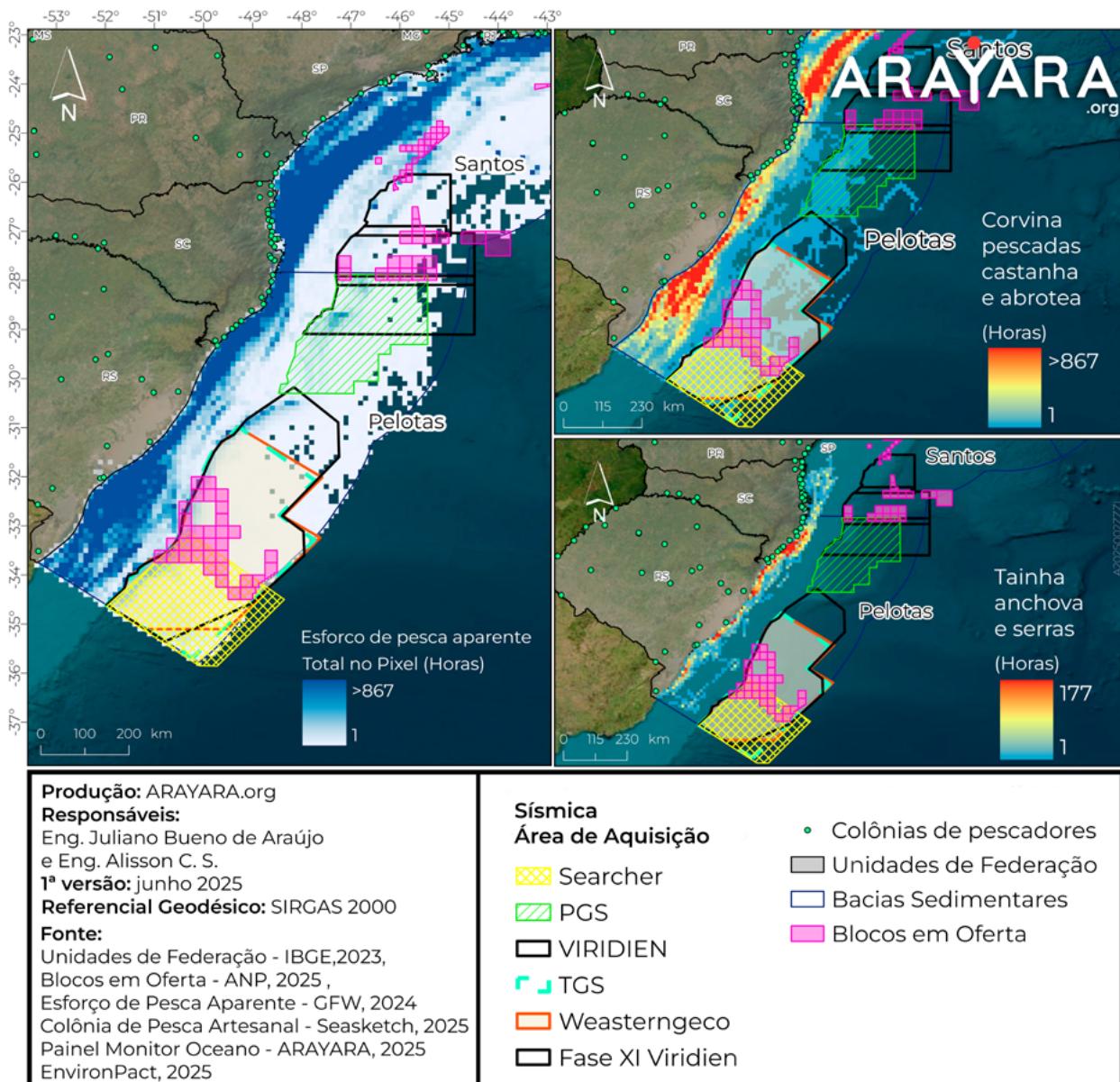
Adicionalmente, o acompanhamento do Projeto de Comunicação Social (PCS) demonstra fragilidades preocupantes na interação entre a empresa operadora e os segmentos pesqueiros, como indicado pela realização de reuniões apenas no mês de dezembro de 2024, em desrespeito à recomendação do Parecer Técnico nº 1/2025-Seexp/Coexp/CGMac/Dilic para que estas fossem intensificadas no início de 2025 visando um diálogo proativo.

O Relatório Mensal referente a abril de 2025 (SEARCHER, 2025c) registra a ausência de reuniões e de estratégias mais efetivas para antecipar ou mitigar o aumento previsto do conflito espacial a partir de maio. Apesar do contato direto via WhatsApp com pescadores ter sido intensificado, conforme relatório da Memória de Reunião nº 12/2025-Seexp/Coexp/CGMac/Dilic datada de 16/05/2025, tal comunicação isolada não substitui um ambiente formal e estruturado de diálogo, imprescindível para o acompanhamento dos impactos percebidos pelo setor pesqueiro e a pactuação de medidas colaborativas.

Essa deficiência no PCS, bem como o não cumprimento da condicionante 2.7 (*Implementação do Projeto de Comunicação Social*) fixada na Licença de Pesquisa Sísmica – LPS nº 154/2022, protagonizam o agravamento dos conflitos, corroborando as manifestações de descontentamento registradas nas Reuniões Técnicas Informativas relativas a outras pesquisas sísmicas na Bacia de Pelotas (processos IBAMA no 02001.012543/2022-17, 02001.025193/2023-21, 02001.027548/2023-17, 02001.022138/2023-80 e 02001.035941/2023-84), requeridas pelas empresas TGS do Brasil LTDA., CGG do Brasil Participações Ltda. (atual Viridien) e WesternGeco Serviços de Sísmica Ltda., nas quais pescadores relataram perdas significativas nas capturas de espécies como o peixe-prego, resultantes da interferência direta das operações sísmicas.

Além disso, observa-se a relação direta entre as áreas requeridas para a realização das pesquisas sísmicas por essas empresas e os blocos ofertados no 5º Ciclo da Oferta Permanente (OPC) da ANP e a compra dos blocos citados acima. Essa relação evidencia que as atividades sísmicas são parte integrante e estratégica do processo de exploração de petróleo e gás, sendo realizadas especificamente nas mesmas áreas selecionadas para exploração e produção. A sobreposição relevante entre essas áreas destinadas à indústria

fóssil e os esforços pesqueiros direcionados a outras espécies-alvo, como corvina e tainha, na Bacia de Pelotas, evidencia a concorrência pelo uso do espaço marinho em zonas de alto valor econômico para ambos os setores. Conforme ilustrado no Mapa 8, disponível no Caderno Técnico *"Impactos nos Oceanos"* (ARAYARA, 2025d), essa sobreposição espacial reforça a complexidade do uso múltiplo do ambiente marinho.



Mapa 8: Sobreposição dos blocos ofertados na 50PC e as espécies alvo na Bacia de Pelotas. Fonte: Instituto Internacional Arayara (2025)

Ainda relativo às Reuniões Técnicas Informativas, as reivindicações pelo setor pesqueiro, expressas especialmente durante as assembleias em Rio Grande (RS) e Itajaí (SC), têm incluído pedidos formais de compensação ou indenização pelos prejuízos econômicos

evidenciados, não apenas referentes à safra da meca (espadarte) em 2024, mas também ao declínio mais recente da captura do peixe-prego em 2025 (Cardume Socioambiental, 2025).

Para essa análise é importante destacar as diferenças nas estratégias de captura dessas espécies: enquanto o peixe-prego, que é capturado em profundidades entre 1.000 e 1.500 metros, concentrando-se em uma área com mobilidade latitudinal (norte e sul), a distribuição do espadarte, encontrado mais comumente entre 2.000 e 2.500 metros é dispersa e aleatória, influenciada pela confluência entre a Corrente do Brasil e a Corrente das Malvinas (Searcher, 2025b).

Assim, pela particularidade da disposição espacial do peixe-prego, isto é, a concentração em áreas específicas, reconhece-se que essa pesca é particularmente vulnerável às restrições e interferências impostas pela atividade sísmica offshore, que naturalmente limita o uso dessas áreas para a pesca durante suas operações, o que baseou-se nas reivindicações citadas.

Ressalta-se ainda, que há uma lacuna de dados sobre a captura do peixe-prego, que exige atenção especial, sobretudo diante da ausência de informações confiáveis em plataformas como o Global Fishing Watch, o que reforça a necessidade de considerar as demandas e consultas ao setor pesqueiro para uma avaliação precisa dos impactos. Entretanto, a partir das abordagens pesqueiras, é possível confirmar os padrões típicos de captura da espécie do peixe-prego concentrado principalmente entre janeiro e fevereiro e na área de manobra (Figura 11).

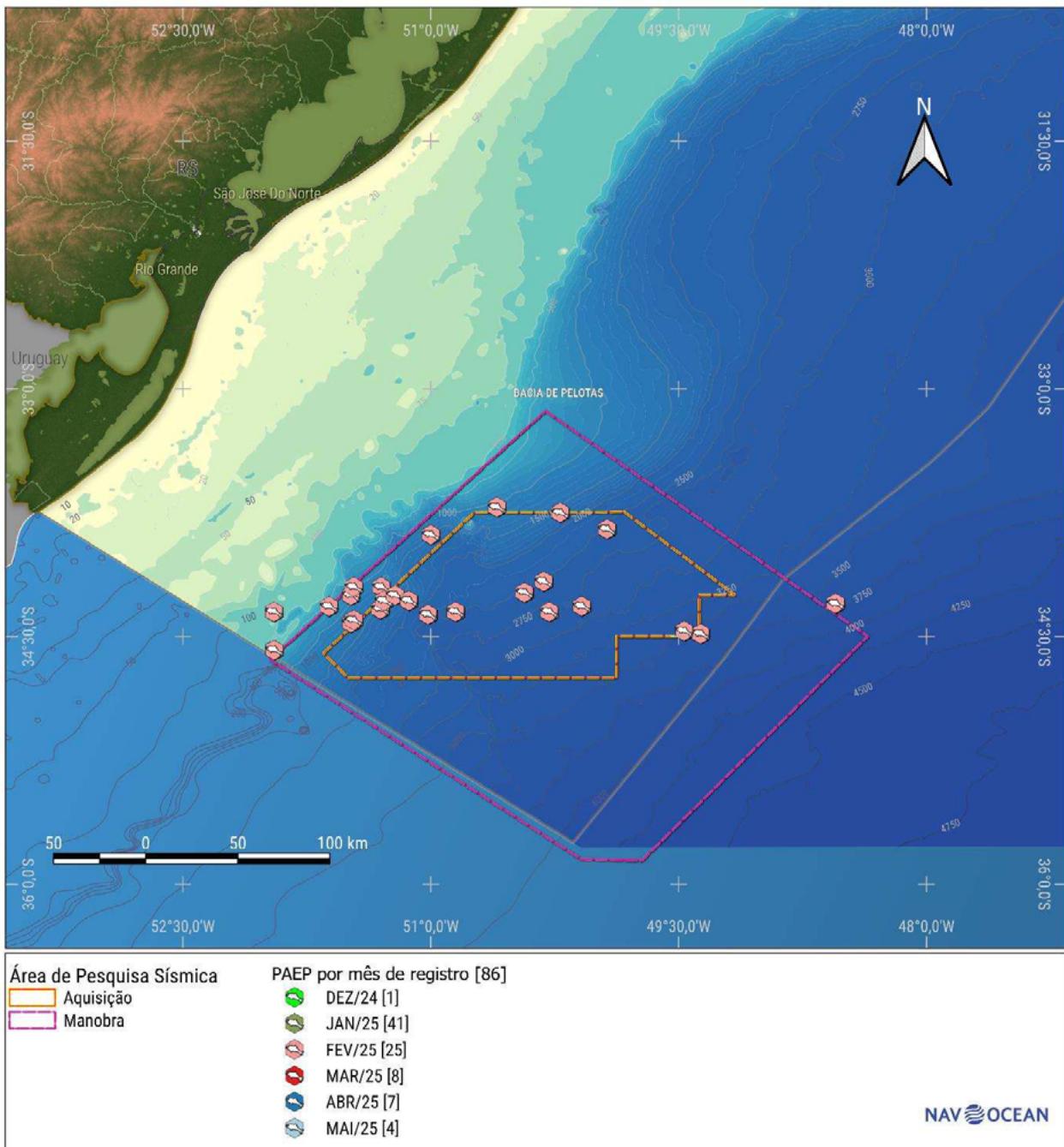


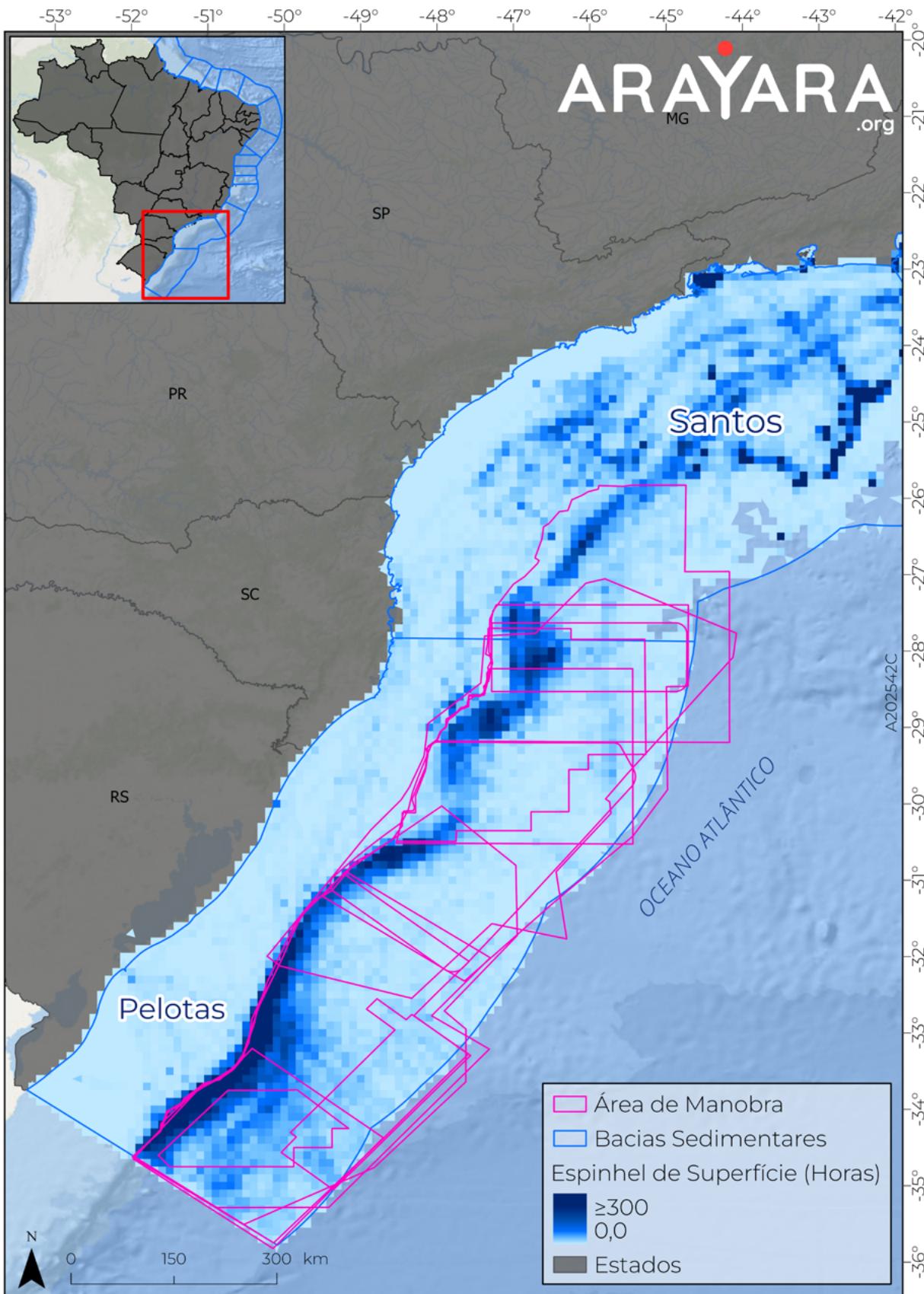
Figura 11: Registro das abordagens aos barcos pesqueiros na área de sísmica da Searcher. Fonte: Searcher (2025b).

Todavia, registra-se que esses impactos direcionados à pesca, não estão sendo tratados como prioritários é o que mostra a avaliação do IBAMA, onde a avaliação da Searcher considera que:

"É também importante contextualizar que a maior parte da aquisição de dados sísmicos marítimos, será realizada em águas ultra profundas na Bacia de Pelotas, em região situada além da quebra da plataforma continental. Nesta região a pesca pode ser praticada com espinheiros, com car-

dumes associados (pesca de sombra), vara com isca viva e linhas diversas por embarcações de médio e, predominantemente, de grandes portes. Estas regiões são utilizadas com baixa frequência, como pode ser observado nas figuras e mapas com as áreas de pesca dos municípios da Área de Estudo que foram apresentados anteriormente, no Capítulo II.3 - Diagnóstico Ambiental da Atividade Pesqueira."

Ao contrário do que é apontado no texto, o diagnóstico do Parecer Técnico nº 23/2025-Seexp/Coexp/CGMac/Dilic demonstra que a pesca praticada nestas modalidades, em especial espinheiros de superfície e de cardumes associados (pesca de sombra) se dá em praticamente total sobreposição à atividade sísmica, sendo observado na pesca de espinhel a presença expressiva inclusive em águas ultraprofundas. Esse fato corrobora com a análise realizada entre o esforço pesqueiro do petrecho de espinhel de superfície para a região e as áreas de manobras requeridas, além da empresa Searcher (Mapa 9).



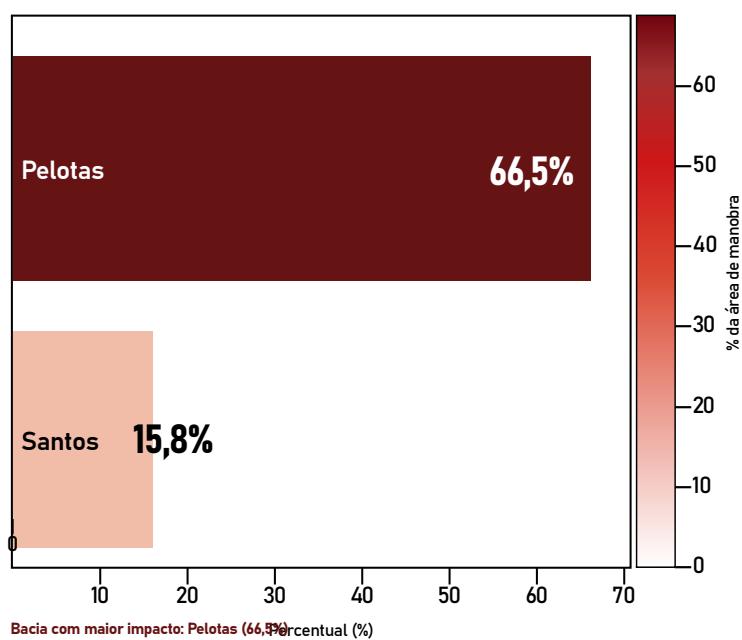
Produção: ARAYARA.org | Responsáveis: Eng. Juliano Bueno de Araújo e Eng. Alisson C. S. | 1ª versão, Julho de 2025 | Referencial Geodésico: SIRGAS 2000
Fonte: Monitor Oceano - ARAYARA, 2025 | Áreas de Manobras - Desenvolvido pelos Empreendimentos e fornecido pelo IBAMA, 2025 | Estados - IBGE, 2023 | Bacias Sedimentares - CPRM, 2020
Petróleo de Pesca - GFW, 2025

Mapa 9: Sobreposição entre as áreas de manobras e o esforço da modalidade de pesca “espinhel de superfície” na Bacia de Pelotas.
Fonte: Instituto Internacional Arayara (2025)

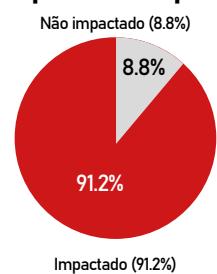
A pesca pela modalidade espinhel de superfície é uma técnica amplamente utilizada na região Sul, consistente na operação de longas linhas equipadas com anzóis e bóias que se mantêm na superfície ou nas camadas superiores da coluna d'água para capturar espécies pelágicas, tais como espadarte (*Xiphias gladius*) e atuns (*Thunnus spp.*). Complementarmente, a modalidade de pesca conhecida como cardume associado (também chamada de pesca de sombra) consiste na captura de atuns e espécies afins que se agregam a dispositivos agregadores de peixes (DAPs), como bóias fundeadas, que atraem cardumes pelágicos migratórios. Esta modalidade é regulamentada no Brasil, alinhado ao objetivo de garantir a captura dos recursos, em especial das espécies albacora-branca (*Thunnus alalunga*), albacora-bandolim (*Thunnus obesus*), espadarte (*Xiphias gladius*) e tubarão-azul (*Prionace glauca*) dentro de limites sustentáveis definidos pela Comissão Internacional para a Conservação dos Tunídeos do Atlântico (ICCAT), do qual o Brasil é membro e estabelecida nacionalmente por meio da Portaria Interministerial MPA/MMA nº 10/2024 (MPA, 2024).

A área total de manobra sísmica na região Sul, considerando conjuntamente as bacias de Pelotas e Santos, alcança aproximadamente 279 mil km². Dentro desse montante, a Bacia de Pelotas concentra a maior parcela, com cerca de 231 mil km² (66,5%), enquanto a Bacia de Santos responde por aproximadamente 48 mil km² (15,8%). Apesar da menor extensão, o impacto associado à Bacia de Santos é de grande relevância, por envolver um projeto situado em área de sobreposição entre ambas as bacias. No que se refere às atividades pesqueiras, os impactos são expressivos. **Na Bacia de Pelotas, verifica-se sobreposição de aproximadamente 175 mil km² com áreas destinadas à captura de espadarte e atuns (75%) e de cerca de 213 mil km² associada ao uso do espinhel de superfície (91%). Já na Bacia de Santos, a sobreposição alcança em torno de 28 mil km² na pesca de espadarte e atuns (57%) e 42 mil km² no uso do espinhel de superfície (87%). Esses resultados evidenciam uma sobreposição espacial intensa, sinalizando elevado risco de prejuízos a atividades pesqueiras de grande relevância econômica.**

Percentual da área de manobra por Bacias



Impacto na Indústria de Espinhel de Superfície



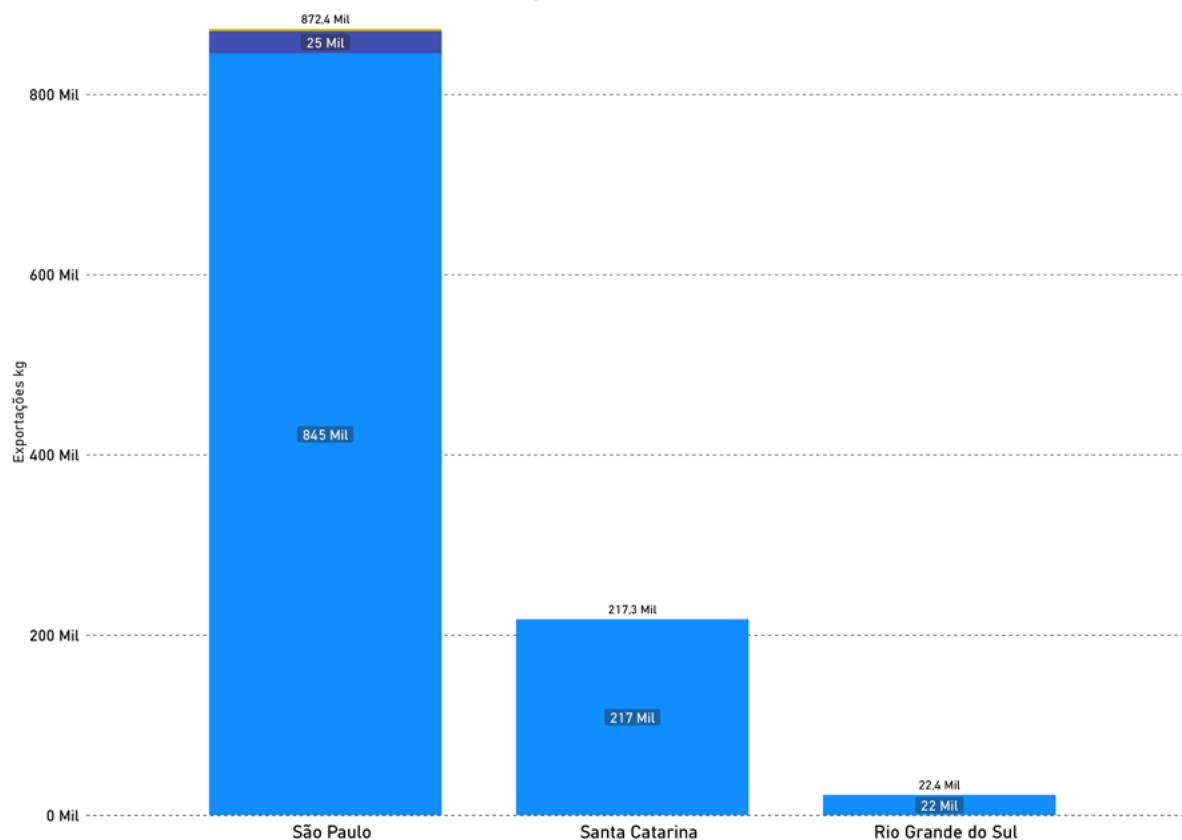
Impacto na Indústria de Espadarte e atuns



Assim como mencionado para as regiões Norte e Nordeste, a balança comercial brasileira registra uma expressiva contribuição das exportações de espadarte, que em 2024 totalizaram 872 toneladas, totalizando 6,59 milhões de dólares. O principal destino dessas exportações foi os Estados Unidos, seguidos por outros países como Libéria, Panamá, Taiwan e Uganda (Figura 12).

Exportações de Espadarte - 2024

Países ● Estados Unidos ● Libéria ● Panamá ● Taiwan (Formosa) ● Uganda



Fonte: COMEX STAT/MDIC, 2025 / Espadarte: *Xiphias gladius*

Figura 12: Exportação brasileira do Espadarte (*Xiphias gladius*) no ano de 2024. Fonte: Instituto Internacional Arayara (2025)

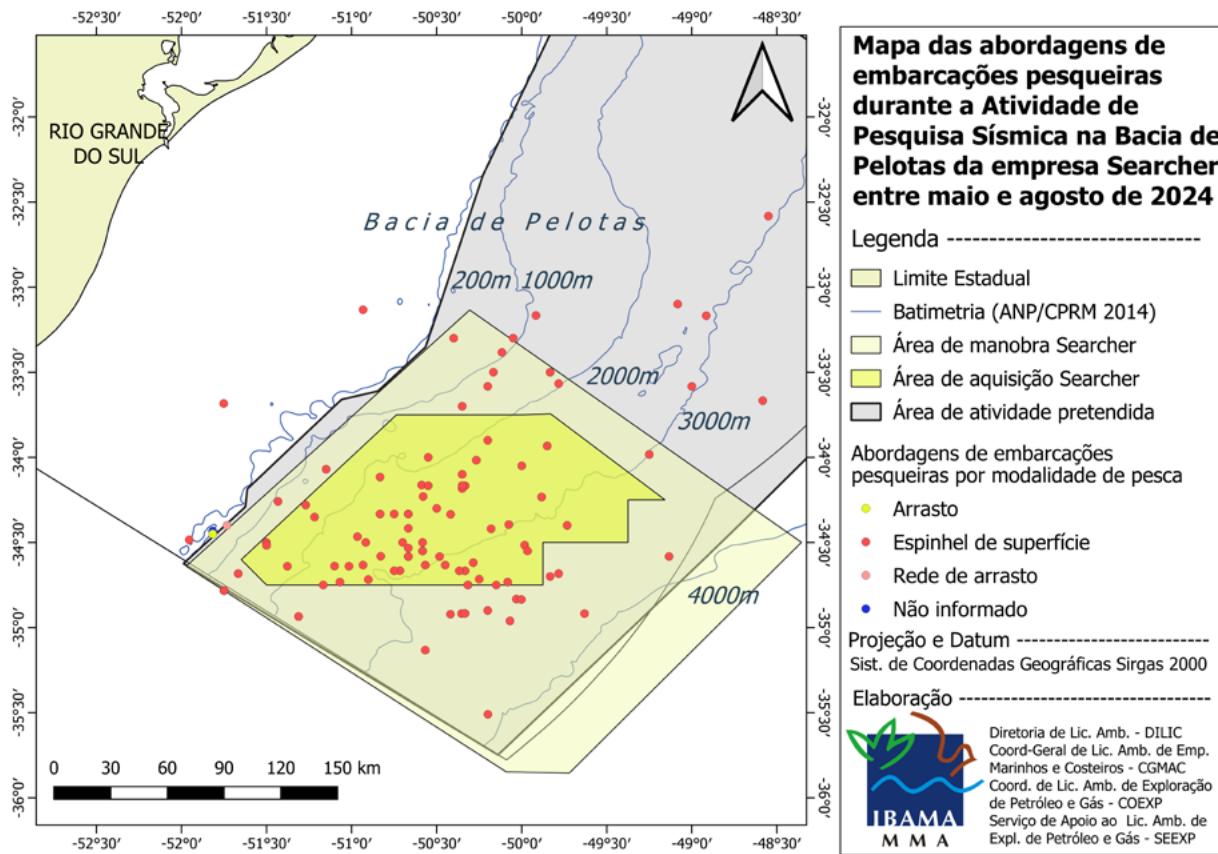
Ainda, de acordo com o Observatório da Pesca do Sindipi (SINDIPI, 2025b), sindicato que possui forte presença na comercialização no estado de Santa Catarina, a produção pesqueira e as exportações do estado se destacaram significativamente. Em 2024, Santa Catarina exportou cerca de 31 milhões de dólares em pescado, sendo os Estados Unidos, o principal mercado absorvendo cerca de 13 milhões de dólares dessas exportações, o que representa aproximadamente 33% do total catarinense exportado (Figura 13).



Figura 13: Observatório da Pesca referente a 2024 - SINDIPI. Fonte: SINDIPI, 2025.

Entretanto, a atividade sísmica offshore tem gerado conflitos significativos com a pesca local pontuada ao longo desta seção. Um caso que magnifica isso é o processo judicial movido pela empresa Searcher contra um armador de pesca, impedido de navegar no polígono onde ocorre a atividade sísmica (Processo nº 5000966-56.2025.8.24.0033, 4ª Vara Cível de Itajaí) e descrito no Parecer Técnico nº 84/2025-Selap/Coexp/CGMac/Dilic.

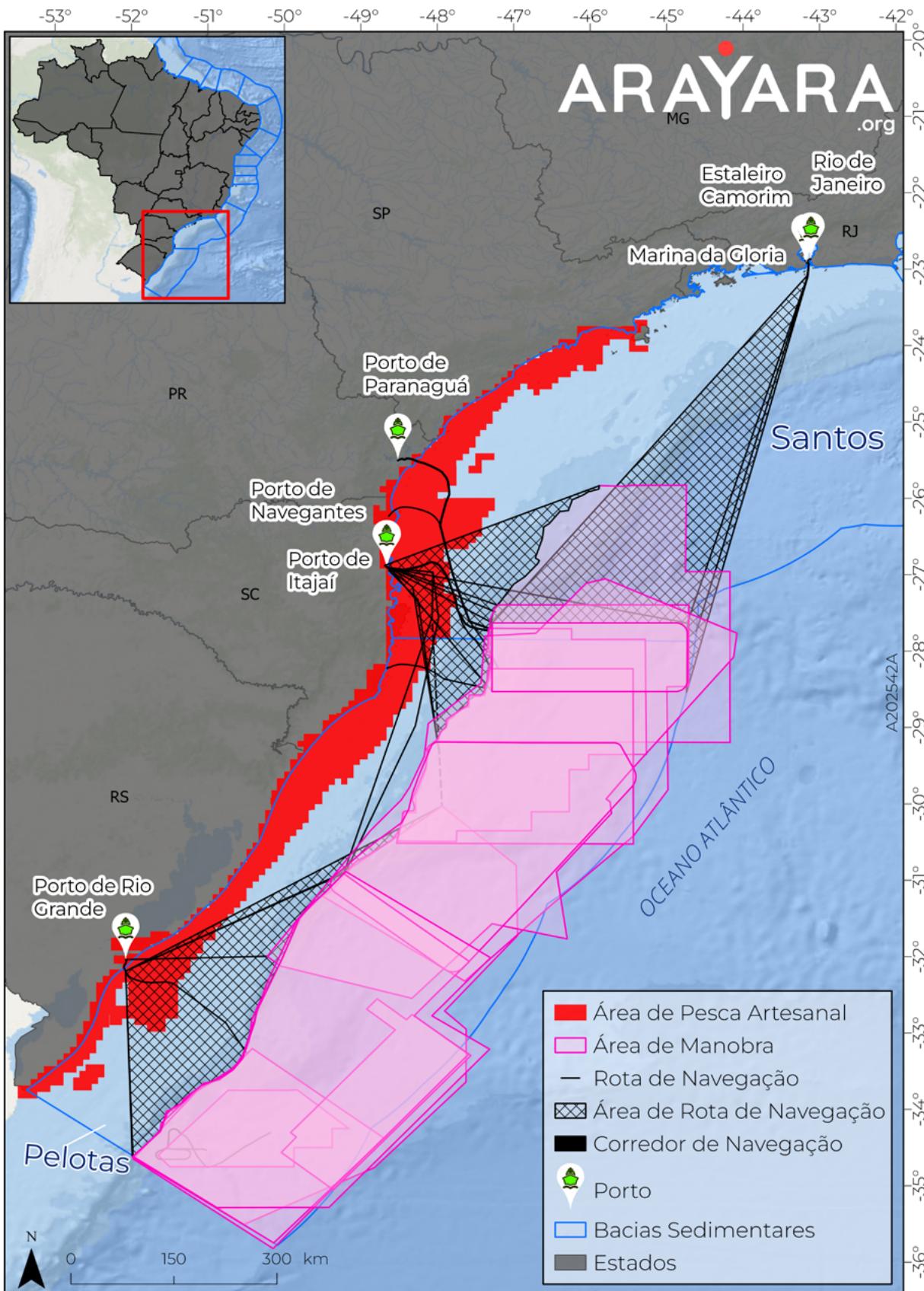
Esse contexto, reforça a necessidade do princípio da prevenção frente aos potenciais impactos sinérgicos resultantes da coexistência da atividade pesqueira com as operações sísmicas na região. Ainda, no que tange à modalidade de espinhel de superfície, o referido Parecer Técnico nº 23/2025-Seexp/Coexp/CGMac/Dilic que analisa a Revisão 00 do Estudo Ambiental de Sísmica (EAS) e EAS Complementar da empresa WesternGeco Serviços de Sísmica Ltda., contrapõe a afirmação da empresa de que os impactos sobre a pesca industrial seriam baixos, alegando a alta autonomia e mobilidade das frotas de maior porte. Contudo, ao considerar a atividade da empresa Searcher e a análise do esforço pesqueiro já mostrado nessa seção, confirma-se o contrário, conforme evidenciado no Mapa 10, que mostra as abordagens a embarcações pesqueiras entre maio e agosto de 2024, há o registro de uma grande concentração de embarcações na área de manobra.



Mapa 10: Mapa das abordagens de embarcações pesqueiras durante a Atividade de Pesquisa Sísmica na Bacia de Pelotas da empresa Searcher entre maio e agosto de 2024. **Fonte:** IBAMA , 2024

Segundo o referido Parecer, das 129 das 134 abordagens realizadas (96%), eram da modalidade de espinhal de superfície e, como pode-se notar, ocorreram predominantemente para além do talude, em profundidades superiores a 1000m. Por fim, a análise técnica solicita que a classificação da sensibilidade ambiental do fator “atividades pesqueiras industriais” deva ser revisto, uma vez que tanto a sísmica quanto a pesca demandam “grandes extensões de mar livres de obstáculos” e não pode-se afirmar que a pesca é praticada até o talude.

Adicionalmente, a pesca artesanal tem sido negligenciada na análise dos impactos, devido à sua caracterização como uma atividade setorizada e prioritariamente costeira. Contudo, o presente estudo destaca que os impactos não se restringem apenas às áreas de aquisição propriamente ditas, mas também estão relacionados às rotas de navegação das embarcações assistentes e de apoio que trafegam entre as áreas de aquisição e os portos (Mapa 11).



Produção: ARAYARA.org | Responsáveis: Eng. Juliano Bueno de Araújo e Eng. Alisson C. S. | 1ª versão, Julho de 2025 | Referencial Geodésico: SIRGAS 2000
Fonte: Monitor Oceanos - ARAYARA, 2025 | Áreas de Manobras, Pesca Artesanal, Portos e Rotas - Desenvolvido pelos Empreendimentos e fornecido pelo IBAMA, 2025 | Estados - IBGE, 2023 |
Bacias Sedimentares - CPRM, 2020

Conforme apresentado na Reunião Técnica Informativa ocorrida em Rio Grande - RS², a consultoria terceirizada das empresas presentes na reunião, afirma-se que a atividade sísmica não interfere com a atividade de pesca artesanal, somente há interferência quando as embarcações forem para o porto, e além disso a intersecção se dá “nas áreas de navegação das embarcações de apoio e assistentes que realizarão de 2 a 3 viagens mensais às bases portuárias, não causando incremento significativo no tráfego de embarcações da região” (Cardume Socioambiental, 2025).

Entretanto, durante a mesma transmissão, uma pescadora artesanal contrapôs essa afirmação ao destacar que os impactos gerados fora da Laguna dos Patos (RS) reverberam diretamente dentro dessa área, indicando que os efeitos das operações sísmicas extrapolam as zonas imediatas de aquisição e que a sobreposição repetitiva de pesquisas em um mesmo espaço tem causado impactos cumulativos.

Além disso, os pescadores presentes ressaltaram conhecimento sobre os materiais utilizados na sísmica e afirmaram que os impactos seriam significativos, principalmente devido à sensibilidade dos peixes às ondas sonoras geradas, ao contrário do que foi minimizado nos pareceres técnicos. Essa percepção é respaldada por revisões sistemáticas da literatura científica que demonstram impactos dos levantamentos sísmicos sobre diversas espécies marinhas, incluindo alterações comportamentais, afastamento de áreas críticas e estresse fisiológico, que afetam não apenas mamíferos, mas também peixes, invertebrados e organismos fundamentais de baixo nível trófico, como o zooplâncton (AFFATATI; CAMER-LENGHI, 2023).

Além disso³, estudos experimentais recentes evidenciam que os disparos dos airguns utilizados nas operações sísmicas aumentam significativamente a mortalidade e alteram o desenvolvimento de copépodes (tipo de zooplâncton) o que pode desencadear impactos ecológicos negativos em todo o ecossistema (VEREIDE et al., 2023). Pesquisas acrescentam também, que essas operações reduzem drasticamente a abundância de zooplâncton, inclusive ovos e larvas, em largas áreas expostas, comprometendo a base trófica marinha, resultando em impactos na produtividade das pescarias associadas e economicamente importantes (MCCAULEY et al., 2017).

²No instante 1h05min44s (youtube.com/live/CtuW-vu0v2U?si=h0qrooqTLHdrOCYF)

³No instante 4h27min53s (youtube.com/live/CtuW-vu0v2U?si=h0qrooqTLHdrOCYF)

Além disso, foi levantada a questão da Consulta Livre, Prévia e Informada às comunidades afetadas, apontando sua ausência ou insuficiência no processo de licenciamento, o que representa uma falha importante no reconhecimento e respeito aos direitos das populações tradicionais.

Ademais, reforça-se que a atividade sísmica opera dentro de uma área restrita de segurança, que impõe limitações temporárias ao espaço marítimo circundante. Conforme descrito no Estudo Ambiental de Sísmica (EAS) da TGS, essa área de segurança é composta por: i) um raio de 6 milhas náuticas (MN) à vante do navio sísmico; ii) um raio de 3 MN a bombordo e estibordo; e iii) um raio de 2 MN a partir da extremidade final dos arranjos dos cabos sísmicos (Figura 14).

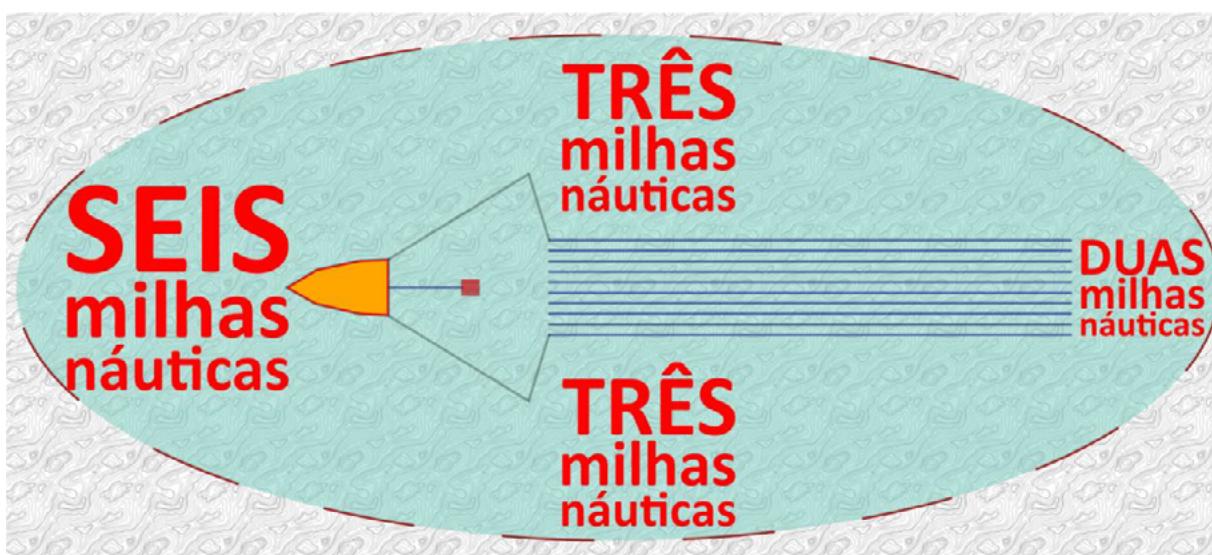


Figura 14: Área de segurança do navio sísmico e arranjo de cabos e de fontes sonoras, onde ocorrerão restrições à navegação e à pesca durante a pesquisa sísmica. **Fonte:** TGS, 2024.

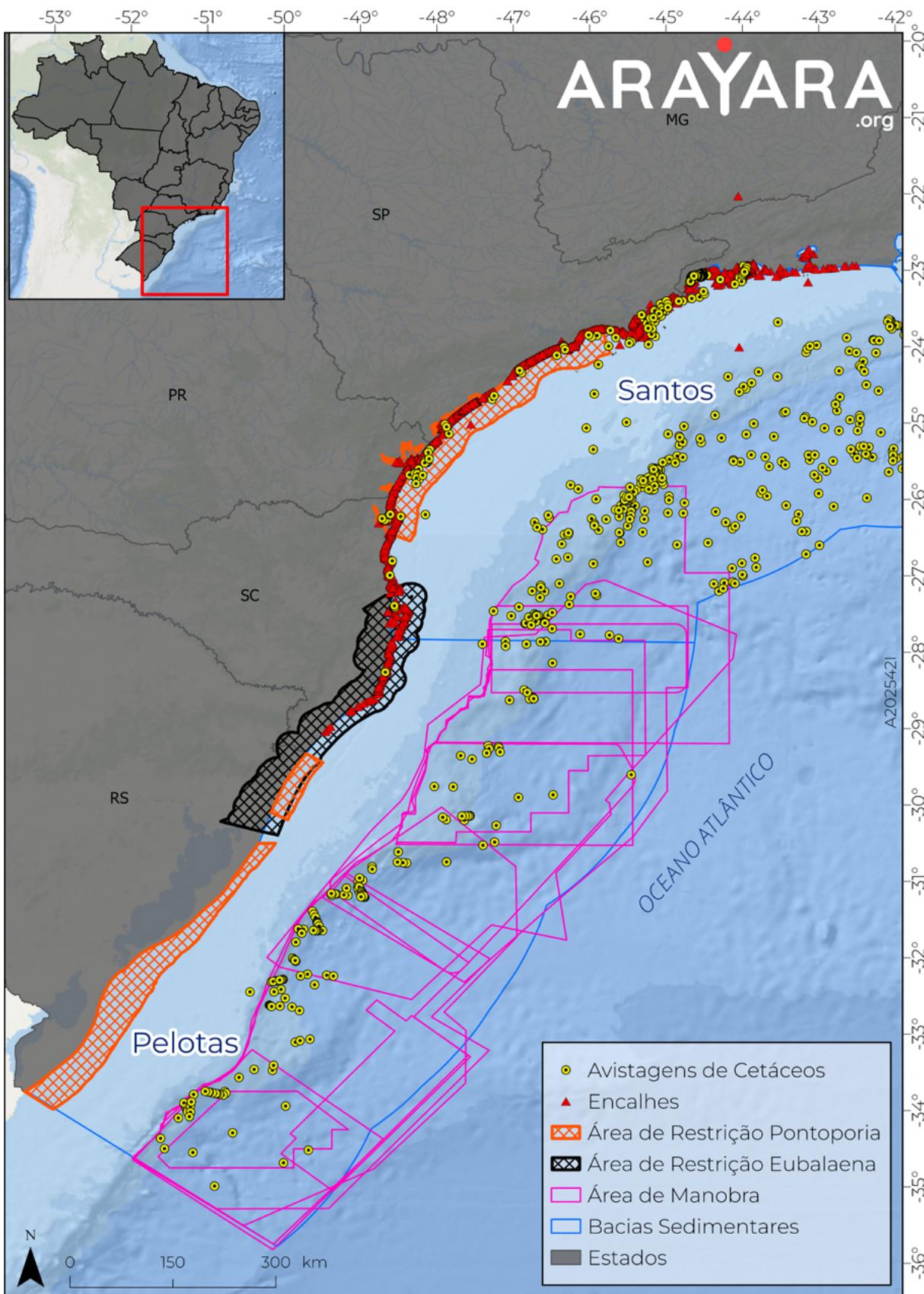
Ressalta-se que a área de exclusão totaliza, segundo o EAS (TGS, 2024), aproximadamente 200 km², considerando os cabos com cerca de 10 km de extensão. Essa exclusão é temporária e acompanha o deslocamento do navio sísmico a uma velocidade de aproximadamente 4 nós, sendo assim, é importante destacar que o navio possui capacidade de manobra reduzida e não pode interromper sua operação durante o percurso, portanto tal configuração restringe, mesmo que temporariamente, o acesso e a navegação nessas áreas, podendo intensificar os efeitos negativos sobre as atividades pesqueiras tradicionais.

Na área oceânica da Bacia de Pelotas, no que se refere aos aspectos de impactos à biodiversidade marinha, os mamíferos marinhos (animais que se adaptaram a viver, exclu-

sivamente ou parcialmente no ambiente aquático, sendo este marinho ou fluvial) são representados pelos cetáceos, incluindo misticetos e odontocetos, que dependem da acústica subaquática para comunicação, navegação e alimentação.

Esses animais podem reagir aos ruídos gerados nas operações sísmicas com mudanças comportamentais variadas, que vão desde respostas pontuais a alterações duradouras, assim como alterações fisiológicas temporárias ou permanentes (Cruz, 2012 apud Searcher, 2021, p. 87). De modo semelhante, embora haja menor conhecimento acerca dos mecanismos auditivos e do papel do som no ciclo de vida das tartarugas marinhas, sabe-se que ruídos subaquáticos podem provocar afugentamento e alterações comportamentais que potencialmente impactam processos reprodutivos (Magyar, 2008 apud Searcher, 2021, p. 87).

A partir da análise das áreas de manobra, observa-se a presença regular e frequente de avistagens de baleias e golfinhos nessa região, sobretudo na região do talude (Mapa 12). Registra-se, ainda, a existência de áreas de restrição ambiental destinadas à proteção de espécies vulneráveis, como a baleia-franca (*Eubalaena australis*) e a toninha (*Pontoporia blainvilieii*), que são consideradas prioritárias para a conservação e dispostas na Instrução Normativa 2, de 21 de novembro de 2011 (IBAMA, 2018).



Produção: ARAYARA.org | Responsáveis: Eng. Juliano Bueno de Araújo e Eng. Alisson C. S. | 1ª versão, Julho de 2025 | Referencial Geodésico: SIRGAS 2000
Fonte: Monitor Oceanos - ARAYARA, 2025 | Áreas de Manobras, avistagens e encalhe - Desenvolvido pelos Empreendimentos e fornecido pelo IBAMA, 2025 | Estados - IBGE, 2023 |
Bacias Sedimentares - CPRM, 2020 | Espécies - GFW, 2025

Mapa 12: Sobreposição entre as áreas de manobra e avistagens de cetáceos. Fonte: Instituto Internacional Arayara (2025)

Analisando a Figura 15, considerando o número de registros de avistamentos e a distribuição por status de conservação, observa-se que as espécies com maior número de registros são *Sotalia guianensis* (boto-cinza), com 882 avistamentos, e *Physeter macrocephalus* (cachalote), com 867 registros. A distribuição por status de ameaça, ilustrada no gráfico, é categorizada por cores de acordo com os critérios Lista Vermelha da IUCN, sendo 45% das espécies classificadas como vulneráveis, 42% como quase ameaçadas, 13% como em perigo e 1% como pouco preocupantes. As espécies em maior risco, classificadas como “em perigo”, representam 13% do total de registros.

Número de Registros de Avistamentos

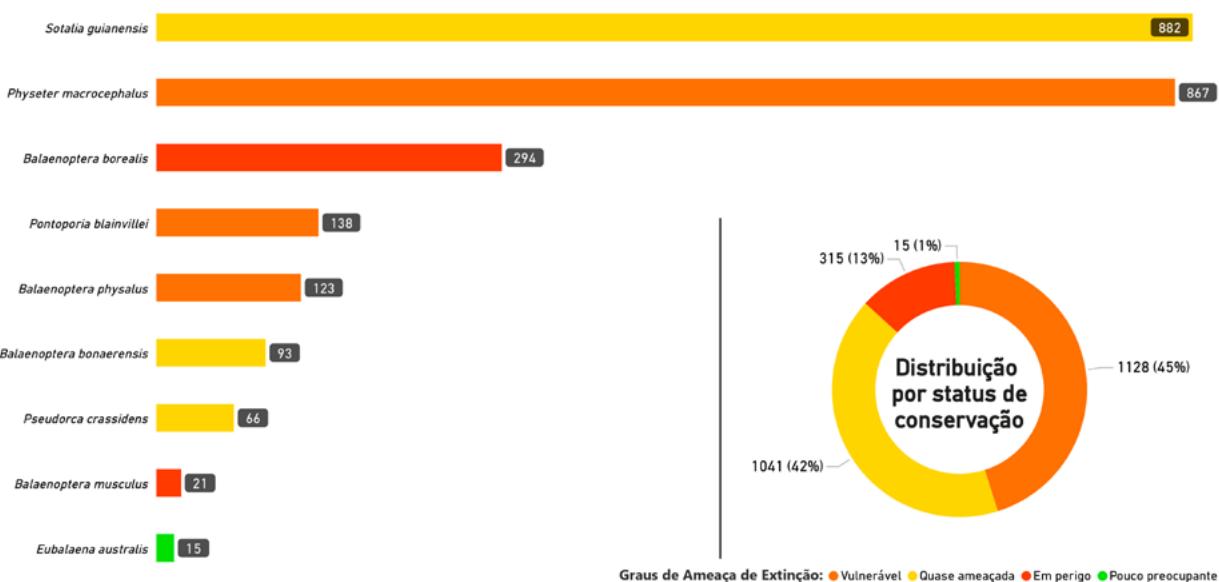


Figura 15: Avistamento de cetáceos nas áreas de manobra e graus de ameaça de extinção. Fonte: Instituto Internacional Arayara (2025)

Chama-se atenção a ocorrência de avistamentos da baleia-sei (*Balaenoptera borealis*) (Figura 16), de acordo com ICMBio (2025) encontra-se em perigo (EN), e é uma espécie cosmopolita, encontrada em todas as bacias oceânicas, e ocasionalmente no Mar Mediterrâneo (Reeves & Notarbartolo Di Sciara, 2006). Na costa brasileira, há registros de encalhes em Vila Velha, no Espírito Santo (Barros, 1991), em Bertioga, São Paulo (Santos et al., 2010), em Santa Catarina (Simões-Lopes & Ximenez, 1993) e no Rio Grande do Sul (Zerbini et al., 1997).

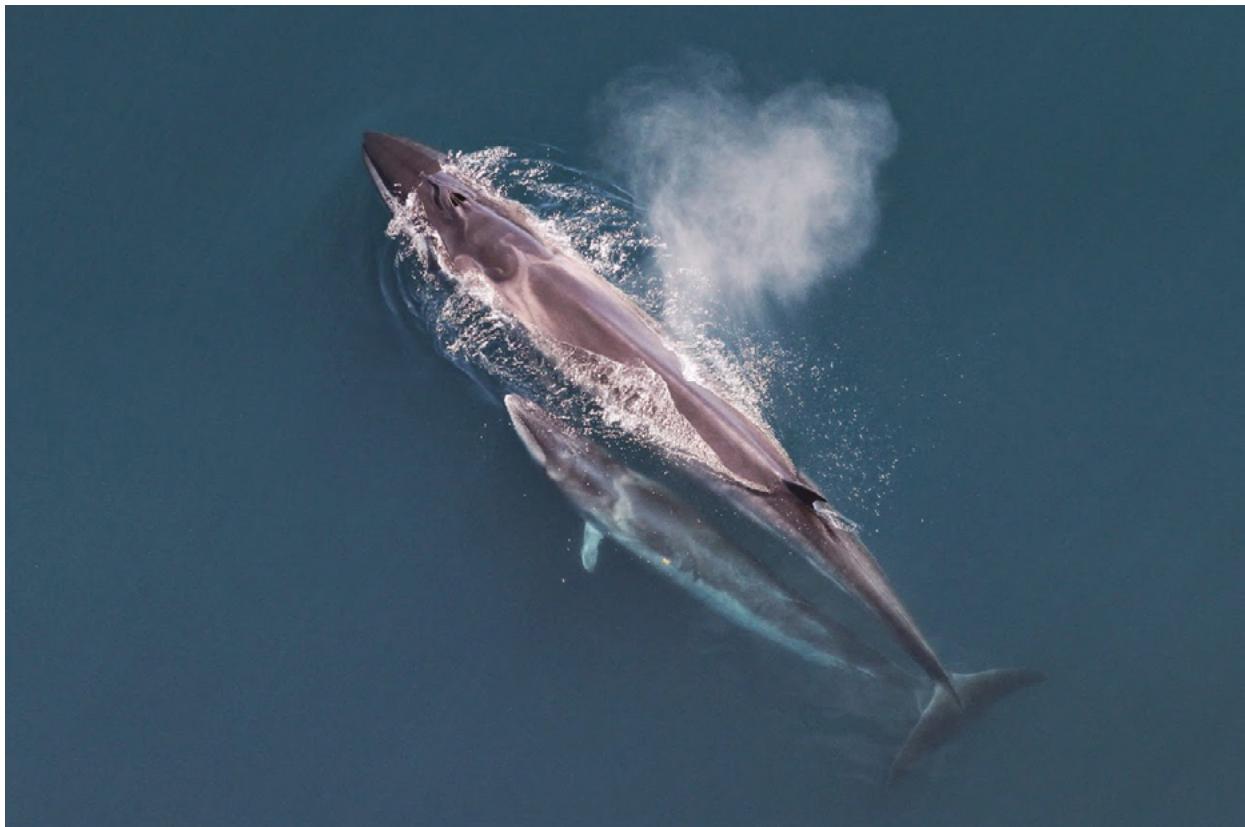


Figura 16: Baleia-sei (*Balaenoptera borealis*). Fonte: Christin Khan, NOAA / NEFSC.

Além disso, há a ocorrência de avistamentos da toninha (*Pontoporia blainvillii*) (Figura 17), uma espécie endêmica do Atlântico Sul Ocidental, com distribuição que vai do Espírito Santo (ES) até a costa norte da Argentina, incluindo áreas costeiras do Uruguai. Por conta de seus hábitos tímidos, em comparação com outras espécies de golfinhos, a toninha é uma das espécies menos conhecidas, mas também um dos golfinhos mais ameaçados da América do Sul. Em 2010, foi elaborado o Plano de Ação Nacional para Conservação da Toninha, com o objetivo de oferecer estratégias para a conservação e recuperação da espécie e segue no seu 2º Ciclo (ICMBio, 2010).



Figura 17: Toninha (*Pontoporia blainvillei*). **Fonte:** Yaqu Pacha E.V./Sociedade para a Proteção dos Mamíferos Aquáticos da América Latina.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Para dimensionar adequadamente e mitigar os impactos das atividades sísmicas sobre a fauna marinha e as comunidades costeiras, estas diretrizes formam o alicerce das recomendações técnicas, enfatizando a implementação de medidas proativas e preventivas indispensáveis para a conservação dos ecossistemas marinhos, a manutenção dos modos de vida tradicionais das populações costeiras e a garantia da segurança alimentar baseada na atividade da pesca.

Por fim, recomenda-se:

- **Planejar as operações sísmicas fora de períodos críticos de reprodução, desova e migração**, especialmente de espécies sensíveis como cetáceos, tartarugas e peixes, por meio de edição de regulamentação ou estabelecimento de condicionantes no âmbito do processo de licenciamento ambiental;
- **Definir e implementar normativas específicas que delimitam as áreas permitidas para disparos sísmicos e as condições operacionais rigorosas**, incluindo potência e horários de operação, inserindo essas regras como condicionante a licença ambiental;
- **Estabelecer mecanismos efetivos de monitoramento por satélite e fiscalização contínua**, garantindo o cumprimento desses padrões e punindo desvios;
- **Incorporar monitoramento visual (MMO) e acústico (PAM)**, por observadores treinados, com autoridade para abortar ou adiar disparos ao identificar espécies protegidas ou avistamentos. Essas práticas vêm sendo exigidas no licenciamento ambiental brasileiro desde 2018, embora apresentem desafios operacionais, são cruciais para a proteção das espécie;
- **Implementar monitoramento prévio, durante e pós-campanha** de capturas pesqueiras, especialmente nas áreas de sobreposição com pesca artesanal e industrial, para identificar queda de abundância, choque com petrechos e perda socioeconômica;
- **Recomenda-se estabelecer buffers de exclusão específicos** para áreas de pesca, espécies ameaçadas, ambientes sensíveis e aplicar medidas mitigatórias direcionadas aos pescadores e de recuperação ao ecossistema impactado;
- **Recomenda-se novas normativas que considerem as especificidades ambientais, sociais e econômicas da região**, e que essa regulamentação incorpore lições apren-

didas da experiência da Searcher na Bacia de Pelotas para prevenir falhas na delimitação de áreas;

- As comunidades pesqueiras locais devem ser envolvidas desde o início do processo. **Consultas livres, prévias, informadas, além de diálogos estruturados e canais formais de compensação**, são fundamentais para reduzir conflitos e respeitar os modos de vida tradicionais, especialmente em áreas de pesca artesanal e industrial.
- **Revisão de atos normativos, especialmente sobre a ótica da Portaria Interministerial nº 1/MME/MMA, de 22 de março de 2022 e a Portaria Interministerial nº 60, 24 de março de 2015**, visando a criação de um padrão normativo aproximado e específico para atividades sísmicas, priorizando a proteção dos povos e comunidades tradicionais, especialmente os pescadores artesanais;
- **Incluir o Ministério da Pesca e Aquicultura como ator formal dentro das etapas do processo de escolha de áreas para leilão, sísmica e outros impactos advindos do setor de petróleo e gás.**

REFERÊNCIAS

AFFATATI, Alice; CAMERLENGHI, Angelo. **Effects of marine seismic surveys on free-ranging fauna: a systematic literature review.** Frontiers in Marine Science, v. 10, 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/marine-science/articles/10.3389/fmars.2023.1222523>. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1222523>. Acesso em: 5 ago. 2025.

ANP. GeoAnp. Brasil, 2025. Disponível em: <https://geomaps.anp.gov.br/geoanp/>. Acesso em: 28 jul. 2025.

ANP. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Ibama e Indústria de Pesquisa Sísmica: em busca do conhecimento e sustentabilidade através do licenciamento ambiental.** 1. ed. Rio de Janeiro: ANP, 2020. 63 p. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/livros-e-revistas/arquivos/ibama-anp-2020.pdf>. Acesso em: 21 maio 2025.

ANP e IBAMA - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **IBAMA e Indústria de Pesquisa Sísmica: em busca do conhecimento e sustentabilidade através do licenciamento ambiental.** 1. ed. Rio de Janeiro: ANP, 2020. 63 p. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/livros-e-revistas/arquivos/ibama-anp-2020.pdf>. Acesso em: 19 de maio de 2025

ARAYARA. Leilofossil.org. 2025a. Disponível em: <https://leilaofossil.org/>. Acesso em: 28 jul. 2025

ARAYARA. **Caderno Técnico Impactos nos Oceanos - 5º Ciclo da Oferta Permanente de Concessão (5OPC) da ANP.** 2025d. Disponível: <https://drive.google.com/file/d/10gXu0oNYQBL-3ssKUZgB002jwD7xoGrrl/view>. Acesso em 30 de julho de 2025.

ARAYARA.ORG. **Monitor Oceano - Caderno Temático Pesca Comercial - Impacto do petróleo sobre a pesca comercial.** 2024c. Disponível em: <https://www.4shared.com/web/preview/pdf/2t0dL8nZge>. Acesso em 06 de agos de 2025.

Barros, N.B., 1991. **Recent cetacean records for Southeastern Brazil.** Marine Mammal Science, 7 (3): p.296- 306.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **11º Boletim de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural – novembro-2019.** Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/arquivos/11-boletim-de-exploracao-e-producao-de-petroleo-e-gas-natural-novembro-2019.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2025.

BRASIL. **Lei Nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca.** Diário Oficial da União: Brasília, DF, 29 de junho. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11959.htm#art37. Acesso em: 08 maio 2025.

CAPP. CANADIAN ASSOCIATION OF PETROLEUM PRODUCERS. **Marine Seismic Surveys: The Search for Oil and Natural Gas Offshore.** Calgary: CAPP, jan. 2024. 4 p. Disponível em: https://www.capp.ca/wp-content/uploads/2024/01/Marine_Seismic_Surveys_The_Search_for_Oil_and_Natural_Gas_Offshore-291866.pdf. Acesso em: 21 maio 2025.

CARDUME SOCIOAMBIENTAL & COMUNICAÇÃO. RTI – **Atividades de pesquisas sísmicas na Baía de Pelotas em Rio Grande – RS [vídeo].** 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CtuW-vu0v2U>. Acesso em: 5 ago. 2025.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução CONAMA nº 350 de 06/07/2004. Dispõe sobre o licenciamento ambiental específico das atividades de aquisição de dados sísmicos marítimos e em zonas de transição.** Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=100785>. Acesso em 01 de agosto 2025.

CONVENTION ON WETLANDS – Ramsar. **All sites in Brazil.** Ramsar Sites Information Service. [S.l.], 2025. Disponível em: <https://www.ramsar.org/country-profile/brazil>. Acesso em: 01 ago. 2025.

JOHNSTON, David H. (Ed.). **Methods and applications in reservoir geophysics.** Society of Exploration Geophysicists, 2010.

DE LESTANG, Simon et al. **Boom, shake the room: Seismic surveys affect behaviour and survival of western rock lobster.** Fisheries Research, v. 277, p. 107072, 2024.

DE PAULA, C. Q. **Comunidades Tradicionais Pesqueiras e Unidades de Conservação: uma leitura a partir do território.** In: Unidades de Conservação e Comunidades Tradicionais: Desafios da Sobrevivência dos Espaços e Identidades. Aracaju, SE. Criação Editora, 2021. p. 43-62.

Geoff Prideaux & Margi Prideaux (2015). **Environmental impact assessment guidelines for offshore petroleum exploration seismic surveys, Impact Assessment and Project Appraisal.** DOI: <https://doi.org/10.1080/14615517.2015.1096038>.

GT AGENDA 2030. **Impactos aos ecossistemas aquáticos do Nordeste inviabilizam pesca artesanal e geram insegurança alimentar.** 2019. Disponível em: <https://gtagenda2030.org.br/2019/10/31/impactos-aos-ecossistemas-aquaticos-do-nordeste-inviabilizam-pesca-artesanal-e-geram-inseguranca-alimentar/>. Acesso em: 5 ago. 2025.

Haldar, S. K. (2018). **Exploration Geophysics.** Mineral Exploration, 103-122. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814022-2.00006-X>.

Kukreja, Navjot & Louboutin, Mathias & Lange, Michael & Luporini, Fabio & Gorman, G. (2017). **Rapid Development of Seismic Imaging Applications Using Symbolic Math.** DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.201702315>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO, GÁS E BIOCOMBUSTÍVEIS (IBP). **Equatorial Margin.** São Paulo, 2025. Disponível em: <https://www.ibp.org.br/personalizado/uploads/2025/04/21b-equatorial-margin.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa IBAMA nº 2, de 21 de novembro de 2011. Estabelece áreas de restrição permanente e áreas de restrição periódica para atividades de aquisição de dados sísmicos de exploração de petróleo e gás em áreas prioritárias para a conservação de mamíferos aquáticos na costa brasileira.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 nov. 2011. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&force=1&legislacao=124817>. Acesso em 31 de julho de 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Parecer Técnico nº 45/2023-COEXP/CGMAC/DILIC/**. Brasília: IBAMA, 2023. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Parecer Técnico nº 140/2019-COEXP/CGMAC/DILIC.** Brasília: IBAMA, 2019. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Parecer Técnico nº 95/2024 – COEXP/CGMAC/DILIC/**. Brasília: IBAMA, 2024. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Parecer Técnico nº 349/2021-COEXP/CGMAC/DILIC.** Brasília: IBAMA, 2021. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Reunião Técnica Informativa COEXP/CGMAC/DILIC/IBAMA nº 001/2024.** Brasília: IBAMA, 2024. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

MCAULEY, R.; DAY, R.; SWADLING, K. et al. **Widely used marine seismic survey air gun operations negatively impact zooplankton.** Nature Ecology & Evolution, v. 1, p. 0195, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0195>. Acesso em: 5 ago. 2025.

MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Informação nº 37/2024/SNPI/MPA.** Brasília: MPA, 2024. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Parecer Técnico nº 23/2025-SEEXP/COEXP/CGMAC/DILIC.** Brasília: IBAMA, 2025. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Parecer Técnico nº 84/2025-SELAP/COEXP/CGMAC/DILIC**. Brasília: IBAMA, 2025. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Parecer Técnico nº 1/2025**. Brasília: IBAMA, 2025. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Reunião nº 12/2025-SEEXP/COEXP/CGMAC/DILIC (SEI nº 23417180)**. Brasília: IBAMA, 2025. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Processo nº 02001.012543/2022-17**. Brasília: IBAMA. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Processo nº 02001.025193/2023-21**. Brasília: IBAMA. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Processo nº 02001.027548/2023-17**. Brasília: IBAMA. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Processo nº 02001.022138/2023-80**. Brasília: IBAMA. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Processo nº 02001.035941/2023-84**. Brasília: IBAMA. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Parecer Técnico nº 23/2025-SEEXP/COEXP/CGMAC/DILIC**. Brasília: IBAMA, 2025. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa 2, de 21 de novembro de 2011**. Estabelece áreas de restrição permanente e áreas de restrição periódica para atividades de aquisição de dados sísmicos de exploração de petróleo e gás em áreas prioritárias para a conservação de mamíferos aquáticos na costa brasileira. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=124817#:~:text=Estabelecer%20%C3%A1reas%20de%20restri%C3%A7%C3%A3o%20permanente,mam%C3%ADferos%20aque%C3%A1ticos%20na%20costa%20brasileira>. Acesso em 30 de julho de 2025.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. **Processo nº 02001.103608/2017-67**. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura; Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Portaria Interministerial MPA/MMA nº 10/2024**. Brasília: MPA/MMA, 2024.

ICMBio, 2025. **Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE**. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 6 de agosto de 2025.

ICMBio. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Protocolo sobre diagnóstico e avaliação dos efeitos da pesquisa sísmica em mamíferos aquáticos**. Brasília: ICMBio, [n.d.]. 63 p. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cma/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/Protocolo-Sismica-Mamiferos-Aquaticos.pdf>. Acesso em: 19 de maio de 2025.

ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Ação Nacional para Conservação da Toninha**. 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-toninha>. Acesso em: 16 de maio de 2025.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Ação Nacional para Conservação dos Mamíferos Aquáticos – Grandes Cetáceos e Pinípedes**. Brasília: ICMBio, 2011.

IEMA. **Identificação e avaliação dos impactos ambientais da pesquisa sísmica marinha 4D nas áreas dos campos de Golfinho, Canapu, Camarupim, Camarupim Norte, Peroá e Cangoá, na Bacia do Espírito Santo**. Vitória: Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA, 2010. Disponível em: https://iema.es.gov.br/Media/iema/CQAI/EIA/2010/SISMICA%204D%20PETROBRAS/II.5%20_Analise%20de%20Impactos_rev1.pdf. Acesso em: 5 ago. 2025.

LOPES, L. C. **Encalhe de cetáceos, prospecções sísmicas e fatores ambientais no nordeste do Brasil**. 2021. 216f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Parecer Técnico nº 023/2003**. Brasília, 26 maio de 2003. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/index.php?option=com_sisconama&task= documento.download&id=22783. Acesso em: 20 de maio de 2025.

MMA - Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Povos e Comunidades Tradicionais**. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/povos-e-comunidades-tradicionais>. Acesso em: 25 de abril de 2025.

MPF. MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. Secretaria De Perícia, Pesquisa e Análise. Centro Nacional de Perícia. **Laudo Técnico no 452/2025 – ANPMA/CNP**. 2025.

MESQUITA. J. L. Mar Sem Fim. **Pescaria da lagosta, começou a safra 2025**. Disponível em: <https://marsemfim.com.br/pescaria-da-lagosta-comecou-a-safra-2025/>. Acesso em: 26 maio 2025.

PAULO, Fontes, Nuno Eduardo; MONTAÑO, Marcelo. **Environmental Impact Assessment Follow-Up of Seismic Survey Offshore Activities in Brazil**. Journal of Environmental Protection, v. 15, n. 2, p. 141-155, 2024.

PENNA, Rodrigo et al. **Challenges in seismic imaging and reservoir characterization of presalt oilfields in offshore Brazil.** In: Offshore Technology Conference. OTC, 2013. p. OTC-24173-MS.

PETROBRAS. **Sísmica 4D.** 2024. Disponível em: <https://nossaenergia.petrobras.com.br/web/nossa-energia/w/inovacao/sismica-4d>. Acesso em: 28 jul. 2025.

PETROBRAS. **Petrobras investe R\$ 600 milhões na maior campanha sísmica em águas ultraprofundas do mundo.** 2023. Disponível em: <https://agencia.petrobras.com.br/w/negocio/petrobras-investe-r-600-milhoes-na-maior-campanha-sismica-em-aguas-ultraprofundas-do-mundo>. Acesso em: 28 jul. 2025.

Reeves, R. & Notarbartolo di Sciara, G., 2006. **The status and distribution of cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea**, p.137. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation Malaga, Spain.

SAMPAIO, Tiago Pitchon et al. **A Crise da Sísmica Terrestre no Brasil.** Cep, v. 21945, p. 970, 2007.

SANTOS, M. C. O.; SICILIANO, S.; VICENTE, A. F. D. C.; ALVARENGA, F. S.; ZAMPIROLI, É.; SOUZA, S. P. D. & MARANHO, A. 2010. **Cetacean records along São Paulo State coast, Southeastern Brazil.** Brazilian Journal of Oceanography, 58: p.123-142.

SEARCHER. **Carta 15/2025 - Encerramento da aquisição sísmica em 2025 – Processo nº 02001.001206/2021-13.** Brasília: IBAMA, 2025a. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

SEARCHER. **Justificativas para reavaliação da janela Ambiental – Processo nº 02001.001206/2021-13.** Brasília: IBAMA, 2025b. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

SEARCHER. **Carta 13/2025: Relatório mensal do Projeto de Comunicação Social (PCS) referente ao mês de abril de 2025 – Processo nº 02001.001206/2021-13.** Brasília: IBAMA, 2025c. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

SEARCHER. **Estudo Ambiental de Sísmica (EAS) – Processo nº 02001.001206/2021-13.** Brasília: IBAMA, 2021. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025

SIMÕES-LOPES, P.C. XIMENEZ, A., 1993. **Annotated list of the cetaceans of Santa Catarina coastal waters, Southern Brazil.** Biotemas, 6 (1): p.67-92.

SINDIPI - SINDICATO DOS ARMADORES E DAS INDÚSTRIAS DA PESCA DE ITAJAÍ E REGIÃO. **Nota oficial sobre impactos da sísmica.** Itajaí, 2025. 2025a Disponível em: <https://www.sindipi.com.br/post/nota-oficial-sobre-impactos-da-sismica>. Acesso em: 9 de maio de 2025.

SINDIPI - SINDICATO DOS ARMADORES E DAS INDÚSTRIAS DA PESCA DE ITAJAÍ E REGIÃO. **Observatório da Pesca.** Itajaí, 2025. 2025b Disponível em: <https://observatorio.sindipi.com.br/>. Acesso em: 9 de maio de 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE PETRÓLEO (SBGF). **Boletim 95 – 2016.** 2016. Disponível em: <https://sbgf.org.br/noticias/images/boletim%2095-2016.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2025.

TAC-FRADE. **Termo de Ajustamento de Conduta (TAC).** Disponível em: <https://tactrade.org.br/tac/>. Acesso em 1 de agosto de 2025.

TGS. **The 5th Cycle of Permanent Offer Acreage: Transforming Brazil's Energy Landscape.** Disponível em: <https://www.tgs.com/well-intel/brazil-fifth-cycle-permanent-offer-acreage>. Acesso em: 28 de julho de 2025.

TGS. **Estudo Ambiental de Sísmica – Processo nº 02001.025193/2023-21.** Brasília: IBAMA, 2024. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

TGS. **Estudo Ambiental de Sísmica – Processo nº 02001.004635/2019.** Brasília: IBAMA, 2020. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

VARGAS, P. Ceará mantém liderança na exportação de lagosta, mas preços baixos prejudicam pescadores artesanais. Diário do Nordeste, Fortaleza, 24 nov. 2023. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/ceara-mantem-lideranca-na-exportacao-de-lagosta-mas-precos-baixos-prejudicam-pescadores-artesanais-1.3445783>. Acesso em: 28 de julho de 2025.

VEREIDE, E. H.; MIHALJEVIC, M.; BROWMAN, H. I.; FIELDS, D. M.; AGERSTED, M. D.; TITELMAN, J.; DE JONG, K. **Effects of airgun discharges used in seismic surveys on development and mortality in nauplii of the copepod *Acartia tonsa*.** Environmental Pollution, Volume 327, 2023, 121469, ISSN 0269-7491, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121469>.

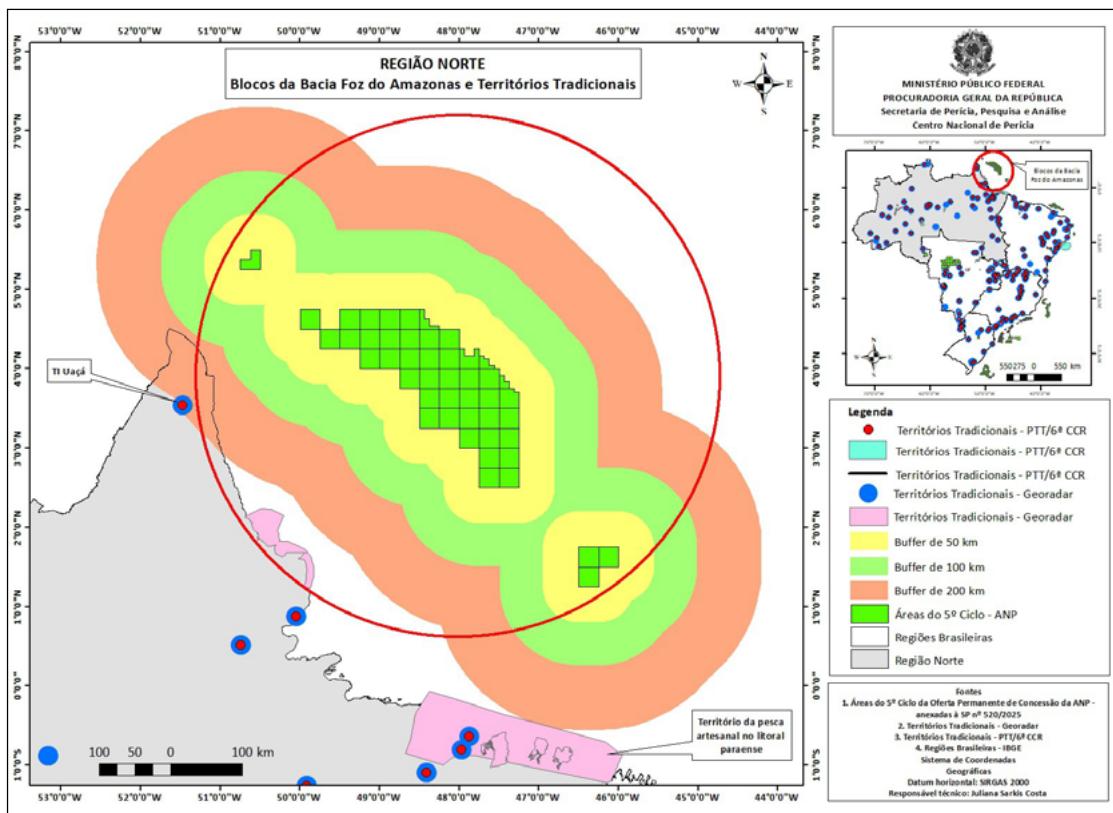
VILARDO, CRISTIANO; BARBOSA, ANDRÉ FAVARETTO. **Can you hear the noise? Environmental licensing of seismic surveys in Brazil faces uncertain future after 18 years protecting biodiversity.** Perspectives in Ecology and Conservation, v. 16, n. 1, p. 54-59, 2018.

VIRIDIEN. **Estudo Ambiental de Sísmica (EAS) – Processo nº 02001.016484/2021-67.** Brasília: IBAMA, 2022. Acesso via Lei de Acesso à Informação, 2025.

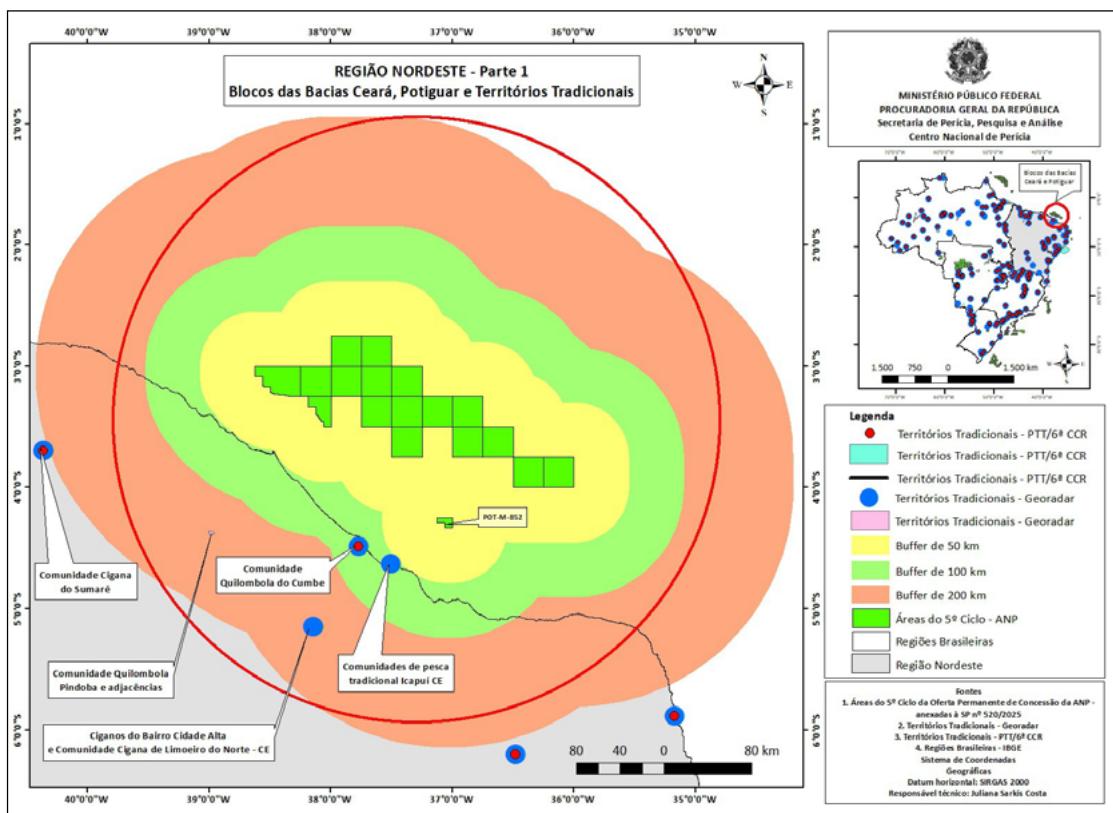
VITOLLA, Ricardo Alfredo Demarco. **A vulnerabilidade socioambiental dos pescadores artesanais enquanto critério de avaliação de impacto ambiental: uma análise situada no licenciamento ambiental das atividades petrolíferas.** 2019. 143 f. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento Costeiro) – Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Programa de Pós-Graduação em Gerenciamento Costeiro, Rio Grande, 2019. Disponível em: https://maress.furg.br/images/PROJETOS/IMPACTOSNAPESCA/PUBLICACOES/Dissertao_RicardoVitolla.pdf. Acesso em: 5 de agosto de 2025.

ZERBINI, A.N. ET AL. (1997). “**A review of the occurrence and distribution of whales of the Genus *Balaenoptera* along the Brazilian coast**”. Reports of the International Whaling Commission, 47, 407-417.

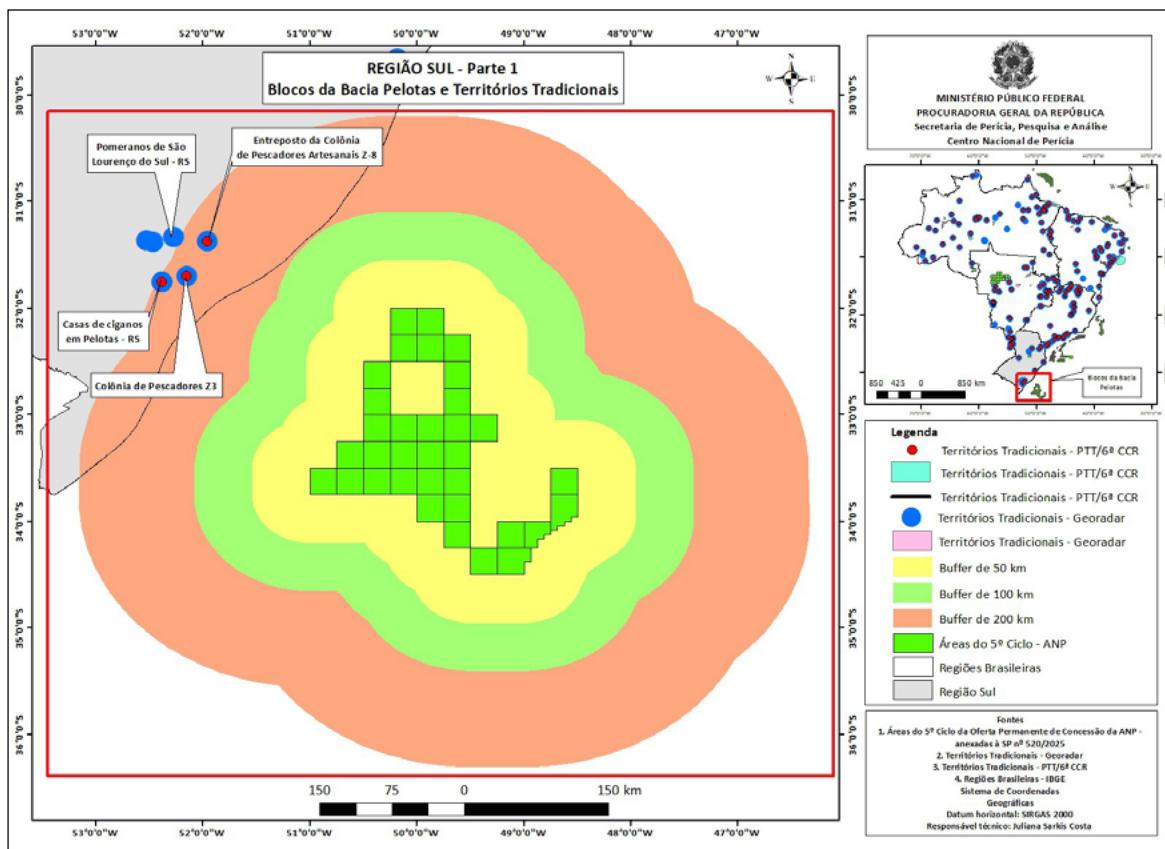
ANEXOS



Blocos da Bacia Foz do Amazonas e Territórios Tradicionais (REGIÃO NORTE). Fonte: Laudo Técnico nº 452/2025 do MPF



Blocos das Bacias Ceará, Potiguar e Territórios Tradicionais (REGIÃO NORDESTE). Fonte: Laudo Técnico nº 452/2025 do MPF



Blocos da Bacia Pelotas e Territórios Tradicionais (REGIÃO SUL) **Fonte:** Laudo Técnico nº 452/2025 do MPF

ARAYARA

.org



OBSERVATÓRIO
DO PETRÓLEO E GÁS



Monitor Amazônia
Livre de Petróleo e Gás

MONITOR
OCEANO



MONITOR ENERGIA



#SALVE
NORONHA



NÃO
FRACKING
BRASIL



SALVE A COSTA
AMAZÔNICA

#AMAZÔNIA LIVRE
#DE PETRÓLEO

MAR SEM
PETRÓLEO

COESUS
COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL



www.arayara.org



contato@arayara.org

@arayaraoficial

