



**Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia
Sedimentar de Santos - PROGRAMA CARCARÁ
(PROCESSO IBAMA 02001.104770/2017-01)**

**RIC - RELATÓRIO DE INFORMAÇÕES
COMPLEMENTARES AO PCAS**



**REVISÃO 00
ABRIL/2019**



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

SUMÁRIO

TEXTOS	PÁGINA
1 – IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR	1/16
1.1 - Denominação Oficial da Atividade	1/16
1.2 - Identificação do Empreendedor	1/16
1.3 - Identificação da Empresa Consultora	2/16
1.4 - Identificação das Embarcações	3/16
1.5 – Descrição da Fonte Sísmica	5/16
1.5.1 – Arranjo 4135_2100	6/16
1.6 – Descrição do Sistema de Registro	11/16
1.7 – Descrição da área da Atividade	13/16
1.8 - Cronograma	15/16
2 – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS E PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO 2019-2020 (AICS-PRO-2019-2020)	1/90
2.1 - Avaliação DE Impactos Cumulativos E Sinérgicos (AICS)	1/90
2.1.1 – Som e Mamíferos Marinhos	1/90
2.1.2 – Som e Tartarugas Marinhas	9/90
2.1.3 – Modelagem de Habitats	11/90
2.1.3.1 - Metodologia	12/90
2.1.3.2 – Ocorrência de Cetáceos	17/90
2.1.3.3 – Ocorrência de Tartarugas Marinhas	26/90
2.1.3.4 – Janela Ambiental	29/90
2.1.3.5 – Adequabilidade Ambiental	32/90
2.1.4 – Modelagem Acústica	58/90
2.1.4.1 – Modelagem de Propagação Sonora do Arranjo 4135_2100	61/90
2.1.4.2 – Modelagem Analítica para comparação dos valores SEL x SPL	71/90
2.1.4.3 – Proposta da distância entre duas atividades simultâneas	73/90
2.2 – Plano Regional de Operação 2019-2020 (PRO-2019-2020)	73/90
2.2.1 - Metodologia de Avaliação em Espaço e Tempo do Impacto Cumulativo Sinérgico	76/90
2.2.2 - Divisão da área de aquisição em partes (subáreas) com áreas iguais	76/90
2.2.2.1 – Cenário 1	81/90
2.2.2.2 – Cenário 2	83/90
2.2.3 – Considerações Finais	85/90
2.3– Referências Bibliográficas	86/90
3 – INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS AO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DE SÍSMICA - PCAS	1/1
3.1 - PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO - PCP	1/1
3.1a - Apêndice 04 da Nota Técnica 01/2011	1/1
CTF/AIDA do Responsável Legal	1/1
3.1b - Ficha de Identificação do Projeto e Tabelas 1 e 2 do Apêndice 1 da Nota Técnica 01/2011	1/6
3.2 - PROJETO DE MONITORAMENTO DA BIOTA MARINHA - PMBM	1/1



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

TEXTOS	PÁGINA
3.3 - PROJETO DE MONITORAMENTO ACÚSTICO PASSIVO - PMAP	1/16
3.3.1 - Objetivos	1/16
3.3.2 - Metas e indicadores	2/16
3.3.3 - Indicadores	2/16
3.3.4 - Público-alvo	2/16
3.3.5 - Metodologia e Descrição do Projeto	2/16
3.3.5.1 - Períodos de indisponibilidade operacional do MAP	3/16
3.3.5.2 - Equipe de operadores	4/16
3.3.5.3 - Descrição dos componentes do Equipamento de MAP	5/16
3.3.6 - Inter-relação com outros Planos e Projetos	13/16
3.3.7 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	13/16
3.3.8 - Etapas de Execução	14/16
3.3.9 - Recursos Necessários	14/16
3.3.10 - Cronograma	14/16
3.3.11 - Acompanhamento e Avaliação	15/16
3.3.12 - Responsáveis Técnicos	15/16
3.3.13 - Referências Bibliográficas	16/16
3.4 - PROJETO DE MONITORAMENTO DE IMPACTOS DE PLATAFORMAS E EMBARCAÇÕES SOBRE A AVIFAUNA - PMAVE	1/10
3.4.1 - Introdução	1/10
3.4.2 - Objetivos	2/10
3.4.3 - Metodologia	2/10
3.4.3.1 - Registro de Ocorrências	2/10
3.4.3.2 - Manejo das Aves	3/10
3.4.3.2.1 - Introdução	3/10
3.4.3.2.2 - Fluxo de procedimentos	3/10
3.4.3.2.3 - Equipe Técnica	8/10
3.4.3.2.4 - Instalações	8/10
3.4.3.2.5 - Equipamentos	9/10
3.4.4 - Documentação	9/10
3.4.5 - Equipe Técnica Responsável pela elaboração do Projeto	9/10
3.4.6 - Anexos	10/10
3.4.7 - Referencia Bibliográfica	10/10
3.5 – PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL - PCS	1/16
3.5.1 - Justificativa	1/16
3.5.2 - Objetivos	1/16
3.5.3 - Metas	2/19
3.5.4 - Indicadores	2/16
3.5.5 - Partes Interessadas e Público-Alvo	5/16
3.5.6 - Metodologia e Descrição do Projeto	10/16
3.5.7 - Inter-relação com outros Planos e Projetos	13/16
3.5.8 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	14/16
3.5.9 - Etapas de Execução	14/16



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

TEXTOS	PÁGINA
3.5.10 - Recursos Necessários	14/16
3.5.11 - Cronograma Físico-Financeiro	15/16
3.5.12 - Acompanhamento e Avaliação	15/16
3.5.13 - Responsáveis pela Implementação do Projeto	15/16
3.5.14 - Responsável Técnico	16/16
3.5.15 - Referências Bibliográficas	16/16
3.6 - PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES - PEAT	1/3
4 - EQUIPE TÉCNICA	1/2
4.1 - Responsável Legal e Operacional pelo Empreendimento	1/2
4.2 - Responsáveis Técnicos pela RIC	1/2
4.3 - Pesquisador responsável pela Modelagem de Habitat	2/2
TABELAS E QUADROS	PÁGINA
1 - IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR	1/16
Tabela 1.5.1a – Características da Assinatura da Fonte (Far-Field) na Vertical (0° Ângulo e 0° Azimute) do Arranjo de Canhões 4135H_080_2100_080	8/16
Tabela 1.5.1b – Características do Espectro de Amplitude na Vertical (0° ângulo e 0° azimute) do Arranjo de Canhões 4135H_080_2100_080	9/16
Tabela 1.5.1c – Características da Assinatura da Fonte (far-field) na Horizontal (90° ângulo e 90° azimute) do Arranjo de Canhões 4135H_080_2100_080	10/16
Tabela 1.5.1d – Características do Espectro de Amplitude na Horizontal (90° Ângulo e 90° Azimute) do Arranjo de Canhões 4135H_080_2100_080	11/16
Quadro 1.8 - Cronograma da atividade de pesquisa sísmica	16/16
2 – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS E PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO 2019-2020 (AICS-PRO-2019-2020)	1/90
2.1 - Avaliação de Impactos Cumulativos e Sinérgicos (AICS)	1/90
Tabela 2.1.1a - Grupos funcionais de audição para mamíferos marinhos, largura de banda auditiva, gêneros representativos de cada grupo e grupos específicos (M) de frequência de ponderação (modificado SOUTHALL <i>et al.</i> , 2007).	2/90
Tabela 2.1.1b - Critérios de Lesão propostos para Mamíferos Marinhos Expostos a Eventos de Ruído Sonoro (exposições únicas ou múltiplas dentro de um período de 24 h) (modificado SOUTHALL <i>et al.</i> , 2007).	8/90
Quadro 2.1.3.1a – Lista das 19 biovariáveis climáticas preditoras disponibilizadas pelo projeto Worldclim (http://www.worldclim.org/).	14/90
Quadro 2.1.3.1b –Lista das 18 biovariáveis preditoras disponibilizadas pelo projeto Bio-ORACLE (http://bio-oracle.org/).	14/90
Quadro 2.1.3.1c – Lista das 17 biovariáveis preditoras disponibilizadas pelo projeto MARSPEC (http://www.marspec.org/). SSS = <i>Sea Surface Salinity</i> e SST = <i>Sea Surface Temperature</i>	15/90
Quadro 2.1.3.1d – Lista das biovariáveis preditoras disponibilizadas pelo projeto	15/90
Tabela 2.1.3.2 – Cetáceos que ocorrem na Bacia de Santos, segundo LODI & BOROBIA (2013) (OP = Ocorrência Provável e OC = Ocorrência Confirmada) e Avistagens (Nº de grupos	17/90



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

TABELAS E QUADROS	PÁGINA
avistados) do monitoramento da biota marinha nos navios de sísmica (SIMMAM; banco de dados da consultora; RAMOS et al., 2010).	
Quadro 2.1.3.4 – Períodos Críticos para os Recursos Biológicos identificados no Diagnóstico do Meio Biótico	30/90
Tabela 2.1.3.5a – Análise Fatorial das variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de cetáceos do grupo de audição funcional de média frequência	34/90
Tabela 2.1.3.5b - Matriz de correlação entre as variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de cetáceos do grupo de audição funcional de média frequência	35/90
Tabela 2.1.3.5c – Análise Fatorial das variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de cetáceos do grupo de audição funcional de baixa frequência	38/90
Tabela 2.1.3.5d - Matriz de correlação entre as variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de cetáceos do grupo de audição funcional de baixa frequência	39/90
Tabela 2.1.3.5e - Padrão de deslocamento mensal dos grupos de indivíduos entre as áreas de alimentação na Antártica e reprodução na costa brasileira (migração setentrional) e retorno (migração meridional).	41/90
Tabela 2.1.3.5f – Análise Fatorial das variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) nas áreas de alimentação (entre dezembro e abril)	43/90
Tabela 2.1.3.5g - Matriz de correlação entre as variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) nas áreas de alimentação (entre dezembro e abril)	44/90
Tabela 2.1.3.5h – Análise Fatorial das variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) no corredor de migração, entre as área de alimentação e de reprodução (entre maio a setembro) e retorno (entre agosto e dezembro)	46/90
Tabela 2.1.3.5i - Matriz de correlação entre as variáveis ambientais preditivas de distribuição potencial de baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) no corredor de migração, entre as área de alimentação e de reprodução (entre maio a setembro) e retorno (entre agosto e dezembro)	47/90
Tabela 2.1.3.5j – Análise Fatorial das variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) durante a estação reprodutiva (entre junho e novembro)	49/90
Tabela 2.1.3.5k - Matriz de correlação entre as variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) durante a estação reprodutiva (entre junho e novembro)	50/90
Tabela 2.1.3.5l – Análise Fatorial das variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de tartarugas marinhas	54/90
Tabela 2.1.3.5m - Matriz de correlação entre as variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de tartarugas marinhas	55/90
2.2 – PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO 2019-2020 (PRO-2019-2020)	73/90
Tabela 2.2a – Atividades de pesquisa sísmica em licenciamento ambiental no biênio 2019-2020 (Referência da Informação do Processo SEI do IBAMA – acesso Sei em maio/2019)	74/90
Tabela 2.2b – Cronograma das Atividades de pesquisa sísmica em licenciamento ambiental no biênio 2019-2020 (Referência da Informação do Processo SEI do IBAMA – acesso maio/2019)	75/90
Quadro 2.2.2.1 – Identificação alfanumérica das áreas de aquisição mensal por atividade/empreendedor para o Cenário 1 de simulação do Plano Regional de Operação para o Programa Carcará da PGS.	81/90
Quadro 2.2.2.2 – Identificação alfanumérica das áreas de aquisição mensal por atividade/empreendedor para o Cenário 2 de simulação do Plano Regional de Operação para o Programa Carcará da PGS	83/90



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

TABELAS E QUADROS	PÁGINA
3.3 - PROJETO DE MONITORAMENTO ACÚSTICO PASSIVO – PMAP	1/16
Tabela 3.3.5.2 - Equipe de operadores do PMAP.	4/16
Tabela 3.3.5.3 - Faixas de vocalização de espécies de ocorrência na região.	11/16
Tabela 3.3.12 - Equipe Técnica envolvida na elaboração e/ou implementação do MAP.	15/16
3.4 - PROJETO DE MONITORAMENTO DE IMPACTOS DE PLATAFORMAS E EMBARCAÇÕES SOBRE A AVIFAUNA - PMAVE	1/10
Tabela 3.4.3.2.2 - Tempo de resposta para transporte da ave da embarcação até o CRAS	4/10
3.5 - PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL - PCS	1/16
Tabela 3.5.4 – Tabela de Metas e Indicadores do PCS	4/16
FIGURAS	PÁGINA
1 - IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR	1/16
Figura 1.5 – Ilustração da pesquisa sísmica com cabos rebocados e tipos de ondas serão usadas para compor uma imagem final do subsolo	5/16
Figura 1.5.1a – Configuração geométrica do Arranjo de Canhões 4135H_080_2100_080	7/16
Figura 1.5.1b – Assinatura da fonte (far-field) na vertical (0° ângulo e 0° azimute) do arranjo 4135H_080_2100_080	8/16
Figura 1.5.1c – Espectro de amplitude vertical (0° ângulo e 0° azimute) do arranjo 4135H_080_2100_080 nas frequências variáveis entre 0 e 250Hz (Amplitudes em dB re: 1 µPa/Hz a 1m da fonte)	9/16
Figura 1.5.1d – Assinatura da fonte (far-field) na horizontal (90° ângulo e 90° azimute) do arranjo 4135H_080_2100_080	10/16
Figura 1.5.1e – Espectro de amplitude horizontal (90° ângulo e 90° azimute) do arranjo 4135H_080_2100_080 nas frequências variáveis entre 0 e 250Hz (Amplitudes em dB re: 1 µPa/Hz a 1m da fonte)	11/16
Figura 1.6a - Imagem aérea do navio sísmico mostrando a distribuição dos flutuadores da fonte sísmica e das boias do início dos cabos sísmicos	12/16
Figura 1.6b - Esquema da configuração da fonte sísmica e de quatorze (14) cabos sísmicos, indicando a largura e o comprimento do arranjo de cabos sísmicos	13/16
2 – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS E PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO 2019-2020 (AICS-PRO-2019-2020)	1/90
2.1 - Avaliação de Impactos Cumulativos e Sinérgicos (AICS)	1/90
Figura 2.1.1a - Faixa de frequência de vocalização de algumas espécies de cetáceos e faixa de frequência de um arranjo típico, indicando a energia máxima (extraída de MMS, 2004).	3/90
Figura 2.1.1b - Audiogramas comportamentais de <i>Delphinapterus leucas</i> e <i>Tursiops truncatus</i> (SCHLUNDT <i>et al.</i> , 2000).	5/90
Figura 2.1.1c - Dados de TTS existentes na literatura para mamíferos marinhos. Valores SPL pico versus duração do tempo de fadiga. o = FINNERAN <i>et al.</i> (2000). Linha sólida = indução de perda de 3 dB. Linha tracejada = indução de perda de 5 dB	6/90
Figura 2.1.1d - Rotas de deslocamento de baleias-cinzas em migração ao longo da costa da Califórnia enquanto ocorria um teste sísmico com “air-guns”. O nível médio da intensidade sonora está indicado tangente aos círculos (MALME <i>et al.</i> , 1984)	7/90



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

FIGURAS	PÁGINA
Figura 2.1.3.2a - Frequência de Ocorrência de Cetáceos na Bacia de Santos (SIMMAM e banco de dados da consultora)	19/90
Figura 2.1.3.2b - Avistagens de Mysticetos (baleias) na Bacia de Santos (SIMMAM e banco de dados da consultora)	22/90
Figura 2.1.3.2c - Avistagens de Odontocetos de grande porte (cachalotes e baleias-bicudas) e “blackfish” na Bacia de Santos (SIMMAM e banco de dados da consultora)	23/90
Figura 2.1.3.2d - Avistagens de golfinhos costeiro-oceânicos na Bacia de Santos (SIMMAM e banco de dados da consultora)	24/90
Figura 2.1.3.2e – Rota migratória de baleias-jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) marcadas pelo Projeto de Monitoramento de Baleias por Satélite (extraído de www.aqualie.org.br).	25/90
Figura 2.1.3.3a- Avistagens de tartaruga-marinha na Bacia de Santos (Banco de Dados da Consultora).	27/90
Figura 2.1.3.3b- Área de uso para alimentação da tartaruga-oliva na Bacia de Santos calculada pela estimativa de home range de Kernel (95%, 90%, 75% e 50%) e Mínimo Polígono Convexo (MCP) (ENGEO, 2017).	29/90
Figura 2.1.3.5a – Scree Plot indicando a multidimensionalidade de dados ambientais em relação a ocorrência de cetáceos do grupo de audição funcional de média frequência	34/90
Figura 2.1.3.5b - Variáveis ambientais utilizadas nos modelos preditivos de distribuição de cetáceos do grupo de audição funcional de média frequência	35/90
Figura 2.1.3.5c - Mapa de adequabilidade ambiental para cetáceos do grupo de audição funcional de média frequência	36/90
Figura 2.1.3.5d - Scree Plot indicando a multidimensionalidade de dados ambientais em relação a ocorrência de cetáceos do grupo de audição funcional de baixa frequência	38/90
Figura 2.1.3.5e - Variáveis ambientais utilizadas nos modelos preditivos de distribuição de cetáceos do grupo de audição funcional de baixa frequência	39/90
Figura 2.1.3.5f - Mapa de adequabilidade ambiental para cetáceos do grupo de audição funcional de baixa frequência	40/90
Figura 2.1.3.5g - Scree Plot indicando a multidimensionalidade de dados ambientais em relação a ocorrência de baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) nas áreas de alimentação (entre dezembro e abril)	43/90
Figura 2.1.3.5h - Variáveis ambientais utilizadas nos modelos preditivos de distribuição baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) nas áreas de alimentação (entre dezembro e abril)	44/90
Figura 2.1.3.5i - Mapa de adequabilidade ambiental para baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) nas áreas de alimentação (entre dezembro e abril)	45/90
Figura 2.1.3.5j - Scree Plot indicando a multidimensionalidade de dados ambientais em relação a ocorrência de baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) no corredor de migração, entre as área de alimentação e de reprodução (entre maio a setembro) e retorno (entre agosto e dezembro)	46/90
Figura 2.1.3.5k - Variáveis ambientais utilizadas nos modelos preditivos de distribuição potencial de baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) no corredor de migração, entre as área de alimentação e de reprodução (entre maio a setembro) e retorno (entre agosto e dezembro)	47/90
Figura 2.1.3.5l - Mapa de adequabilidade ambiental para baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) no corredor de migração, entre as área de alimentação e de reprodução (entre maio a setembro) e retorno (entre agosto e dezembro)	48/90
Figura 2.1.3.5m - Scree Plot indicando a multidimensionalidade de dados ambientais em relação a ocorrência de baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) durante a estação reprodutiva (entre junho e novembro)	49/90



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

FIGURAS	PÁGINA
Figura 2.1.3.5n - Variáveis ambientais utilizadas nos modelos preditivos de distribuição de baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) durante a estação reprodutiva (entre junho e novembro)	50/90
Figura 2.1.3.5o - Mapa de adequabilidade ambiental para baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) durante a estação reprodutiva (entre junho e novembro)	51/90
Figura 2.1.3.5p - Mapa de adequabilidade ambiental para baleia jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) no corredor de migração na Bacia de Santos, entre as área de alimentação e de reprodução (entre maio a setembro) e retorno (entre agosto e dezembro)	52/90
Figura 2.1.3.5q - Scree Plot indicando a multidimensionalidade de dados ambientais em relação a ocorrência de tartarugas marinhas	54/90
Figura 2.1.3.5r - Variáveis ambientais utilizadas nos modelos preditivos de distribuição de tartarugas marinhas	55/90
Figura 2.1.3.5s - Mapa de adequabilidade ambiental para tartarugas marinhas na Bacia de Santos	56/90
Figura 2.1.4 - Comparação Modelagem SPL Vs SEL mostrando a diferença de ~ 10 dB fator de conversão	60/90
Figura 2.1.4.1a - Dados de entrada usados para modelagem. O TSDIP (esquerda) foi extraído de uma aquisição anterior na mesma área. A batimetria (direita) foi extraída para toda extensão de deslocamentos modelados (40km).	64/90
Figura 2.1.4.1b - faixas de audição funcional de mamíferos marinhos, segundo SOUTHALL <i>et al.</i> (2007)	65/90
Figura 2.1.4.1c – Cenário 1 - Modelagem da fonte primária – todas as frequências	66/90
Figura 2.1.4.1d – Cenário 2 - Modelagem da fonte primária com a fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – todas as frequências	66/90
Figura 2.1.4.1e – Perfil de decaimento sonoro do cenário 2 na profundidade de 20m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – todas as frequências	67/90
Figura 2.1.4.1f – Perfil de decaimento sonoro do cenário 2 na profundidade de 1.000m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – todas as frequências	67/90
Figura 2.1.4.1g – Gráfico de decaimento sonoro do cenário 2 na profundidade de 20m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Baixa Frequência	69/90
Figura 2.1.4.1h – Gráfico de decaimento sonoro do cenário 2 na profundidade de 1.000m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Baixa Frequência	69/90
Figura 2.1.4.1i – Gráfico de decaimento sonoro do cenário 2 na profundidade de 20m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Média Frequência	70/90
Figura 2.1.4.1j – Gráfico de decaimento sonoro do cenário 2 na profundidade de 1.000m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Média Frequência	70/90
Figura 2.1.4.2a – Perfis de modelagem analítica SEL (esquerda) e SPL (direita) do cenário 2 na profundidade de 20m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – todas as frequências	71/90
Figura 2.1.4.2b – Perfis de modelagem analítica SEL (esquerda) e SPL (direita) do cenário 2 na profundidade de 1.000m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – todas as frequências	71/90



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

FIGURAS	PÁGINA
Figura 2.1.4.2c – Perfis de modelagem analítica SEL (esquerda) e SPL (direita) do cenário 2 na profundidade de 20m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Baixa Frequência	72/90
Figura 2.1.4.2d – Perfis de modelagem analítica SEL (esquerda) e SPL (direita) do cenário 2 na profundidade de 1.000m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Baixa Frequência	72/90
Figura 2.1.4.2e – Perfis de modelagem analítica SEL (esquerda) e SPL (direita) do cenário 2 na profundidade de 20m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Média Frequência	72/90
Figura 2.1.4.2f – Perfis de modelagem analítica SEL (esquerda) e SPL (direita) do cenário 2 na profundidade de 1.000m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Média Frequência	72/90
2.2 – Plano Regional de Operação 2019-2020 (PRO-2019-2020)	73/90
Figura 2.2.2a – Representação georreferenciada das áreas com sobreposição temporal e espacial em relação ao Programa Carcará da PGS	77/90
Figura 2.2.2b – Representação georreferenciada da divisão em áreas de aquisição por mês para os polígonos do Programa Carcará da PGS e da atividade da Polarcus, com seus respectivos códigos de identificação.	78/90
Figura 2.2.2c – Representação georreferenciada da divisão em áreas de aquisição por mês para os polígonos das atividades da Equinor e da Shell, com seus respectivos códigos de identificação.	79/90
Figura 2.2.2d – Representação georreferenciada da divisão em áreas de aquisição por mês para os polígonos das atividades da Spectrum e da CGG, com seus respectivos códigos de identificação.	80/90
3.3 - PROJETO DE MONITORAMENTO ACÚSTICO PASSIVO – PMAP	1/16
Figura 3.3.5.3a - Esquema do arranjo de hidrofone	5/16
Figura 3.3.5.3b - Desenho esquemático do cabo de reboque	6/16
Figura 3.3.5.3c - Desenho esquemático do cabo de convés	6/16
Figura 3.3.5.3d - Exemplo de uma PAM Base (frente)	8/16
Figura 3.3.5.3e - Caixa de Buffer (painel frontal)	9/16
Figura 3.3.5.3f - Esquema do Fireface 800	9/16
Figura 3.3.5.3g - Mapa extraído do SIMMAM com a ocorrência de <i>Balaenoptera musculus</i> e <i>Balaenoptera physalus</i>	12/16
Figura 3.3.5.3h - Espectrograma de alta (A) e média(B) frequência do sistema de processamento do MAP	13/16
3.4 - PROJETO DE MONITORAMENTO DE IMPACTOS DE PLATAFORMAS E EMBARCAÇÕES SOBRE A AVIFAUNA - PMAVE	1/10
Fluxograma I – Procedimentos para aves saudáveis	5/10
Fluxograma II – Procedimentos para aves feridas, desorientadas e debilitadas	6/10
Fluxograma III – Procedimentos para aves mortas	7/10



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

ANEXOS

1 - IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR

Anexo 1.2 - Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras CTF/APP – Certificado de Regularidade da PGS Investigação Petrolífera Ltda.

Anexo 1.3 - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - Certificado de Regularidade da Engeo Soluções Integradas Ltda.

Anexo 1.7a - Mapa PGS_02001_104770_2017_BSant_ENGEO_2019_03_Mapa-001_Area_da_Atividade (Impresso) (CD - PDF, html e *shapefiles* e Dicionário de Dados)

Anexo 1.7b - Tabelas de coordenadas da área de pesquisa sísmica e da área de manobra em formato digital *LibOffice* (CD – meio digital)

2.2 – PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO 2019-2020 (PRO-2019-2020)

Anexo 2.2 - Mapa do Plano Regional de Operação 2019-2020, Bacias de Campos e Santos, Atividades de Aquisição Previstas

Anexo 2.2.1a - Metodologia de Avaliação em Espaço e Tempo do impacto cumulativo sinérgico

Anexo 2.2.1b – Animação com discos alvos para avaliar as sobreposições espaciais e temporais de licenças (CD – meio digital)

Anexo 2.2.2.1 - Cenário 1 - Mapas Mês 1, Mês 2, Mês 3, Mês 4, Mês 5 e Mês 6

Anexo 2.2.2.2 - Cenário 2 - Mapas Mês 1, Mês 2, Mês 3, Mês 4, Mês 5 e Mês 6

3.3 - PROJETO DE MONITORAMENTO ACÚSTICO PASSIVO – PMAP

Anexo 3.3 - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade da Toveri Gerenciamento de Projetos Integrados Ltda

Anexo 3.3.5 - Planilhas de Funcionamento do MAP

Anexo 3.3.12 - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade do Luis Felipe Serra Nogueira de Paula

3.4 - PROJETO DE MONITORAMENTO DE IMPACTOS DE PLATAFORMAS E EMBARCAÇÕES SOBRE A AVIFAUNA - PMAVE

Anexo 3.4.3.1a - Planilha PMAVE

Anexo 3.4.3.1b - Ficha PMAVE

Anexo 3.4.3.1c - Tabela de Lista de Espécies

Anexo 3.4.3.1d - Manual PMAVE (Fluxogramas, pranchas de identificação de avifauna, orientações sobre procedimentos envolvendo manejo de fauna no âmbito do PMAVE) (CD – meio digital)

Anexo 3.4.3.2a – Proposta Técnica do GREMAR para disponibilização do Centro de Reabilitação de Animais Selvagens (CRAS) para atendimento veterinário especializado às aves do PMAVE

Anexo 3.4.3.2b - Declaração de Aceite do Grupo de Resgate e Reabilitação de Animais Marinhos - GREMAR, responsável pela reabilitação, estabilização, soltura e necropsia, reabilitação e manejo de aves debilitadas provenientes da embarcação, bem como da destinação de material biológico.

Anexo 3.4.3.2.3 – Formulário para solicitação da Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB) e relação da equipe técnica

3.5 - PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL - PCS

Anexos 3.5a - Material informativo do PCS - Panfleto

Anexos 3.5b - Material informativo do PCS - Cartaz

Anexos 3.5b - Material de Divulgação do PCS - Anúncio às Rádios/Aviso aos Navegantes



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

ANEXOS

3.6 - PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES - PEAT

Anexo 3.6a - Descrição do Módulo II (Regional) e do Módulo III (Local) do PEAT

Anexo 3.6b - Ficha de Avaliação Individual dos Módulos de Educação Ambiental

4 - EQUIPE TÉCNICA

Anexos 4.1a - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade - Stephane Michel Erwin Dezaunay

Anexos 4.2a - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade - Rogério Ribeiro

Anexos 4.2b - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade - José Valci Guim

Anexos 4.2c - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade - Renata Maria Arruda Ramos

Anexos 4.2d - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade - Vicente Nagib Duarte Figna

Anexos 4.2e - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade - Luis Felipe Serra Nogueira de Paula

Anexos 4.2f - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade - Laura de Britto Pereira Viana



SEÇÃO 1

IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR



1 – IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR

1.1 - Denominação Oficial da Atividade

Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos, Programa Carcará.

1.2 - Identificação do Empreendedor

Razão Social	PGS Investigação Petrolífera Ltda.
Número dos Registros Legais	CNPJ – 00.877.954/0001-87 Insc. Estadual – 10.011.132 Insc. Municipal – 01.998.161
Endereço Completo	Rua do Passeio, 38/40 – Torre 2, Sala 1602 Ed. Passeio Corporate, Centro – Rio de Janeiro/RJ 20021-290 Telefone: (21) 2421-8412
Representante Legal	Stephane Michel Erwin Dezaunay CPF/MF: 059.137.477-39 RNE: V345037-T Rua do Passeio, 38/40 – Torre 2, Sala 1602 Ed. Passeio Corporate, Centro – Rio de Janeiro/RJ 20021-290 Telefone: (21) 2421-8415 E-mail: stephane.dezaunay@pgs.com
Pessoa para Contato	Natália Sant'Anna Vergete CPF: 092.649.187-36 RG: 12369888-8 – DETRAN/RJ Telefone: (21) 2421-8412 E-mail: natalia.vergete@pgs.com
Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras CTF/APP – Certificado de Regularidade	Registro nº 32728 (Anexo 1.2)



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

1.3 - Identificação da Empresa Consultora

Razão Social	ENGEO Soluções Integradas Ltda.
Número dos Registros Legais	CNPJ – 10.303.138/0001-13 Insc. Estadual – Isenta Insc. Municipal – 1213666 Registro CREA/ES: 10093 Registro CAU/ES: 999999997-5 Registro CRBio - 2ª Região RJ/ES: 1904
Endereço Completo	Avenida Carlos Gomes de Sá, nº 335 Edifício Centro Empresarial - sala 101 Mata da Praia - Vitória - ES 29066-040 Telefone: (27) 3026-3618 / Fax: (27) 3026-3618
Representante Legal	Yara Santos Nunes CPF/MF: 660.739.875-87 RG: 878990-8 SSP/SE Avenida Carlos Gomes de Sá, nº 335 Edifício Centro Empresarial - sala 101 Mata da Praia - Vitória - ES - 29066-040 Telefone: (27) 3026-3618 E-mail: yara@engeosolucoes.com.br
Pessoa para Contato	Rogério Ribeiro CREA/SE - 4634/D RG: 10.906.574 SSP/SP Telefone: (27) 3026-3618 E-mail: rogerio@engeosolucoes.com.br
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - Certificado de Regularidade	Registro nº: 3219669 (Anexo 1.3)

1.4 - Identificação das Embarcações

A pesquisa sísmica no Programa Carcará utilizará um navio sísmico que poderá ser a embarcação *MV Ramform Tethys* ou *MV Ramform Titan* ou *MV Ramform Atlas* ou *MV Ramform Hyperion* ou equivalente da classe Ramform. A embarcação sísmica rebocará um arranjo de fonte de energia e cabos sísmicos para registro e pré-processamento de dados sísmicos. A característica dessas embarcações foram apresentadas no âmbito do Plano de Controle Ambiental de Sísmica - PCAS da PGS Investigação Petrolífera Ltda.

A Pesquisa Sísmica contará com o suporte de uma embarcação de apoio, *Thor Magni* ou *Thor Frigg* ou equivalente e, de uma embarcação assistente, *Deep Sea* ou equivalente. As embarcações de apoio e assistente vão operar durante toda a atividade com a finalidade de mitigar interferências com outras embarcações que estejam operando na área e evitar acidentes. Essas embarcações também serão utilizadas para apoio no transporte de suprimentos e resíduos e nas ações de emergência.

NOME	NÚMERO DOS REGISTROS LEGAIS	
	IMO nº	Indicativo de chamada
MV Ramform Tethys	9676888	C 6 C N 8
MV Ramform Titan	9629885	C 6 A L 9
MV Ramform Atlas	9629897	C 6 A X 2
MV Ramform Hyperion	9676890	C 6 D B 4



Navio Sísmico MV Ramform Tethys



Navio Sísmico MV Ramform Titan



Navio Sísmico MV Ramform Atlas



Navio Sísmico MV Ramform Hyperion

As cópias do Atestado de Inscrição Temporária de Embarcação Estrangeira (AIT) do navio sísmico e da embarcação de apoio e o Certificado de Segurança da Navegação (CSN) da embarcação assistente serão apresentadas antes do início da atividade. Ressalta-se que nenhuma embarcação sísmica, apoio ou assistente será utilizada sem a prévia autorização do IBAMA.

1.5 – Descrição da Fonte Sísmica

A atividade sísmica é a primeira etapa no ciclo de desenvolvimento do campo petrolífero. Ela também representa a primeira avaliação detalhada dos potenciais reservatórios. Todas as etapas do desenvolvimento dependem de uma boa imagem sísmica. Se uma imagem é boa, menos perfurações de poços serão necessárias pois as mesmas podem ser realizadas com melhor precisão.

Na pesquisa sísmica com cabos rebocados, o dado sísmico é adquirido com a emissão de um sinal da fonte sonora posicionada atrás do navio (1) sendo recebido por um conjunto de receptores contidos nos cabos sísmicos (2), conforme Figura 1.5. As ondas gravadas são, entre outras: Reflexões, Refrações e Ondas de mergulho. Todas essas ondas serão usadas para compor uma imagem final do subsolo. Esta imagem é dependente de um modelo de velocidade, que pode ser baseado em todos os três tipos de ondas.

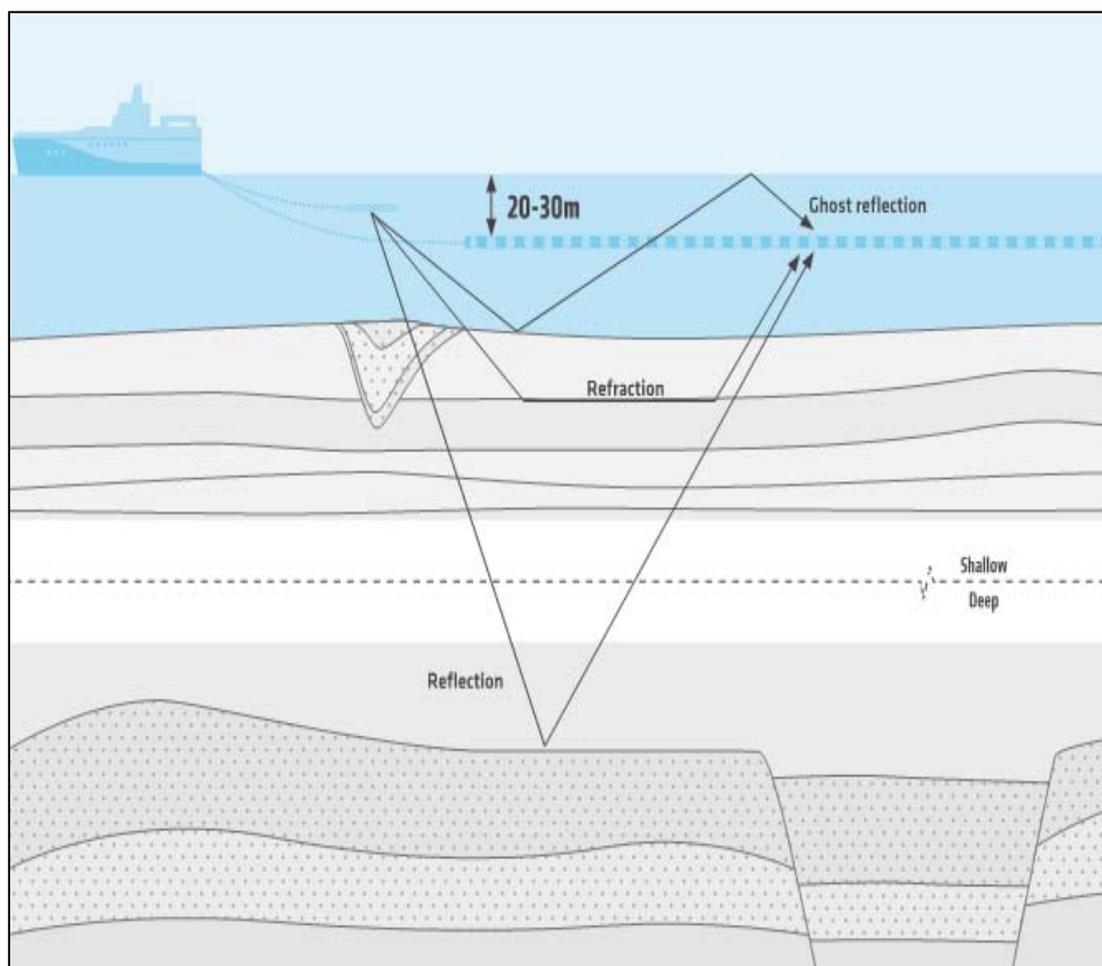


Figura 1.5 – Ilustração da pesquisa sísmica com cabos rebocados e tipos de ondas serão usadas para compor uma imagem final do subsolo



O navio sísmico vai operar com o arranjo de fonte sísmica 4135_2100. O estudo de propagação sonora foi realizado utilizando-se a ferramenta de modelagem ambiental no Nucleus+, que permite modelar saída de fonte realista e gerar mapas de amplitude. A modelagem acústica será apresentada no estudo de Avaliação de Impacto Cumulativo e Sinérgico (Seção 2.1 deste documento).

1.5.1 – Arranjo 4135_2100

A configuração do arranjo foi projetada para alcançar o melhor imageamento das informações geológico-estruturais, atendendo aos objetivos requisitados pelo cliente e compatíveis com a configuração dos cabos sísmicos, com a tecnologia de processamento de dados e com as características da área do projeto.

A PGS informou na FCA que utilizaria 2.500 psi como pressão máxima de operação, no entanto, em função do interesse de seus clientes e dos objetivos geológicos da região, a PGS utilizará a pressão máxima de 2.100 psi.

O arranjo de fonte sísmica 4135H_2100 possui os seguintes parâmetros: volume de 4.135 polegadas cúbicas, posicionamento a 8,0 metros (+/-0,5 m) de profundidade e pressão de disparos de 2100psi. A configuração geométrica do arranjo, os parâmetros de configuração do arranjo, a assinatura da fonte (*far-field*) na vertical (0° ângulo e 0° azimute) e na horizontal (90° ângulo e 90° azimute), a máxima amplitude pico-a-pico e os espectros de amplitudes seguem apresentados a seguir.

A Figura 1.5.1a apresenta a configuração geométrica do arranjo 4135H_080_2100_080, com indicação do volume dos canhões, agrupamento e canhões ativos.

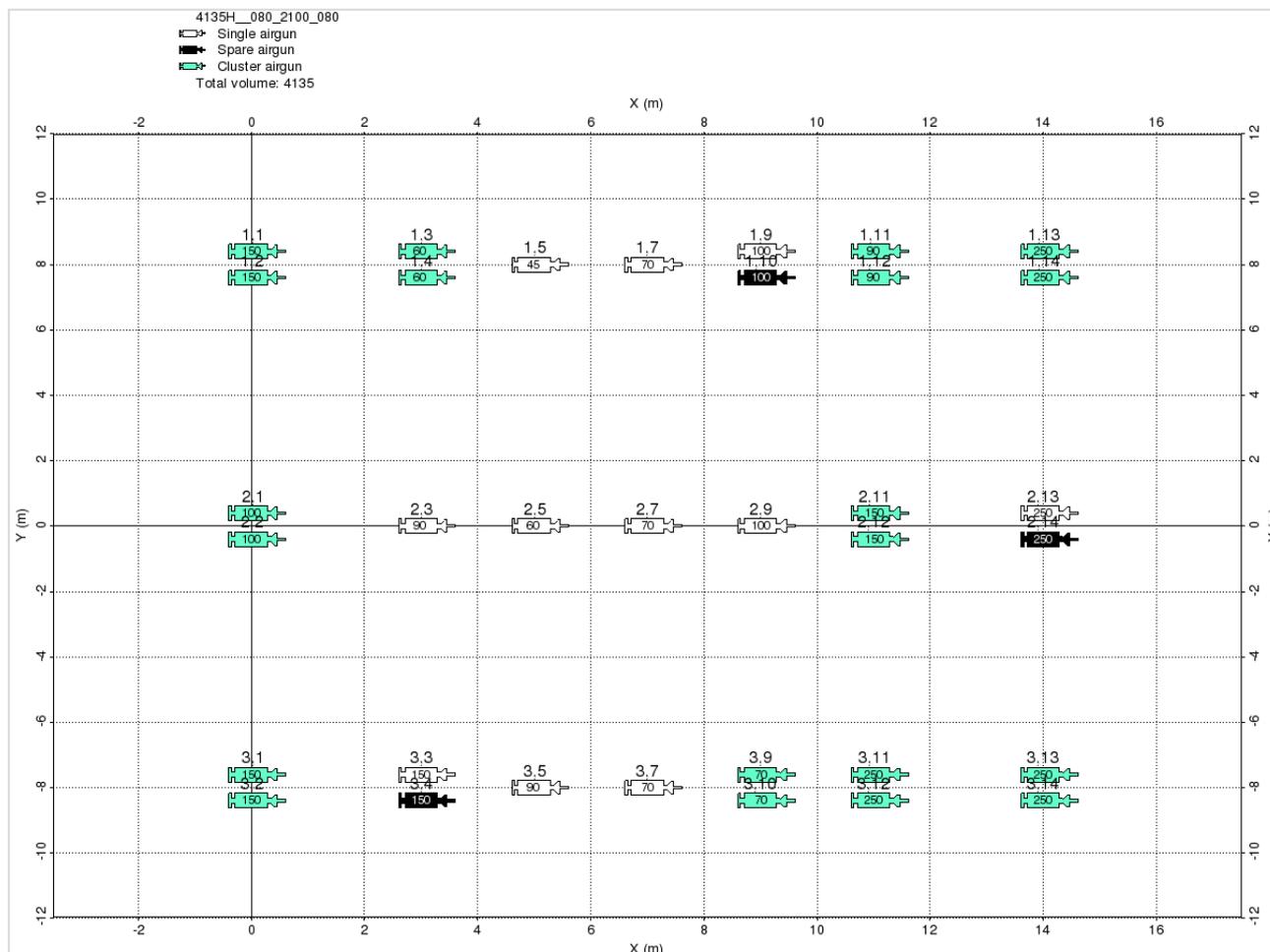


Figura 1.5.1a – Configuração geométrica do Arranjo de Canhões 4135H_080_2100_080.

A assinatura da fonte (far-field) na vertical (0° ângulo e 0° azimute) do arranjo 4135H_080_2100_080 está sendo apresentada na Figura 1.5.1b e resumida na Tabela 1.5.1a. A máxima amplitude pico-a-pico na assinatura vertical é de 266,15dB *re*: 1 μ Pa a 1 metro da fonte.

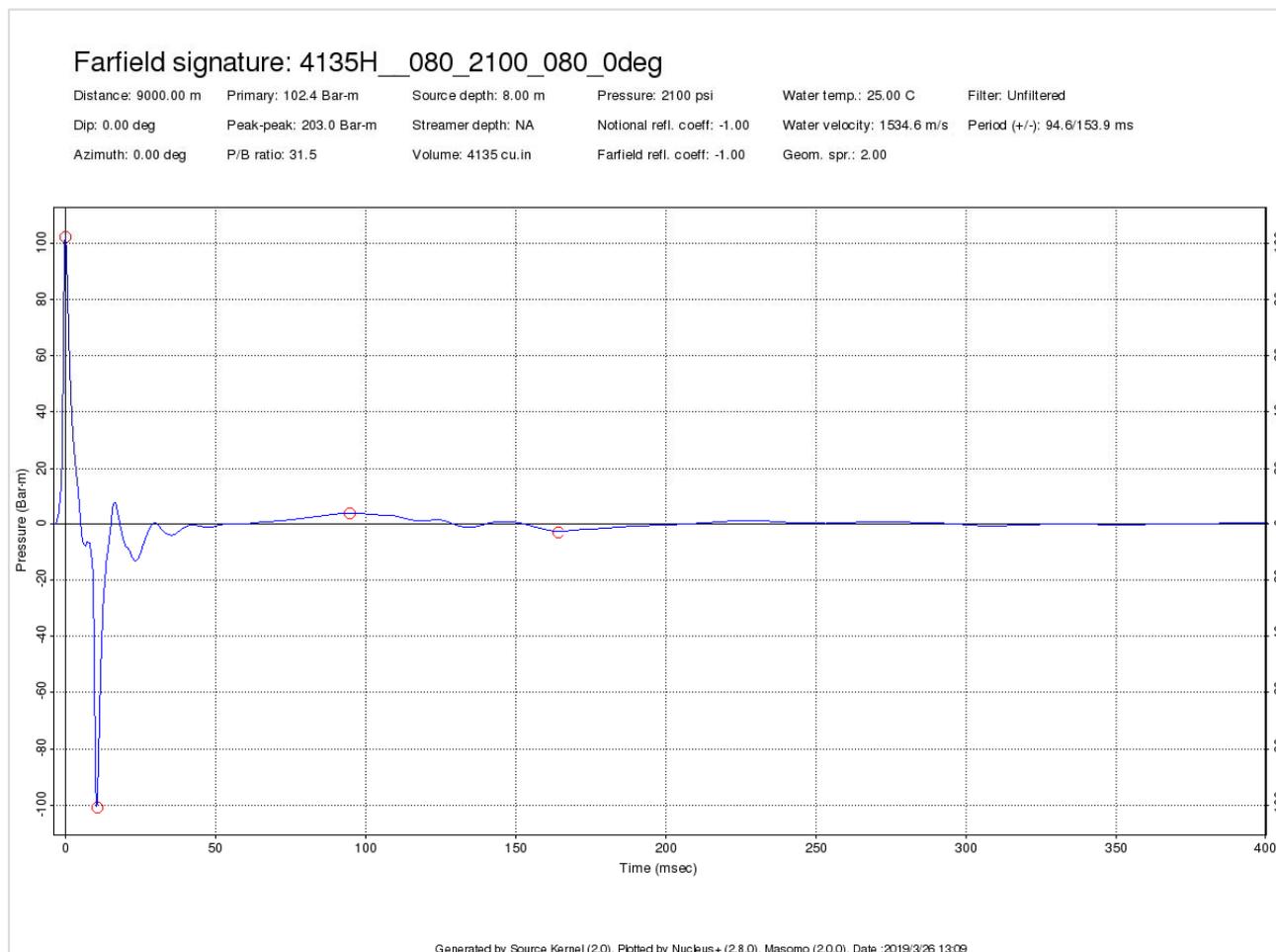


Figura 1.5.1b – Assinatura da fonte (far-field) na vertical (0° ângulo e 0° azimute) do arranjo 4135H_080_2100_080

Tabela 1.5.1a – Características da Assinatura da Fonte (Far-Field) na Vertical (0° Ângulo e 0° Azimute) do Arranjo de Canhões 4135H_080_2100_080.

	Bar-meters	dB re: 1 µPa a 1m
Amplitude de Pico	102,4	260,21
Amplitude Pico-a-Pico	203,0	266,15

A Figura 1.5.1c apresenta o espectro de amplitudes na vertical (0° ângulo e 0° azimute) no intervalo de frequência de 0 (zero) a 250Hz. O arranjo produz um sinal sonoro de amplitude absoluta máxima de 213,97dB re: 1 µPa na frequência de 56,4Hz, conforme Tabela 1.5.1b.

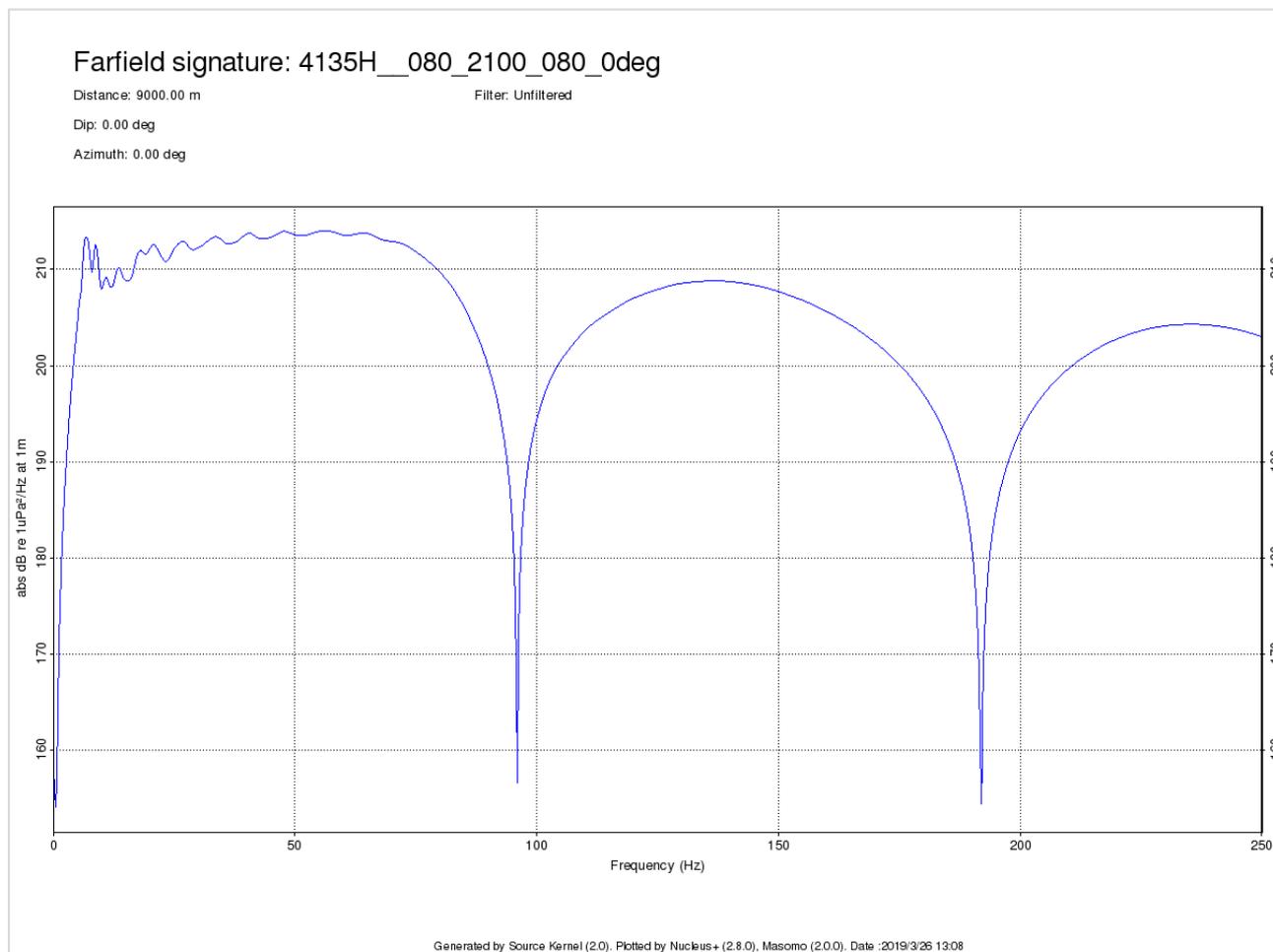


Figura 1.5.1c – Espectro de amplitude vertical (0° ângulo e 0° azimute) do arranjo 4135H_080_2100_080 nas frequências variáveis entre 0 e 250Hz (Amplitudes em dB re: 1 µPa/Hz a 1m da fonte).

Tabela 1.5.1b – Características do Espectro de Amplitude na Vertical (0° ângulo e 0° azimute) do Arranjo de Canhões 4135H_080_2100_080

	Frequência (Hz)	dB re: 1 µPa a 1m
Amplitude Absoluta Máxima	56,4	213,97

A assinatura da fonte (far-field) na horizontal (90° ângulo e 90° azimute) do arranjo 4135H_080_2100_080 está sendo apresentada na Figura 1.5.1d e sumarizada na Tabela 1.5.1c. A máxima amplitude pico-a-pico na assinatura horizontal é de 212,04dB re: 1 µPa a 1 metro da fonte.

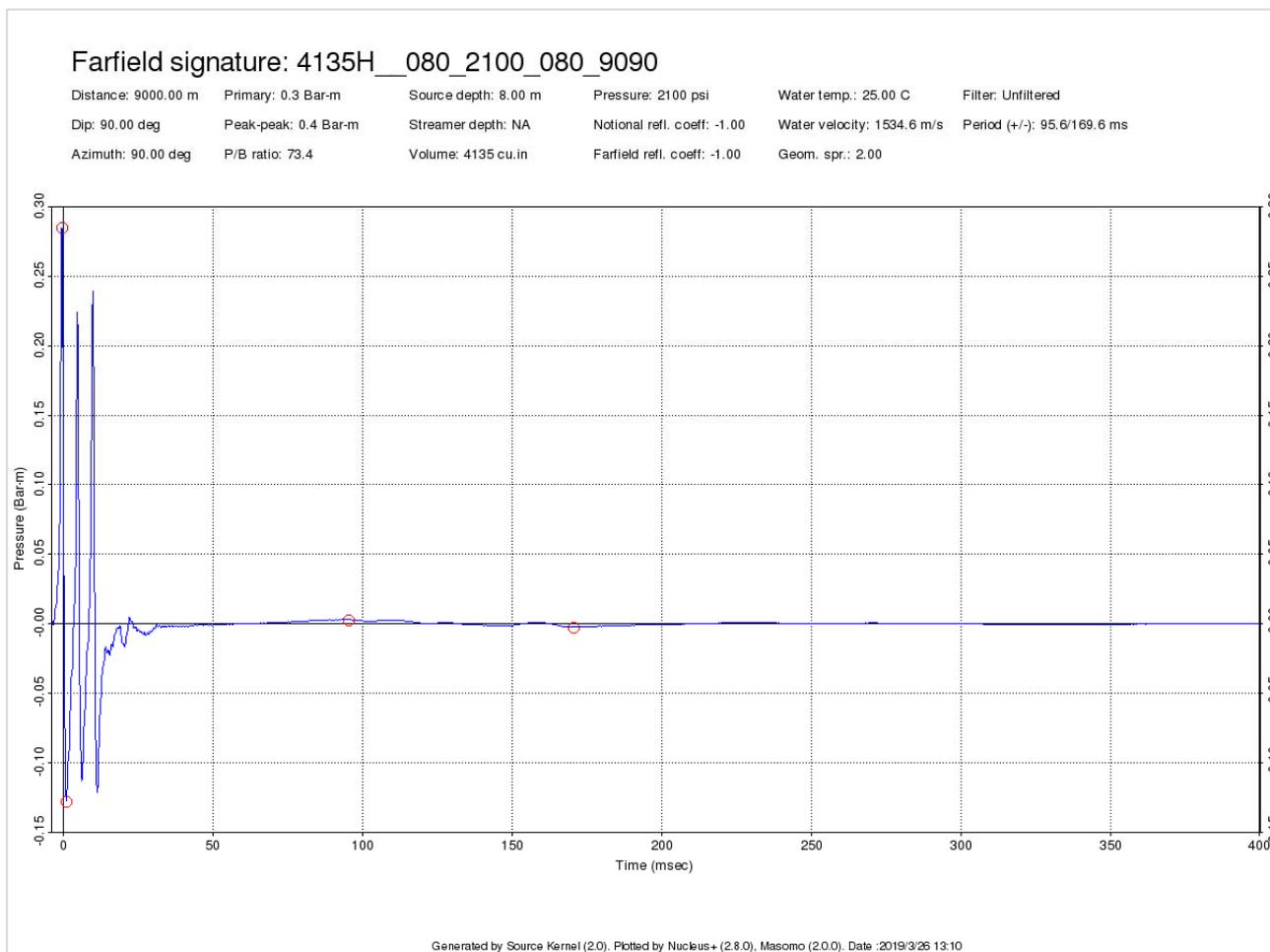


Figura 1.5.1d – Assinatura da fonte (far-field) na horizontal (90° ângulo e 90° azimuth) do arranjo 4135H_080_2100_080.

Tabela 1.5.1c – Características da Assinatura da Fonte (far-field) na Horizontal (90° ângulo e 90° azimuth) do Arranjo de Canhões 4135H_080_2100_080.

	Bar-meters	dB re: 1 µPa a 1m
Amplitude de Pico	0,3	209,54
Amplitude Pico-a-Pico	0,4	212,04

A Figura 1.5.1e apresenta o espectro de amplitudes na horizontal (90° ângulo e 90° azimuth) no intervalo de frequência de 0 (zero) a 250Hz. O arranjo produz um sinal sonoro de amplitude absoluta máxima de 159,55dB re: 1 µPa² na frequência de 195,5Hz, conforme Tabela 1.5.1d.

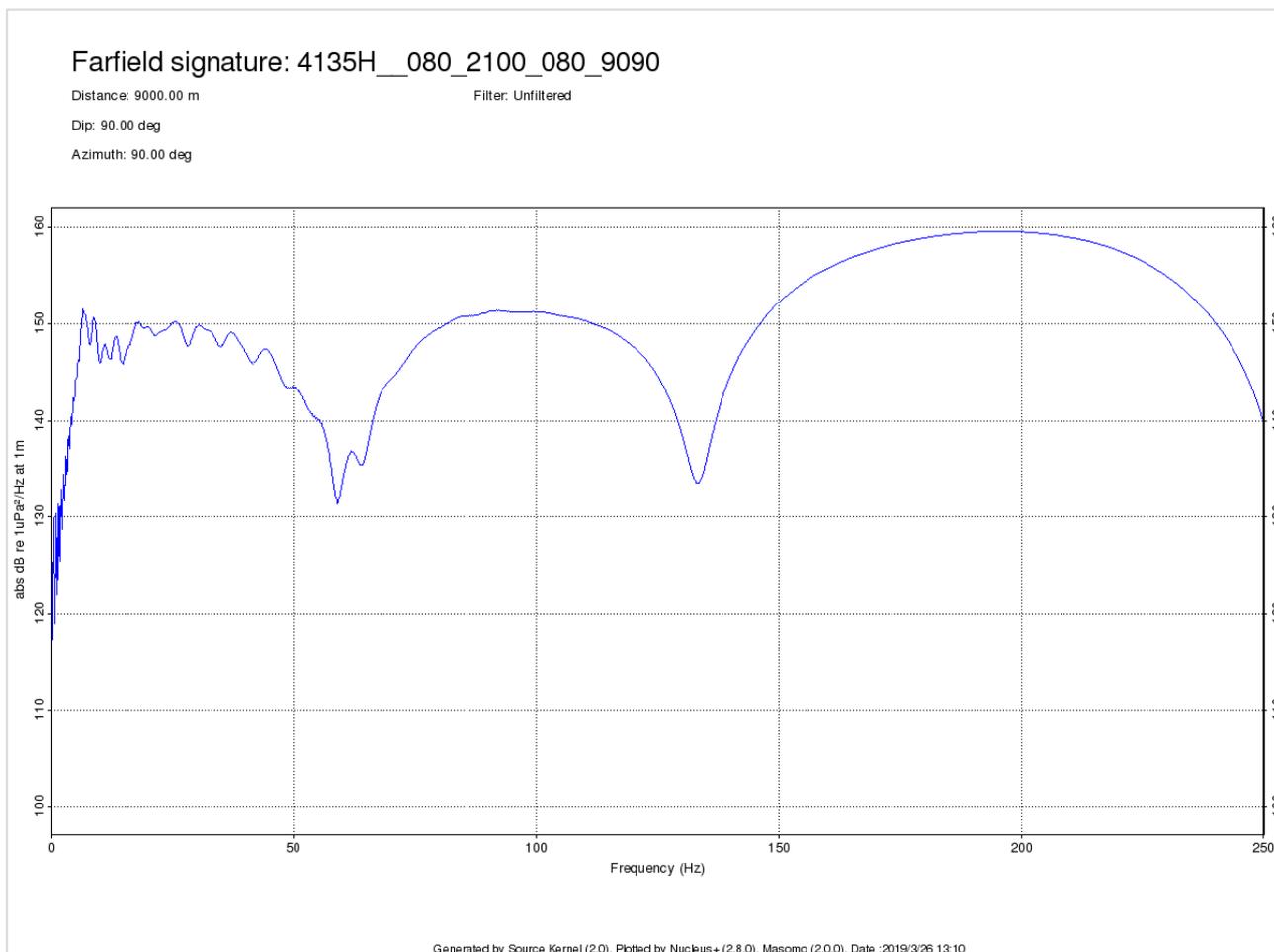


Figura 1.5.1e – Espectro de amplitude horizontal (90° ângulo e 90° azimute) do arranjo 4135H_080_2100_080 nas frequências variáveis entre 0 e 250Hz (Amplitudes em dB re: 1 µPa/Hz a 1m da fonte).

Tabela 1.5.1d – Características do Espectro de Amplitude na Horizontal (90° Ângulo e 90° Azimute) do Arranjo de Canhões 4135H_080_2100_080.

	Frequência (Hz)	dB re: 1 µPa a 1m
Amplitude Absoluta Máxima	195,5	159,55

1.6 – Descrição do Sistema de Registro

O navio sísmico navegará rebocando de doze (12) a quatorze (14) cabos sísmográficos com 10.050 metros de comprimento, posicionados na coluna d’água a uma profundidade de 15 a 20 metros, portanto, os cabos são flutuantes e não se arrastam no subsolo marinho. O espaçamento entre cabos é de 100 metros, totalizando uma largura de 1.100 a 1.300 metros de cabos sísmográficos de acordo com o número de cabos.

A Figura 1.6a apresenta uma imagem aérea ilustrativa do navio sísmico rebocando a fonte de energia sísmica e os cabos sísmicos. A Figura 1.6b apresenta a configuração da fonte sísmica e de quatorze (14) cabos sísmicos, indicando a largura e o comprimento do arranjo de cabos sísmicos. Os cabos de grandes

extensões que o navio sísmico reboca restringem muito sua capacidade de manobra. Por medida de segurança, as embarcações precisam manter uma distância de segurança dos equipamentos sísmicos.

O cabo sismográfico utilizará o produto de preenchimento BVF-27 (*Synthetic Urethane Polymer*). Os testes de toxicidade e degradabilidade desse produto de preenchimento dos cabos sísmicos já foram apresentados ao IBAMA, sendo o produto BVF-27 aprovado para utilização em qualquer operação da PGS através do Ofício nº 0068/09 – CGPEG/DILIC/IBAMA de 27/01/2009.



Figura 1.6a - Imagem aérea do navio sísmico mostrando a distribuição dos flutuadores da fonte sísmica e das boias do início dos cabos sísmicos.

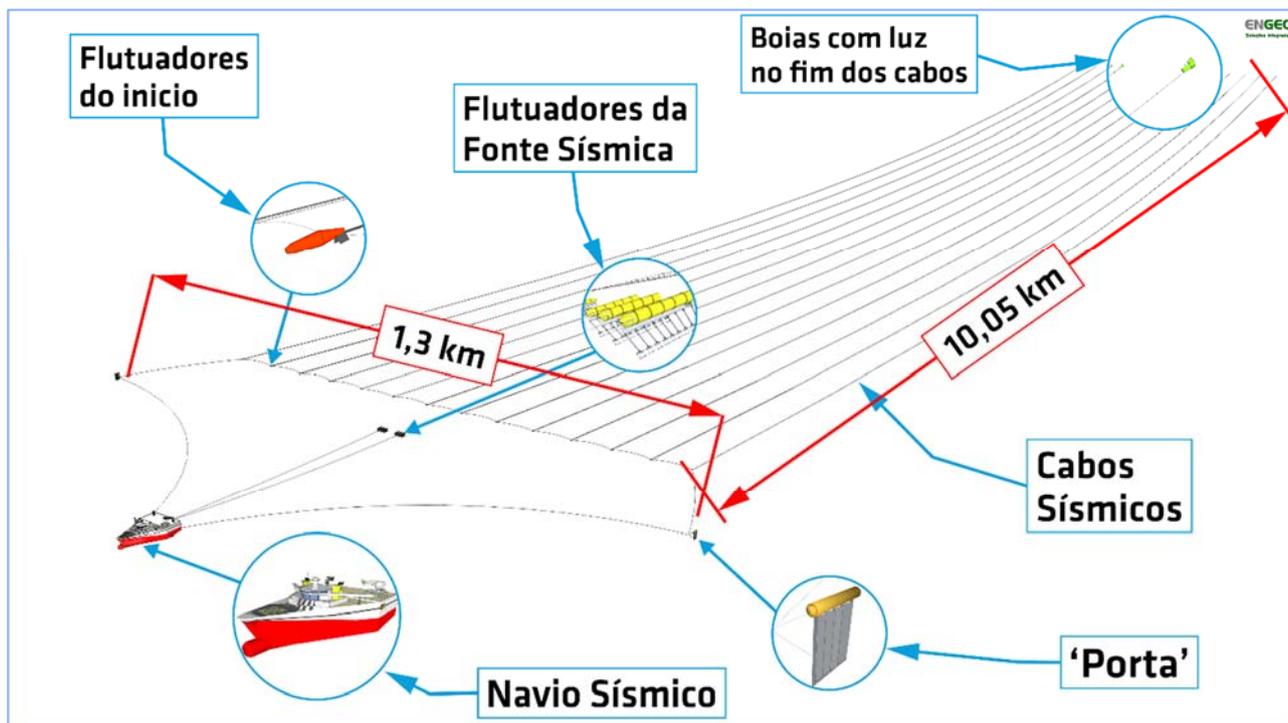


Figura 1.6b - Esquema da configuração da fonte sísmica e de quatorze (14) cabos sísmicos, indicando a largura e o comprimento do arranjo de cabos sísmicos.

1.7 – Descrição da área da Atividade

A Área da Atividade de Pesquisa Sísmica está localizada na costa do Estado de São Paulo, na Bacia Sedimentar de Santos.

O Mapa PGS_02001_104770_2017_BSant_ENGEO_2019_03_Mapa-001_Area_da_Atividade mostra a representação cartográfica da área da atividade (**Anexo 1.7a**), incluindo:

- ✓ A Área da Atividade, indicando a direção das linhas sísmicas e a área necessária para a manobra da embarcação.
- ✓ A indicação da menor profundidade e da menor distância da costa da Área de Pesquisa Sísmica e da Área de Manobras.
- ✓ As rotas de navegação que poderão ser utilizadas pelas embarcações envolvidas durante a atividade de pesquisa sísmica.

A **Área de Pesquisa Sísmica** é aquela onde será realizada a aquisição dos dados sísmicos e ocorrerão os disparos da fonte sísmica em potência plena de operação. Esta área totaliza um polígono de 17.351,00 km² de área e está localizado a 146km de distância mínima da Ilhabela, costa do Estado de São Paulo, em águas com profundidade superior a 500 metros. As linhas sísmicas e suas manobras serão executadas na direção Nordeste/Sudoeste (NE/SW).



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

A **Área de Manobra** é aquela necessária para manobra do navio sísmico durante a saída de cada linha e retorno à outra linha e onde ocorrerão os disparos da fonte sísmica em aumento gradual e testes durante trocas de linha. Esta área se estende ortogonalmente a costa do Estado de São Paulo, entre os municípios de Ubatuba e Itanhaém. O polígono da atividade possui 26.086,00 km² de área e está situado a 140 km de distância mínima da Ilhabela, em águas com profundidades superiores a 250 metros.

A **Rota de Navegação** corresponde a rota de navegação entre a área da atividade e a base de apoio para os portos de Santos/SP e Rio de Janeiro/RJ.

Durante o deslocamento do navio sísmico para a área da pesquisa sísmica será necessário iniciar o procedimento de lançamento de cabos sismográficos e arranjo sísmico. Ressalta-se que este procedimento será feito em águas profundas e afastadas da costa e não será efetuado nenhum disparo da fonte sísmica.

O navio sísmico contará com o suporte de uma embarcação de apoio e uma embarcação assistente para operarem exclusivamente como embarcações patrulhas durante toda a atividade, com a finalidade de mitigar interferências com outras embarcações que estejam operando na área e evitar acidentes. As atividades de trânsito das embarcações de apoio e assistente ocorrem uma ou duas vezes por mês por embarcação para transporte de suprimentos, combustível e resíduos gerados entre a área da atividade e o porto, utilizando as rotas de navegação que fazem parte da área de influência da atividade, totalizando uma estimativa mensal de quatro (04) deslocamentos ao porto para as duas embarcações. O navio sísmico não tem previsão de ir ao porto durante a atividade.

As tabelas de coordenadas da área de pesquisa sísmica e da área de manobra encontram-se apresentadas a seguir e o arquivo em formato digital *LibOffice* encontra-se apresentado no **Anexo 1.7b**.



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

TIPO DE PROJEÇÃO:	GEOGRÁFICA	POLICÔNICA
DATUM GEODÉSICO:	LEVANTAMENTO SIRGAS 2000	LEVANTAMENTO SIRGAS 2000
DATUM GEODÉSICO:	MAPEAMENTO SIRGAS 2000	MAPEAMENTO SIRGAS 2000
UNIDADES DE MEDIDA:	GRAU E DECIMAIS DE GRAU	METRO
MERIDIANO CENTRAL:		54°00'00"
ORIGEM:		00°00'00"N 54° 00' 00"
ACRÉSCIMO NA ORIGEM DE COORDENADAS:		E=5.000.000,00 N=10.000.000,00
FATOR DE ESCALA IGUAL A ZERO EM:		00° 00'00" N 54° 00' 00"
ÁREA PLANA NA PROJEÇÃO POLICÔNICA		17.351,00 KM ²

COORDENADAS DA ÁREA DE PESQUISA SÍSMICA

PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE	E	N
	%(GRAUS) (MINUTOS) (SEGUNDOS)		GRAUS E DECIMAIS DE GRAU		METRO	
P-1	-24°28'41,4800"	-43°46'19,2400"	-24,4781888889	-43,7720111111	6035889,3311	7253418,4525
P-2	-24°43'05,9700"	-43°30'11,2500"	-24,7183250000	-43,5031250000	6061024,9145	7224485,5749
P-3	-25°21'35,2100"	-43°29'21,4200"	-25,3597805556	-43,4892833333	6056859,1000	7152550,7057
P-4	-26°23'02,7700"	-44°36'20,2200"	-26,3841027778	-44,6056166667	5936635,1886	7046472,3408
P-5	-25°49'05,4400"	-45°14'04,8600"	-25,8181777778	-45,2346833333	5878259,9115	7114040,0375

TIPO DE PROJEÇÃO:	GEOGRÁFICA	POLICÔNICA
DATUM GEODÉSICO:	LEVANTAMENTO SIRGAS 2000	LEVANTAMENTO SIRGAS 2000
DATUM GEODÉSICO:	MAPEAMENTO SIRGAS 2000	MAPEAMENTO SIRGAS 2000
UNIDADES DE MEDIDA:	GRAU E DECIMAIS DE GRAU	METRO
MERIDIANO CENTRAL:		54°00'00"
ORIGEM:		00°00'00"N 54° 00' 00"
ACRÉSCIMO NA ORIGEM DE COORDENADAS:		E=5.000.000,00 N=10.000.000,00
FATOR DE ESCALA IGUAL A ZERO EM:		00° 00'00" N 54° 00' 00"
ÁREA PLANA NA PROJEÇÃO POLICÔNICA		26.086,00 KM ²

COORDENADAS DA ÁREA DE MANOBRAS

PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE	E	N
	%(GRAU) (MINUTO) (SEGUNDO)		GRAUS E DECIMAIS DE GRAU		METRO	
P-6	-24°16'32,5900"	-43°38'46,5500"	-24,2757194444	-43,6462638889	6050287,6077	7275139,8156
P-7	-24°37'29,9200"	-43°15'19,1600"	-24,6249777778	-43,2553222222	6086838,5646	7233002,8166
P-8	-25°15'33,6400"	-43°14'39,3400"	-25,2593444444	-43,2442611111	6082344,0853	7161843,5876
P-9	-26°36'29,8300"	-44°42'38,4100"	-26,6082861111	-44,7106694444	5924371,7746	7022194,9548
P-10	-25°56'11,8700"	-45°27'20,8600"	-25,9366305556	-45,4557944444	5855278,0571	7102284,0461

1.8 - Cronograma

A atividade terá a duração de aproximadamente 180 dias, com início previsto para setembro de 2019, conforme cronograma apresentado no Quadro 1.8. Ocasionalmente, este cronograma poderá ser adaptado em decorrência da aprovação do Plano de Operação Regional da PGS nas Bacias de Campos e Santos e do prazo utilizado pelo IBAMA para análise e emissão da LPS.

O planejamento da atividade sísmica respeitará integralmente as Unidades de Conservação e as Áreas de Restrição estabelecidas pelo IBAMA/ICMBio.



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

Quadro 1.8 - Cronograma da atividade de pesquisa sísmica

Cronograma	Agosto de 2019	Setembro de 2019	Outubro de 2019	Novembro de 2019	Dezembro de 2019	Janeiro de 2020	Fevereiro de 2020	Março de 2020
Pesquisa sísmica								
PCP								
PMBM/PMAP								
PCS								
PEAT								
PMAVE								

PCP: Projeto de Controle da Poluição; **PMBM:** Projeto de Monitoramento da Biota Marinha; **PMAP:** Projeto de Monitoramento Acústico Passivo; **PCS:** Projeto de Comunicação Social; **PEAT:** Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores; **PMAVE:** Projeto de Monitoramento de Impactos de Embarcações sobre a Avifauna.



ANEXOS DA SEÇÃO 1



Anexo 1.2

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras CTF/APP – Certificado de Regularidade da PGS Investigação Petrolífera Ltda.



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



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
32728	02/04/2019	02/04/2019	02/07/2019

Dados básicos:

CNPJ : 00.877.954/0001-87
Razão Social : PGS INVESTIGAÇÃO PETROLÍFERA LTDA
Nome fantasia : PGS DO BRASIL
Data de abertura : 21/09/1999

Endereço:

logradouro: RUA VICTOR CIVITA, 77 - BLOCO 1 - SALA 402
N.º: 77 Complemento: RIO OFICER PARK
Bairro: JACAREPAGUA Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 22775-044 UF: RJ

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

Código	Descrição
23-16	Petróleo - Aquisição de dados

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

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

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

Chave de autenticação	NLT84URDFVCR4QBV
------------------------------	------------------



Anexo 1.3

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - Certificado de Regularidade da Engeo Soluções Integradas Ltda.



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



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
3219669	10/04/2019	10/04/2019	10/07/2019

Dados básicos:

CNPJ : 10.303.138/0001-13
Razão Social : ENGIO SOLUÇÕES INTEGRADAS LTDA.
Nome fantasia : ENGIO
Data de abertura : 26/08/2008

Endereço:

logradouro: AVENIDA CARLOS GOMES DE SÁ
N.º: 335 Complemento: SALA 101
Bairro: MATA DA PRAIA Município: VITORIA
CEP: 29066-040 UF: ES

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

Código	Atividade
0003-00	Consultoria técnica

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

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

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

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

Chave de autenticação	ANQAPHETDPYAUB6T
------------------------------	------------------



Anexo 1.7a

**PGS_02001_104770_2017_BSant_ENGEO_2019_03_Mapa
-001_Area_da_Atividade (Impresso)
(CD - PDF, html e *shapefiles* e Dicionário de Dados)**

NOTAS GERAIS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- DNIT - RODOVIAS - <http://www.dnit.gov.br/imagens-multimodais/shapfiles>
- IBGE - Cidades IB - <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>
- IBGE - Mapa Municipal Digital do Brasil - Situação em 2014
- METI and NASA - ASTER GDEM Modelo Digital do Terreno - <http://gdem.erdas.jp/spaceystems.or.jp/search.jsp>
- PNLT - PLANO NACIONAL DE LOGÍSTICA DE TRANSPORTES - <http://pnlt.imagem.gov.br/visualizar/pendencia-arquivos/>
- BATIMETRIA - CPRM (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL) - <http://www.cprm.gov.br/publique/Geologia/Geologia-Marinha/Projeto-Batimetria-3224.html>
- ROTAS DE NAVEGAÇÃO (HIDROVIAS) - <http://www.naveg.gov.br/jsp/print/PTB.asp>

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Aeroportos e Portos
- Sede Municipal
- Divisões Municipais
- Divisões Estaduais
- Estradas Federais
- Ferrovias
- Bacias Sedimentares
- Isóbatas
- Vértices dos Polígonos da Área de Pesquisa Sísmica e da Atividade
- Rotas de Navegação (Hidroviás)
- Rotas de Navegação Preferencial
- Distâncias Mínimas da Costa
- Área de Manobra
- Área da Pesquisa Sísmica
- Projeto de Linha Sísmica

TIPO DE PROJEÇÃO:	GEODÉSIKA	POLICÓNICA
DATUM GEODÉSICO:	LEVANTAMENTO SIRGAS 2000	LEVANTAMENTO SIRGAS 2000
DATUM GEODÉSICO:	MAPAMENTO SIRGAS 2000	MAPAMENTO SIRGAS 2000
UNIDADES DE MEDIDA:	GRAU E DECIMAIS DE GRAU	METRO
MERIDIANO CENTRAL:	54°00'00"	54°00'00"
ORIGEM:	00°00'00" N	54°00'00" N
ACRÉSCIMO NA ORIGEM DE COORDENADAS:	00°00'00" N	N+10.000.000,00
FATOR DE ESCALA IGUAL A ZERO EM:	00°00'00" N	54°00'00" N
ÁREA PLANA NA PROJEÇÃO POLICÓNICA		17.351,00 KM2

COORDENADAS DA ÁREA DE PESQUISA SÍSMICA						
PONTO	LATITUDE (GRAUS, MINUTOS, SEGUNDOS)	LONGITUDE (GRAUS E DECIMAIS DE GRAU)	E	N	METRO	
P-1	-24°28'41,4800"	-43°46'19,2400"	-24.4781888889	-43.7720111111	6035889,3311	7253418,4525
P-2	-24°43'05,9700"	-43°30'11,2500"	-24.7183250000	-43.5031250000	6061024,9145	7224485,5749
P-3	-25°21'35,2100"	-43°29'21,4200"	-25.3597805556	-43.4892833333	6056859,1000	7152950,7057
P-4	-26°23'02,7700"	-44°36'20,2200"	-26.3841027778	-44.6056166667	5936635,1986	7046472,3406
P-5	-25°49'05,4400"	-45°14'04,8600"	-25.8161777778	-45.2346833333	5878290,9115	7114040,0375

TIPO DE PROJEÇÃO:	GEODÉSIKA	POLICÓNICA
DATUM GEODÉSICO:	LEVANTAMENTO SIRGAS 2000	LEVANTAMENTO SIRGAS 2000
DATUM GEODÉSICO:	MAPAMENTO SIRGAS 2000	MAPAMENTO SIRGAS 2000
UNIDADES DE MEDIDA:	GRAU E DECIMAIS DE GRAU	METRO
MERIDIANO CENTRAL:	54°00'00"	54°00'00"
ORIGEM:	00°00'00" N	54°00'00" N
ACRÉSCIMO NA ORIGEM DE COORDENADAS:	00°00'00" N	N+10.000.000,00
FATOR DE ESCALA IGUAL A ZERO EM:	00°00'00" N	54°00'00" N
ÁREA PLANA NA PROJEÇÃO POLICÓNICA		26.098,00 KM2

COORDENADAS DA ÁREA DE MANOBRAS						
PONTO	LATITUDE (GRAUS, MINUTOS, SEGUNDOS)	LONGITUDE (GRAUS E DECIMAIS DE GRAU)	E	N	METRO	
P-6	-24°16'32,5900"	-43°38'46,5500"	-24.2757194444	-43.6462638889	6050287,6077	7275139,8156
P-7	-24°37'20,9200"	-43°15'19,1600"	-24.6240777778	-43.2532222222	6086835,5646	7233002,8166
P-8	-25°15'33,6400"	-43°14'39,3400"	-25.2593444444	-43.2442611111	6082344,0853	7181843,5876
P-9	-26°36'29,8300"	-44°42'38,4100"	-26.6082861111	-44.7106694444	5924371,7746	7022194,9548
P-10	-25°56'11,8700"	-45°27'20,8600"	-25.9366305556	-45.4557944444	5855278,0571	7102284,0461

LOCALIZAÇÃO



ESCALA GRÁFICA
1:700.000
0 7 14 21 28 35
QUILÔMETROS

PROJEÇÃO POLICÓNICA - MERIDIANO CENTRAL 054° W
DATUM HORIZONTAL : SIRGAS 2000

DATUM VERTICAL: A REFERÊNCIA CARTOGRÁFICA ALTIMÉTRICA ADOTADA É O NÍVEL MÉDIO DO MAR (ALTITUDE ORTOMÉTRICA) OBTIDA A PARTIR DO SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO (SGB) IMPLANTADO PELO IBGE COM ORIGEM NO DATUM VERTICAL MBUTUBA, DEFINIDO PELA ESTAÇÃO MAREGRÁFICA DO PORTO DA CIDADE DE MESMO NOME, EM SANTA CATARINA.

EMISSÕES/REVISÕES

Nº	EMISSÃO INICIAL	ROGÉRIO RIBEIRO
00		



José Valci Guilh
Eng. Civil
CREA 7854-D - SE

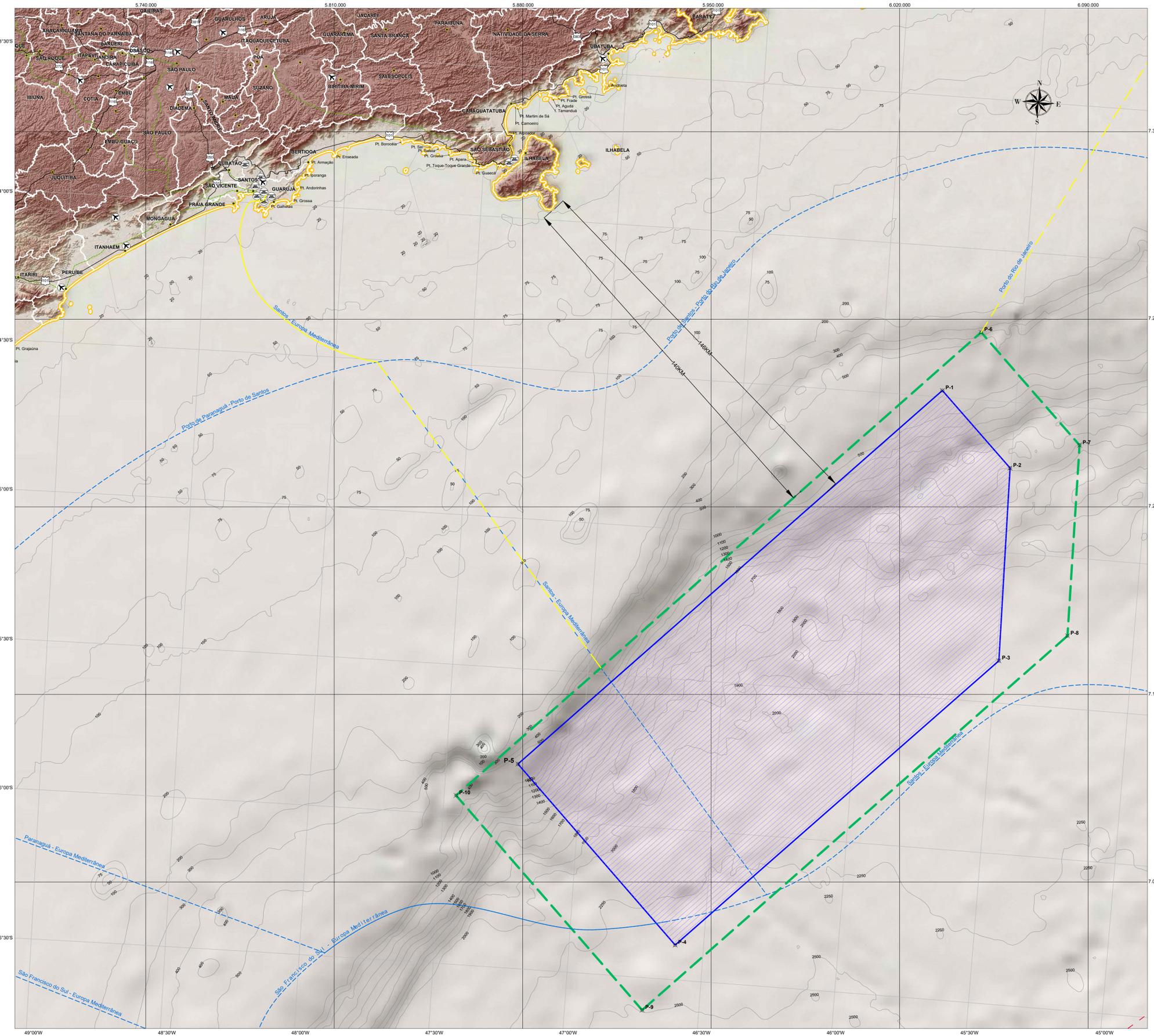
Rogério Ribeiro
Eng. Geólogo
CREA 4834-D - SE

Renata M. A. Ramos
Bióloga
CREA 7990-D - SE
PGS INVESTIGAÇÃO PETROLÍFERA LTDA

PROJETO: Relatório de Informações Complementares ao PCAS
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, no Campo de Carcará
Baía de Santos.

Mapa de Localização			
PROJETADO	DESENHADO	VERIFICADO	APROVADO
Rogério Ribeiro	Evertton Rocha	Rogério Ribeiro	

DATA	NÚMERO	ARQUIVO	REV.
04/2019	001	001	0





Anexo 1.7b

**Tabelas de coordenadas da área de pesquisa sísmica e da
área de manobra em formato digital LibOffice
(CD – meio digital)**



SEÇÃO 2

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS E PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO 2019-2020 (AICS-PRO-2019-2020)



2 – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS E PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO 2019-2020 (AICS-PRO-2019-2020)

Segundo Termo de Referência COEXP/CGMAC/DILIC/IBAMA Nº 002/2019 de Janeiro de 2019, há um total de 17 pedidos de licenciamento de pesquisas sísmicas nas Bacias de Campos e Santos para os próximos dois anos 2019-2020. Tal demanda configura uma cobertura praticamente contínua do espaço marítimo com sobreposição espacial e temporal das áreas de atividade entre diferentes empresas de geofísica.

O grande desafio é determinar um plano regional de operação que viabilize o licenciamento ambiental das atividades, sem prejuízo ambiental decorrente dos impactos cumulativos e sinérgicos de múltiplas fontes e sem que uma atividade interfira negativamente na outra.

Este capítulo tem por finalidade apresentar uma avaliação dos impactos cumulativos e sinérgicos decorrentes da realização das pesquisas sísmicas propostas para as Bacias de Campos e Santos e um plano regional de operação no biênio 2019-2020.

2.1 - Avaliação de Impactos Cumulativos e Sinérgicos (AICS)

Uma das maiores preocupações com respeito à poluição sonora vem sendo a introdução de altos níveis de ruído de origem antrópica no ambiente marinho e os efeitos dele provenientes sobre a biota, principalmente sobre organismos de alta acuidade auditiva (GOOLD & FISH, 1998).

O ambiente subaquático apresenta uma elevada capacidade de propagação do som, e neste contexto, são esperados impactos potenciais dos disparos sobre a biota a longas distâncias. Os quelônios e os mamíferos marinhos são as espécies nectônicas mais sensíveis ao som gerado pela atividade. De um modo geral, os animais não ouvem igualmente bem em todas as frequências dentro da sua faixa auditiva funcional. Portanto, os efeitos e as distâncias em que os impactos se iniciam, podem variar de acordo com a espécie e seus limiares de detecção e reação (SOUTHALL *et al.*, 2007).

2.1.1 – Som e Mamíferos Marinhos

Todos os mamíferos marinhos podem produzir sons em diversos contextos importantes. Eles usam o som para interações sociais, bem como para forrageamento, orientação e resposta a predadores. Interferência nestas funções decorrentes dos efeitos do ruído na audição e/ou comportamento tem o potencial de interferir com taxas vitais.

Um grupo de especialistas em pesquisa sobre acústica comportamental, fisiológica e física realizou uma revisão na literatura sobre a audição de mamíferos marinhos e sobre as respostas fisiológicas e comportamentais ao som antropogênico, propondo critérios de exposição para certos efeitos (SOUTHALL *et al.*, 2007).

Duas categorias de efeitos foram consideradas pelos autores: (1) lesão/injúria e (2) perturbação comportamental. Os critérios propostos para o início desses efeitos foram ainda separados de acordo com as capacidades auditivas funcionais de diferentes grupos de mamíferos marinhos, e de acordo com as diferentes categorias de sons antropogênicos.

Espécies de cetáceos e pinípedes foram atribuídas como um dos cinco grupos auditivos funcionais com base em psicofísica comportamental, audiometria potencial, morfologia auditiva, e (para pinípedes) do meio em que eles ouvem. Cetáceos e pinípedes são separados com base filogenética e diferenças funcionais (REYNOLDS & ROMMEL, 1999 *apud* SOUTHALL *et al.*, 2007). Cada grupo de audição funcional (com base no RICE, 1998 *apud* SOUTHALL *et al.*, 2007) são apresentadas na Tabela 2.1.1a.

De um modo geral, os animais não ouvem igualmente bem em todas as frequências dentro da sua faixa auditiva funcional. Ponderação é um método quantitativo da compensação para a frequência de resposta diferencial dos sistemas sensoriais. Funções de frequência de ponderação generalizadas foram obtidas para cada grupo de audição funcional de mamíferos marinhos utilizando princípios humanos de frequência de ponderação-paradigmas, com ajustes para as diferentes faixas de audição dos grupos de mamíferos marinhos diversos.

Alguns estudos apresentam resultados sobre reação comportamental à determinada faixa de frequência e amplitude sonora, que possibilita a inferência sobre qual intensidade do som induziria determinado efeito. O impacto físico pode variar de perda auditiva temporária à perda auditiva permanente. Considerando que o pulso sísmico é direcionado para o solo, sua energia máxima será abaixo do arranjo. Para que um efeito físico ocorra, o animal terá que estar posicionado muito próximo da fonte (dentro de uma faixa de uns dez metros do arranjo). Uma zona que será preferivelmente evitada pelos próprios mamíferos marinhos. O procedimento de aumento gradual da fonte sísmica (“soft start”) tem a finalidade de mitigar este efeito. O nível de pressão do som acima de 180 dB re: 1 µPa rms tem sido considerado como critério conservativo de potencial risco de dano auditivo em mamíferos marinhos (MMS, 2004).

Tabela 2.1.1a - Grupos funcionais de audição para mamíferos marinhos, largura de banda auditiva, gêneros representativos de cada grupo e grupos específicos (M) de frequência de ponderação (modificado SOUTHALL et al., 2007).

Grupo funcional da audição	Largura de banda auditiva estimada	Gêneros representativos (Número de espécies/subespécies)	(M) de frequência de ponderação ((M) frequency-weightings)
Cetáceos de baixa frequência	7 Hz a 22 kHz	<i>Balaena</i> , <i>Caperea</i> , <i>Eschrichtius</i> , <i>Megaptera</i> , <i>Balaenoptera</i> (13 espécies/subespécies)	Mlf (lf: low-frequency cetacean)
Cetáceos de média frequência	150 Hz a 160 kHz	<i>Steno</i> , <i>Sousa</i> , <i>Sotalia</i> , <i>Tursiops</i> , <i>Stenella</i> , <i>Delphinus</i> , <i>Lagenodelphis</i> , <i>Lagenorhynchus</i> , <i>Lissodelphis</i> , <i>Grampus</i> , <i>Peponocephala</i> , <i>Feresa</i> , <i>Pseudorca</i> , <i>Orcinus</i> , <i>Globicephala</i> , <i>Orcaella</i> , <i>Physeter</i> , <i>Delphinapterus</i> , <i>Monodon</i> , <i>Ziphius</i> , <i>Berardius</i> , <i>Tasmacetus</i> , <i>Hyperoodon</i> , <i>Mesoplodon</i> (57 espécies/subespécies)	Mmf (mf: mid-frequency cetaceans)
Cetáceos de alta frequência	200 Hz a 180 kHz	<i>Phocoena</i> , <i>Neophocaena</i> , <i>Phocoenoides</i> , <i>Platanista</i> , <i>Inia</i> , <i>Kogia</i> , <i>Lipotes</i> , <i>Pontoporia</i> , <i>Cephalorhynchus</i> (20 espécies/subespécies)	Mhf (hf: high-frequency cetaceans)
Pinnípedes na água	75 Hz a 75 kHz	<i>Arctocephalus</i> , <i>Callorhinus</i> , <i>Zalophus</i> , <i>Eumetopias</i> , <i>Neophoca</i> , <i>Phocarcos</i> , <i>Otaria</i> , <i>Erignathus</i> , <i>Phoca</i> , <i>Pusa</i> , <i>Halichoerus</i> , <i>Histiophoca</i> , <i>Pagophilus</i> , <i>Cystophora</i> , <i>Monachus</i> , <i>Mirounga</i> , <i>Leptonychotes</i> , <i>Ommatophoca</i> , <i>Lobodon</i> , <i>Hydrurga</i> , <i>Odobenus</i> (41 espécies/subespécies)	Mpw (pw: pinnipeds in water)
Pinnípedes no ar	75 Hz a 30 kHz		Mpa (pa: pinnipeds in air)

O mascaramento ocorre quando um sinal sonoro de importância ao mamífero marinho (comunicação, eco localização, importantes sons ambientais) não é detectado por interferência de um intenso ruído sonoro em uma banda de frequência relevante. A Figura 2.1.1a apresenta as bandas de frequência de vocalização para diferentes espécies de mamíferos marinhos e a banda de frequência de um típico arranjo sísmico, destacando a faixa entre 20 e 200 Hz que concentra a energia máxima de um arranjo sísmico (MMS, 2004).

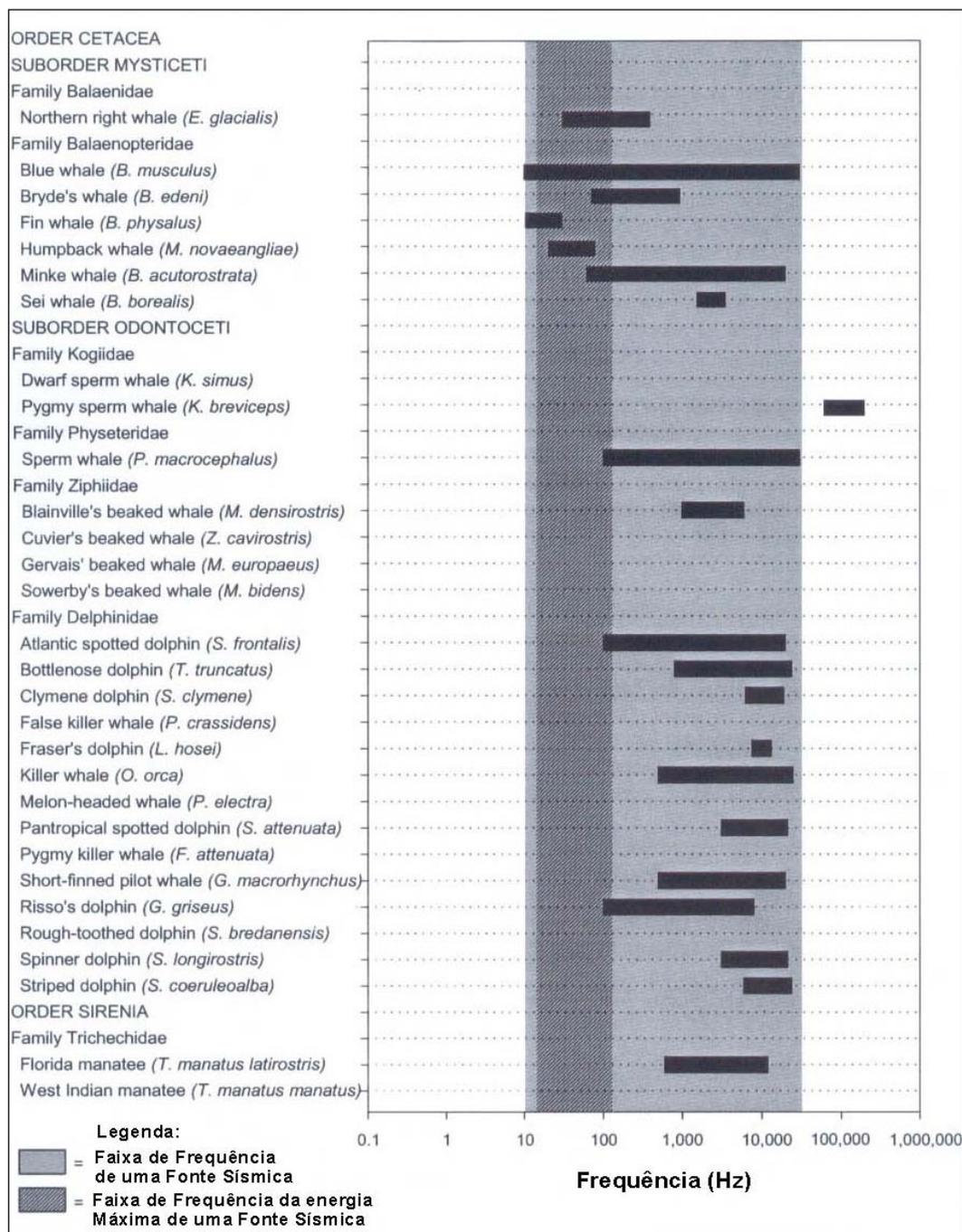


Figura 2.1.1a - Faixa de frequência de vocalização de algumas espécies de cetáceos e faixa de frequência de um arranjo típico, indicando a energia máxima (extraída de MMS, 2004).

Critérios para Lesão: Alteração Permanente dos limiares de audição (PTS: *Permanent Threshold Shift*) e Alteração Temporária dos limiares de audição (TTS: *Temporaty Threshold Shift*)

Há dois tipos básicos de som: (1) pulso e (2) não pulso. A distinção entre esses dois tipos gerais de sons é importante porque eles têm um potencial diferente para causar efeitos físicos, particularmente no que diz respeito à audição (*e.g.*, WARD, 1997 *apud* SOUTHALL *et al.*, 2007). Os pulsos (pelo menos na fonte) são explosões, tiros, lanças sônicas, fontes sísmicas (*air-guns*). O som do tipo não pulso incluem navios, aeronaves, operações de máquinas, como perfuração ou turbinas eólicas, e muitos sistemas de sonar ativo.

A pressão sonora de pico é o valor absoluto máximo da pressão sonora instantânea durante um intervalo de tempo especificado e é denotada como P_{max} em unidades de Pascal (Pa). Não é uma pressão média. A pressão de pico é uma métrica útil para sons de pulso ou não-pulso, mas é particularmente importante para caracterizar pulsos (HARRIS, 1998 *apud* SOUTHALL *et al.*, 2007).

A pressão sonora de pico a pico é a diferença algébrica entre a pressão de pico instantânea entre a máxima positiva e a máxima negativa. A pressão média quadrática é a média da pressão quadrada ao longo de alguma duração. Para sons não-pulsos, o tempo médio é qualquer período longo o suficiente para permitir calcular a média da variabilidade inerente ao tipo de som. Note-se que parte da variabilidade do som recebido surge tipicamente do movimento relativo de um animal livre e de uma fonte, quer esta esteja em movimento ou estacionária.

Os níveis de pressão sonora (SPLs: *sound pressure levels*) são dados como as medidas de decibéis (dB) das métricas de pressão definidas acima. O SPL da raiz quadrada média (RMS: *root-mean-square*) é expresso em dB re: 1 μ Pa para som subaquático. O SPLs de pico é expresso em dB re: 1 μ Pa (pico) e o SPL pico a pico em dB re: 1 μ Pa (pico-a-pico). O nível de fonte (SL: *sound level*) é o nível recebido, medido ou estimado, a 1 m da fonte. Duração é o comprimento do som, geralmente em segundos. A duração é importante porque afeta várias métricas acústicas, incluindo a pressão sonora de média quadrada e/ou RMS (MADSEN, 2005 *apud* SOUTHALL *et al.*, 2007).

O nível de exposição sonora (SEL: *sound exposure level*) é uma medida de energia. Especificamente, é o nível de dB da integral de tempo da pressão sonora instantânea ao quadrado normalizada para um período de 1 s. Pode ser uma métrica extremamente útil para avaliar a exposição cumulativa porque permite que sons de duração diferente, às vezes envolvendo múltiplas exposições, sejam comparados em termos de energia total. As unidades apropriadas são dB re: 1 μ Pa²-s para SEL subaquática.

A *U.S. National Marine Fisheries Service* (NMFS) estabeleceu critérios para que a exposição de mamíferos marinhos para pulsos subaquáticos da fonte sísmica não ultrapassasse 190 dB re: 1 μ Pa para pinípedes e 180 dB re: 1 μ Pa para mysticetos e odontocetos. Estes limites de exposição foram propostos como estimativa conservativa de exposição na qual a lesão física não ocorreria.

Critérios para distúrbio comportamental de pulsos sonoro têm sido definido em um valor de SPL de 160 dB re: 1 μ Pa, baseada principalmente nas observações iniciais de que mysticetos reagem a pulsos da fonte sonora (por exemplo, MALME *et al.*, 1984; RICHARDSON *et al.*, 1986 *apud* SOUTHALL *et al.*, 2007). A relevância do critério dos 160 dB re: 1 μ Pa para perturbação de odontocetos e pinnípedes expostos ao pulso sonoro não é bem estabelecida. Embora estes critérios sejam aplicados em várias ações regulatórias (principalmente nos EUA) por mais de uma década, eles permanecem em discussão, não sendo amplamente aceitos em qualquer lugar.

SOUTHALL *et al.*, 2007 revisaram os critérios de exposição para mysticetos, odontocetos e pinípedes e propuseram novos valores para os limiares de exposição para lesão e perturbação comportamental. Critérios de exposição ao ruído para lesão auditiva devem ser baseados em exposições empiricamente apresentadas para induzir o **início da alteração permanente dos limiares de audição (PTS-onset)**, no entanto, esses dados não existem atualmente para mamíferos marinhos. Em vez disso, *PTS-onset* deve ser estimado a partir das medidas de **início da alteração temporária dos limiares de audição (TTS-onset)** e da taxa de crescimento do TTS com níveis crescentes de exposição acima do nível de indução do *TTS-onset*. Presume-se que o PTS aconteça se o limiar é reduzido por ≥ 40 dB (ou seja, 40 dB do TTS). SOUTHALL *et al.* (2007) usaram dados de TTS disponíveis para mamíferos marinhos e procedimentos de extrapolação com base nos dados de mamíferos terrestres para estimar exposição associada com *PTS-onset*. Medições existentes TTS para os mamíferos marinhos foram revistos por SOUTHALL *et al.* (2007), uma vez que servem como base quantitativa para os critérios de lesão.

Até o momento, medidas de TTS em mamíferos marinhos têm sido geralmente de pequena magnitude (principalmente <10 dB). O início do TTS foi definido como sendo uma elevação transitória de um limiar de audição em 6 dB (*e.g.*, SCHLUNDT *et al.*, 2000). SOUTHALL *et al.* (2007) consideraram um TTS de 6 dB suficiente para ser reconhecido como um desvio e, portanto, uma definição suficiente de início de TTS.

As exposições sonoras que provocam TTS em cetáceos foram medidas em duas espécies de média frequência - *Delphinapterus leucas* (baleia-beluga) e *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa) - com dados disponíveis limitados para exposições a um único pulso e som não pulsado com duração variando de 1-s a ~ 50 min. Não existem dados publicados TTS para outros cetáceos odontocetos (seja de média ou alta frequência) ou para qualquer cetáceo mysticetos (baixa frequência).

A análise dos audiogramas comportamentais obtidos por experimentação demonstra que *Delphinapterus leucas* (baleia-beluga) e *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa) têm faixas de audição e sensibilidade auditiva equivalente ou até melhores do que muitos mamíferos marinhos, podendo assim, serem considerados representantes de muitos mamíferos marinhos que têm largura de banda auditiva ampla e alta sensibilidade (FINNERAL *et al.*, 2000) (Figura 2.1.1b). Verifica-se que para que o golfinho-nariz-de-garrafa “perceba” um sinal sonoro de frequência menor ou igual a 100 Hz, é necessário que este sinal tenha pelo menos intensidade sonora (amplitude) de 130 dB re: 1μ Pa.

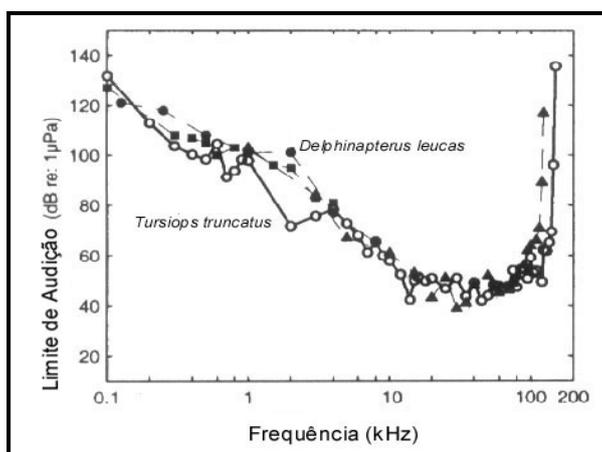


Figura 2.1.1b - Audiogramas comportamentais de *Delphinapterus leucas* e *Tursiops truncatus* (SCHLUNDT *et al.*, 2000).

FINNERAN *et al.* (2000) expuseram dois golfinhos-nariz-de-garrafa e uma baleia-beluga em cativeiro a um experimento de simulação de explosões submarinas. Os autores utilizaram um arranjo de transdutores piezoelétricos para simular a explosão de cargas de 5 a 500 kg de HBX-1 de 1,5 a 55,6 km de distância, com 10 níveis de intensidade sonora, isto é, amplitudes de 170 a 221 dB e durações de 5,1 a 9,5 ms. Para tornar os experimentos mais próximos da realidade, foi gerado também um ruído ambiental de 95 dB re: 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$, com duração de 250 ms e faixa de frequências entre 0.8 e 3 kHz. Nenhuma das condições ambientais gerou um deslocamento de limite de audição temporário (TTS). Os mesmos autores compararam seus resultados com os obtidos por SCHLUNDT *et al.* (2000), AU *et al.* (1999) – ambos com golfinhos – e KASTAK *et al.* (1999), com pinípedes e construíram um gráfico, representado na Figura 2.1.1c.

Nenhuma mudança significativa de limiar (ou seja, ≥ 6 dB) foi observada em qualquer um dos indivíduos expostos a um único pulso aos níveis mais altos de exposição recebidos (pico: 70 kPa [10 psi]; pico-a-pico: 221 dB re: 1 μPa (pico-a-pico); SEL : 179 dB re: 1 $\mu\text{Pa}^2\text{-s}$).

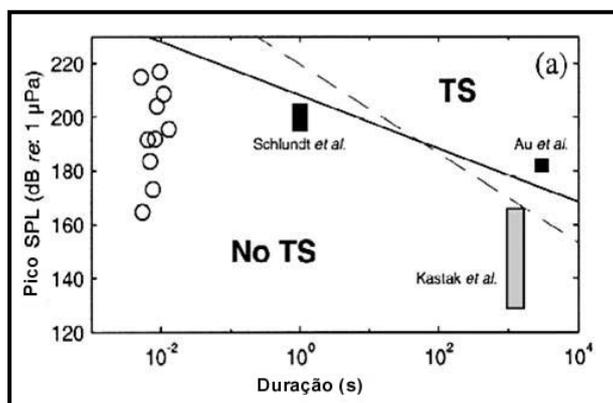


Figura 2.1.1c - Dados de TTS existentes na literatura para mamíferos marinhos. Valores SPL pico *versus* duração do tempo de fadiga. o = FINNERAN *et al.* (2000). Linha sólida = indução de perda de 3 dB. Linha tracejada = indução de perda de 5 dB.

FINNERAN *et al.* (2000) concluem que o tempo de exposição ao sinal sonoro é fator preponderante para a indução de TS em golfinhos, pois AU *et al.* (1999) expuseram um golfinho-nariz-de-garrafa a um sinal sonoro de 50 minutos de duração com frequência centrada em 7,5 kHz e amplitude de 190 dB re: 1 μPa , o que induziu um TTS de 12 a 18 dB. Outra conclusão dos autores é de que o sistema auditivo dos odontocetos (golfinhos) possui ampla faixa dinâmica e alta capacidade de recuperação.

Cetáceos de baixa frequência (mysticete), com base em sua anatomia auditiva (WARTZOK & KETTEN, 1999 *apud* SOUTHALL *et al.*, 2007) e níveis de ruído ambiental no intervalo de frequência que eles usam (CLARK & ELLISON, 2004 *apud* SOUTHALL *et al.*, 2007), provavelmente têm menos sensibilidade absoluta (ou seja, limiares mais elevados), em grande parte da sua faixa de audição, do que as espécies de frequência média. SOUTHALL *et al.* (2007) usaram dados de TTS de cetáceos de média frequência como representativos de cetáceos de baixa frequência pressupondo que os dois grupos têm mecanismos auditivos semelhantes e não são significativamente diferentes na sensibilidade em relação à fadiga, e que as diferenças relativas a sensibilidade absoluta entre os dois grupos são geralmente conforme o esperado.

RICHARDSON (1995) apresenta uma representação gráfica (Figura 2.1.1d) das observações de MALME *et al.* (1984) sobre a influência de uma pesquisa sísmica usando “air-guns” nas rotas de migração da baleia-cinza

ao longo da costa da Califórnia (EUA). Reações comportamentais (evitação) tem sido observadas em baleia cinza em resposta ao nível do pulso recebido de 164 dB re 1 μ Pa rms (MALME *et al.*, 1984), equivalente ao nível de exposição do sonora de 158 dB re 1 μ Pa (DAVIS *et al.*, 1998 *apud* MMS, 2004). A análise da Figura 2.1.1e revela que as baleias passam em grande número de vezes pela área em que a intensidade sonora está compreendida entre 165 e 170 dB re: 1 μ Pa.

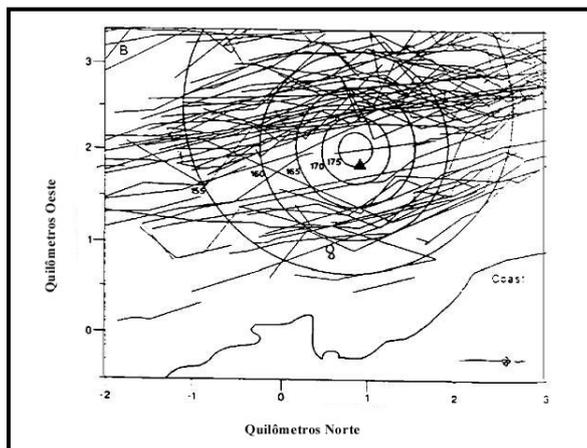


Figura 2.1.1d - Rotas de deslocamento de baleias-cinzas em migração ao longo da costa da Califórnia enquanto ocorria um teste sísmico com “air-guns”. O nível médio da intensidade sonora está indicado tangente aos círculos (MALME *et al.*, 1984).

Os cachalotes têm um estilo de vida diferente dos mysticetos. Os cachalotes mergulham em grandes profundidades e são predadores pelágicos que ecolocalizam em profundidade usando cliques de sonar, se alimentando de cefalópodes de águas profundas e peixes. Limiares auditivos dos cachalotes adultos não foram obtidos, mas é razoável supor, com base em suas vocalizações, que são sensíveis a uma ampla faixa de frequências. Sensibilidade ao som de baixa frequência tem sido reportada para cachalotes por BOWLES *et al.* (1994 *apud* MMS, 2004), onde o som de 57 Hz com níveis de fonte de 209-220 dB re 1 μ Pa pode ter feito com que os cachalotes parassem de vocalizar e/ou deixassem a área. O cachalote é uma espécie altamente vocalizadora em condições naturais (ou seja, eles clicam quase continuamente durante os mergulhos), e a interrupção ou cessação da sua atividade vocal tem sido frequentemente citada como uma reação ao ruído produzido pelo homem.

Para todos os cetáceos expostos a pulsos simples, os critérios de exposição para reação comportamental foram baseados nos resultados obtidos por FINNERAN *et al.* (2002 *apud* SOUTHALL *et al.*, 2007) para *TTS-onset* em uma beluga exposta a um único pulso. Os valores de pico de pressão sonora não ponderados de 224 dB re: 1 μ Pa (pico) e os valores de SEL ponderados (Mmf) de 183 dB re: 1 μ Pa²-s foram recomendados como critérios de perturbação comportamental para cetáceos média frequência. Por extrapolação, os mesmos valores também foram propostas para os cetáceos de baixa e de alta frequência. A única diferença na aplicação destes critérios para os três grupos de cetáceos é a influência das respectivas frequências de ponderação funcionais para critérios de SEL (Mlf and Mhf *versus* Mmf).

Os critérios de exposição para lesão (injúrias ao sistema auditivo) a um único pulso recomendados por SOUTHALL *et al.*, 2007, expressos em termos de pressão de pico, são níveis de *TTS-onset* mais 6 dB de exposição adicional. Em termos de SEL, os critérios recomendados são níveis de *TTS-onset* mais 15 dB de exposição adicional. Para todos os cetáceos expostos a pulsos, os dados de FINNERAN *et al.* (2002 *apud*

SOUTHALL *et al.*, 2007) foram utilizados como base para estimar as exposições que levaria ao *TTS-onset* (e, conseqüentemente, ao *PTS-onset*). Os autores estimaram que, uma beluga exposta a um único pulso, o *TTS-onset* ocorreu com níveis de pico não ponderado de 224 dB re: 1 µPa (pico) e 183 dB re: 1 µPa²-s. O último é equivalente a uma exposição SEL ponderada (Mmf: Média frequência) de 183 dB re: 1 µPa²-s como parte da energia no pulso de baixa frequência para a qual a beluga é menos sensível. Adicionando 6 dB para o primeiro valor (224 dB), o critério de lesão para pressão é, portanto, de 230 dB re: 1 µPa (pico) (Tabela 2.1.1b, Célula 4). Adicionando 15 dB para o último valor (183 dB), o critério de lesão para SEL M-ponderada é de 198 dB re: 1 µPa²-s (Tabela 2.1.1b, Célula 4). Estes resultados são assumidos para cetáceos de baixa e, talvez, alta frequência (Tabela 2.1.1b, as células 1 e 7, respectivamente), bem como cetáceos de média frequência.

Tabela 2.1.1b - Critérios de Lesão propostos para Mamíferos Marinhos Expostos a Eventos de Ruído Sonoro (exposições únicas ou múltiplas dentro de um período de 24 h) (modificado SOUTHALL *et al.*, 2007).

Grupo de mamífero marinho	Pulso Único	Pulso Múltiplo	Não Pulso
Cetáceos de Baixa Frequência (Mlf)	Célula 1	Célula 2	Célula 3
Nível de Pressão Sonora (SPL)	230 dB re: 1 µPa (pico)	230 dB re: 1 µPa (pico)	230 dB re: 1 µPa (pico)
Nível de Exposição Sonora (SEL)	198 dB re: 1 µPa ² -s	198 dB re: 1 µPa ² -s	215 dB re: 1 µPa ² -s
Cetáceos de média frequência (Mmf)	Célula 4	Célula 5	Célula 6
Nível de Pressão Sonora (SPL)	230 dB re: 1 µPa (pico)	230 dB re: 1 µPa (pico)	230 dB re: 1 µPa (pico)
Nível de Exposição Sonora (SEL)	198 dB re: 1 µPa ² -s	198 dB re: 1 µPa ² -s	215 dB re: 1 µPa ² -s
Cetáceos de alta frequência (Mhf)	Célula 7	Célula 8	Célula 9
Nível de Pressão Sonora (SPL)	230 dB re: 1 µPa (pico)	230 dB re: 1 µPa (pico)	230 dB re: 1 µPa (pico)
Nível de Exposição Sonora (SEL)	198 dB re: 1 µPa ² -s	198 dB re: 1 µPa ² -s	215 dB re: 1 µPa ² -s
Pinnípedes na água (Mpw)	Célula 10	Célula 11	Célula 12
Nível de Pressão Sonora (SPL)	218 dB re: 1 µPa (pico)	218 dB re: 1 µPa (pico)	218 dB re: 1 µPa (pico)
Nível de Exposição Sonora (SEL)	186 dB re: 1 µPa ² -s	186 dB re: 1 µPa ² -s	203 dB re: 1 µPa ² -s
Pinnípedes no ar (Mpa)	Célula 13	Célula 14	Célula 15
Nível de Pressão Sonora (SPL)	149 dB re: 20 µPa (pico)	149 dB re: 20 µPa (pico)	149 dB re: 20 µPa (pico)
Nível de Exposição Sonora (SEL)	144 dB re: (20 µPa) ² -s	144 dB re: (20 µPa) ² -s	144,5 dB re: (20 µPa) ² -s

Mlf: low-frequency cetaceans; Mmf: mid-frequency cetaceans; Mhf: high-frequency cetaceans; Mpw: pinnipeds in water; Mpa: pinnipeds in air; SPL: Sound Pressure Level; SEL: Sound Exposure Level; Todos os critérios para "Nível de Pressão Sonora" baseiam-se na pressão de pico conhecida ou assumida para induzir o início do TTS, mais 6 dB. Critérios para "Nível de Exposição Sonora" são baseadas no SEL induzindo o início do TTS (1) mais 15 dB para qualquer tipo de mamífero marinho exposto a pulsos únicos ou múltiplos, (2) mais 20 dB para cetáceos ou pinípedes na água exposta para não pulso, ou (3) mais 13,5 dB para pinnípedes no ar expostos a não pulso.

Estudos mais recentes revisaram os critérios definidos por SOUTHALL *et al.* (2007). O *National Marine Fisheries Service* (NMFS) adotou critérios de limiar considerados como limites cautelosos para os níveis de som pulsado que poderiam causar danos aos mamíferos marinhos ou interromper suas atividades. **Os limiares para cetáceos expostos a ruído de pulsos foram fixados em 180 dB re 1 µPa rms de nível de pressão sonora (rms SPL) para possível lesão (Nível A) e 160 dB re 1 µPa rms SPL para potencial reação comportamental (Nível B)** (NFMS 1995, NMFS 2000 *apud* ZEDDIES *et al.*, 2015).

Lesões nas estruturas anatômicas, morfológicas e fisiológicas da audição de mamíferos marinhos (denominadas estruturas auditivas) podem ser causadas pelo efeito fatigante da energia sonora acumulada. Esta energia, medida em termos do nível de exposição sonora (SEL¹), depende da posição do animal no campo sonoro. Ele muda à medida que o animal e a fonte sonora se movem e continua a acumular-se enquanto o animal estiver exposto ao som. Como sons intensos de curta duração também podem danificar as estruturas auditivas de um animal, uma métrica adicional de pico de pressão sonora

(pico SPL) também é usada para avaliar o risco de exposição acústica. A duração da exposição não é um fator na determinação da lesão potencial devido ao pico de SPL; apenas a proximidade de um animal a uma fonte é relevante para estimar essa métrica (ZEDDIES *et al.*, 2015).

¹ O Nível de Exposição Sonora (SEL) é numericamente proporcional à densidade do fluxo de energia acústica somente quando a impedância acústica é constante e puramente resistiva. Esse não é o caso quando reflexos de superfície ou leito marinho estão presentes ou em ambientes refrativos. O SEL não é expresso em unidades de densidade de energia.

Definir níveis de som que interrompem padrões comportamentais é difícil porque as respostas dependem do contexto em que o animal recebe o som. O contexto e as respostas ambientais dependem de muitos fatores, incluindo o modo comportamental de um animal quando ele ouve sons (por exemplo, alimentação, repouso ou migração) e fatores biológicos (por exemplo, idade e sexo).

Os critérios de exposição NMFS para lesões (180 dB re 1 μ Pa rms SPL) e perturbações comportamentais (160 dB re 1 μ Pa rms SPL) utilizam campos sonoros não filtrados (não ponderados) para determinar o número de animais expostos a níveis que excedem o limiar. The SOUTHALL *et al.* (2007), os critérios tentam explicar a habilidade auditiva dos animais. SOUTHALL *et al.* (2007) propõem funções de ponderação para grupos de espécies com base em sua faixa de audição. Esses filtros de ponderação M, baseados em faixas de audição de espécies conhecidas e assumidas (audiogramas), dividem os cetáceos em três grupos de ouvintes especialistas em baixa, média e alta frequência (SOUTHALL *et al.* 2007).

2.1.2 – Som e Tartarugas Marinhas

O conhecimento sobre a capacidade auditiva dos quelônios ainda é incipiente (FRANKEL & CLARK, 1997). Entretanto, esses animais são considerados potencialmente vulneráveis às diversas perturbações sonoras produzidas no ambiente marinho (PETZET, 1999).

MCCAULEY *et al.* (2000) apresentaram uma síntese comparativa de níveis de intensidade sonora (dB re: 1 μ Pa² rms) de arranjo sísmico e efeitos na fauna marinha a partir de observações dos autores e outros dados de literatura. Os autores ressaltam que embora o sistema auditivo de mamíferos marinhos, tartarugas e peixes são fundamentalmente diferentes, o nível sonoro recebido que induz uma resposta tem-se mostrado dentro de uma variação de 10dB. Os autores observaram que os quelônios apresentaram um aumento na atividade de natação na amplitude acima de 155 dB re: 1 μ Pa, aproximadamente. A partir de 164 dB re: 1 μ Pa as tartarugas apresentaram um padrão de comportamento mais errático.

Em setembro e outubro de 2009, DERUITER & DOUKARA (2012) analisaram observações visuais de 164 tartarugas-cabeçudas *caretta caretta* durante uma pesquisa sísmica no mar Mediterrâneo, ao largo da Argélia. As tartarugas faziam parte de uma grande agregação. Todos os avistamentos ocorreram durante as operações dos *air guns*, com disparos a cada 19,4 s (nível de fonte 252 dB re 1 μ Pa [pico]). As gravações de 3 hidrofones permitiram a estimativa dos níveis sonoros dos *air guns* quase na superfície. De 86 tartarugas rastreadas visualmente até a distância maior do que 100 m atrás da fonte, 49 (57%) mergulharam antes do ponto mais próximo dos *air guns*. Pelo menos 6 mergulharam imediatamente após o disparo, muitas vezes mostrando uma resposta imediata. A regressão binomial indicou que a probabilidade de mergulho diminuiu com o aumento da distância do arranjo de *air guns*. O comportamento de mergulho observado pode ser interpretado como uma resposta de evitação aos *air guns* (DERUITER & DOUKARA, 2012).

O grau de ameaça representado por pesquisas sísmicas nas tartarugas marinhas é quase totalmente desconhecido. Para investigar esta questão, NELMS *et al.* (2016) realizaram uma compilação de métodos



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

envolvendo uma revisão sistemática, comparação de políticas e recomendações para futuras pesquisas. Apenas três países possuem diretrizes de mitigação obrigatórias para tartarugas marinhas: Brasil (IBAMA, 2018), Canadá (DFO, 2007) e EUA (BOEM, 2012). As diretrizes brasileira e americana incluem todas as espécies de tartarugas, embora as diretrizes dos EUA sejam aplicáveis apenas ao Golfo do México. As diretrizes canadenses fazem recomendações apenas para espécies de tartarugas listadas como ameaçadas ou em risco de extinção (tartaruga-de-couro) (NELMS *et al.*, 2016).

Todas as diretrizes recomendam: (i) um *pre-watching* de 30 min para permitir uma busca visual de tartarugas por observadores de mamíferos marinhos (MMO) antes de iniciar os disparos; (ii) aumento gradual (*soft-start*) por no mínimo 20 minutos de duração, para proporcionar aos organismos marinhos a oportunidade para deixar a área próxima à fonte sísmica antes de atingir a potência total. Todos exceto o Canadá recomendam um período máximo de aumento gradual de 40 minutos para minimizar a duração do som no meio marinho; (iii) uma zona de segurança de 500 m da fonte sísmica, na qual a medida de mitigação deve ser implementada se uma tartaruga marinha for avistada. As diretrizes brasileiras também recomendam uma área de sobreaviso” que tem um raio de 1 km em torno da fonte sísmica; (iv) um atraso de 30 min no início dos disparos se um animal for avistado dentro da zona de segurança de 500m (USA e Canadá) ou na zona de sobreaviso de 1000 m (Brasil).

As diretrizes brasileiras determinam que, se uma tartaruga entra na zona de exclusão de 1000, o disparo deve ser suspenso imediatamente (IBAMA, 2018). As diretrizes canadenses determinam que operações devem ser desligadas imediatamente se uma espécie em risco de extinção (o autor exemplifica a tartaruga-de-couro) ou uma espécie de tartaruga que tenha sido identificado pelo processo de avaliação de impacto ambiental como sendo adversamente afetado pelas operações. As diretrizes para o Golfo do México/USA não implementa mitigação para tartarugas, exige apenas um desligamento para as baleias (NELMS *et al.*, 2016).

Avistagens de quelônios durante os monitoramentos realizados a bordo dos navios de pesquisa sísmica tem sido raras. Durante o período de outubro de 2001 até janeiro de 2007 foram reportadas somente 25 avistagens de tartarugas marinhas (RAMOS *et al.*, 2010). Durante as avistagens de tartarugas marinhas não foi detectado nenhum comportamento de reação aos disparos dos “air-guns”, como por exemplo, o comportamento de natação errática descrito por MCCAULEY *et al.* (2000).

Para espécies migratórias como tartarugas, avaliar o nível de exposição a qualquer ameaça antropogênica exige uma compreensão de seus movimentos e a sobreposição espacial com tais atividades (WITT *et al.*, 2011, PIKESLEY *et al.*, 2013 *apud* NELMS *et al.*, 2016). O uso da telemetria via satélite permite grande escala investigação em bacias oceânicas e provou sucesso em identificar a probabilidade de interação com as atividades antropogênicas. A análise do espaço-temporal da distribuição e uso do habitat das tartarugas e distribuição de pesquisas sísmicas permitirão a identificação de potencial sobreposição temporal e espacial para prever o nível de risco (FOSSETTE *et al.*, 2014 *apud* NELMS *et al.*, 2016).

Os resultados do Projeto de Monitoramento de Quelônios por Telemetria Satelital (PMQTS) realizado como condicionante das Licenças (LPS 098/14 e LPS 093/13) para as atividades de Pesquisa Sísmica na Bacia de Sergipe/Alagoas indicaram que a maior concentração de exemplares área de uso internidal foi observada abaixo da profundidade de 50 metros, chegando a 200 metros de profundidade próximos aos cânions. Os resultados apresentados no estudo de telemetria não demonstraram uma relação de causa-efeito da atividade de pesquisa sísmica na área de uso internidal da tartaruga-oliva na costa de Sergipe (ENGE0,2017).

2.1.3 – Modelagem de Habitats

Diferentes abordagens, conhecidas como modelagem de distribuição de espécies, modelagem de habitat ou modelagem de nicho ecológico têm usado basicamente o mesmo conjunto de métodos com um propósito semelhante: identificar locais adequados para a sobrevivência de populações de uma espécie através da identificação das suas necessidades ambientais (SOBERON & NAKAMURA, 2009 *apud* GIANNINI *et al.*, 2012). Em linhas gerais, a modelagem preditiva de distribuição de espécies consiste em um processamento computacional que combina dados de ocorrência de uma ou mais espécies com variáveis ambientais, construindo assim uma representação das condições requeridas pelas espécies (Anderson *et al.* 2003 *apud* GIANNINI *et al.*, 2012). Alguns algoritmos têm sido aplicados para criar modelos que representam essas condições e que podem ser projetados sobre um mapa que exhibe as áreas potenciais de ocorrência dessas espécies. A modelagem de distribuição tem sido amplamente utilizada com múltiplos objetivos, tais como: utilização de modelos de distribuição potencial em análises biogeográficas; conservação de espécies raras ou ameaçadas; reintrodução de espécies perda de biodiversidade; impactos de mudanças climáticas; avaliação do potencial invasivo de espécies exóticas; estudo das possíveis rotas de disseminação de doenças infecciosas; auxílio na determinação de áreas prioritárias para conservação, entre outros (GIANNINI *et al.*, 2012).

Os modelos de adequação de habitat são baseados em distribuições conhecidas e na série de dados ambientais da área estudada. Estes modelos predizem as áreas propensas à ocorrência dos organismos (ARAUJO & GUIBAN, 2001 *apud* BARBOSA, 2016). Os algoritmos a serem utilizados na modelagem serão selecionados de acordo com os dados obtidos. A escolha do algoritmo deve ser baseada na pergunta do estudo e na disponibilidade de dados de ocorrência (número de registros e dados de presença ou de presença/ausência) (GIANNINI *et al.*, 2012).

Uma vasta gama de modelos foi desenvolvida para atender os aspectos tão diversos como a biogeografia, biologia de conservação, as alterações climáticas, habitat ou gestão das espécies (GUIBAN & ZIMMERMANN, 2000 *apud* OLIVEIRA, 2014). Porém, os estudos de distribuição de mamíferos marinhos tem utilizado, principalmente, a técnica de modelagem de nicho ecológico através do uso do algoritmo de máxima entropia, o software Maxent, o qual estima-se a probabilidade de distribuição das espécies mais próxima do uniforme (BRIDGE *et al.*, 2012 *apud* OLIVEIRA, 2014). É uma ferramenta útil para delinear a distribuição das espécies e associações de habitat, pois modela mapas de distribuição a partir de registros de presença. O programa produz funções para predizer em que locais no espaço geográfico são prováveis a ocorrência dos indivíduos, visando uma distribuição mais uniforme (entropia máxima) dos pontos de amostragem.

O aproveitamento e uso de dados existentes provenientes de plataformas de oportunidade associado às ferramentas que geram mapas preditivos de distribuição de espécie, tem auxiliado nos estudos que buscam conhecer melhor as espécies de mamíferos marinhos e as variáveis que influenciam sua distribuição. Essas pesquisas também auxiliam na elaboração e gestão de programas de conservação que garanta resultados mais eficientes.

Como produto, a partir dos dados de localização dos indivíduos e variáveis ambientais, mapas de distribuição potencial das espécies podem ser gerados, através da utilização do software de modelagem ecológica Maxent 3.3.3 (PHILLIPS *et al.*, 2006 *apud* OLIVEIRA, 2014). O Maxent é uma ferramenta com bom desempenho para gerar mapas preditivos de distribuição de espécies a partir de dados incompletos (utilizando registros de presença, sem definir áreas de ausência da espécie). Esse algoritmo de máxima entropia converge para a distribuição de máxima probabilidade, resultando num modelo onde os dados estão ajustados a uma distribuição uniforme. Os mapas geram, por gradiente de cor, a probabilidade de

ocorrência da espécie, devido à adequabilidade das condições ambientais para a espécie em relação às condições ambientais em que foram registradas (OLIVEIRA, 2014).

A modelagem dos habitats dos cetáceos tem sido utilizados para avaliar os efeitos dos parâmetros ambientais no número máximo de baleias-jubartes em Abrolhos (ABRAS, 2014) e para explorar as relações entre a baleia-jubarte e seus habitats através da construção de modelos que ajudem a entender os processos ecológicos que determinam a distribuição das espécies e de suas populações. Dentre as aplicações práticas da modelagem de uso de habitat dos cetáceos, pode-se destacar a identificação de habitats críticos gerando subsídios para o desenho de áreas protegidas, redução da incerteza em estimativas de parâmetros vitais como a densidade e abundância, ou ainda gerar previsões dos efeitos de mudanças climáticas globais sobre os ambientes aquáticos dos quais os cetáceos dependem (WEDEKIN, 2011).

2.1.3.1 – Metodologia

Banco de Dados

O Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Marinhos - SIMMAM se propõe a disponibilizar para a comunidade científica e o público em geral, informações referentes a avistagens e encalhes de mamíferos marinhos na costa brasileira (<http://simmam.acad.univali.br/site/>). O sistema permite a inserção e a recuperação de dados georeferenciados da ocorrência de mamíferos marinhos. Através disso, se buscará uma maior cooperação entre pesquisadores, melhorando nossa capacidade de analisar a biogeografia e a biodiversidade dentro deste grupo.

O Centro Mamíferos Aquáticos/IBAMA também utiliza o SIMMAM como uma ferramenta para a Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Brasil – REMAB. Através de um banco de dados integrado com informações relativas a ocorrência de encalhes, avistagens e capturas acidentais destes animais, a troca de informações entre as instituições de pesquisa será facilitado, promovendo uma padronização das estratégias de proteção, conservação e manejo dessas espécies.

O uso de dados privados só podem ser utilizados para publicações (técnico-científicas ou de divulgação) com anuência por escrito dos administradores do sistema e com o consentimento do usuário proprietário do dado. Dados públicos são oriundos da literatura científica ou dos relatórios ambientais das atividades de pesquisa sísmica (Monitoramento da Biota Marinha) sob licenciamento federal do IBAMA e podem ser utilizados com a devida citação dos autores dos artigos e as Empresas que fizeram os levantamentos sísmicos.

O Projeto de Monitoramento da Biota Marinha possui dois objetivos: (i) implementar medidas de mitigação do impacto da pesquisa sísmica sobre mamíferos e quelônios marinhos e (ii) gerar dados padronizados sobre a ocorrência e comportamento desses grupos para aprofundar o entendimento dos possíveis efeitos causados pelos disparos de canhões de ar. Os procedimentos seguem rigorosamente as diretrizes do Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas (IBAMA, 2005 revisado em 2018).

Para o estudo de Modelagem de Habitat foram utilizados os dados públicos do SIMMAM provenientes do Projeto Monitoramento da Biota Marinha (PMBM) das atividades de pesquisa sísmica sob licenciamento federal do IBAMA. Os dados produzidos no PMBM por serem obtidos de forma padronizada, permite um banco de dados com metadados completos e que são armazenados no SIMMAM.

Adicionalmente, dados de avistagens do banco de dados da consultora ENGEO obtidos durante os Monitoramentos da Biota Marinha, mas que não foram inseridos no SIMMAM também foram considerados na amostra (banco de dados da consultora; RAMOS *et al.*, 2010). Estes dados se referem a processos anteriores à obrigatoriedade de inserção no SIMMAM por condicionante de Licença de Pesquisa sísmica.

Os dados do SIMMAM e da consultora foram compilados e avaliados para excluir da amostra duplicidade de registros. Foram considerados somente registros de Avistagem dos processos de Licenciamento Ambiental Federal do IBAMA (LO – Licença de Operação e LPS – Licença de Pesquisa Sísmica).

Os registros cujas espécies não foram identificadas foram excluídas das amostras. Identificação ao nível de gênero e família foram mantidas na amostra. Os cetáceos foram agrupados de acordo com o grupo de audição funcional em: baixa frequência (baleias verdadeiras) e média frequência (Odontocetos – baleias dentadas e golfinhos), conforme SOUTHALL *et al.* (2007) (veja Tabela 2.1.1a). Cetáceos de audição funcional para alta frequência não foram considerados por ausência de registros desse grupo (toninha e porpoise).

Registros de avistagens de tartarugas marinhas obtidos no monitoramento da biota marinha nos navios de sísmica também foram utilizados na modelagem.

Foram utilizados registros de cetáceos e quelônios de outros bancos de dados públicos para ampliar as áreas de ocorrência não monitoradas nas atividades de pesquisa sísmica.

Metodologia de modelagem de habitats

A modelagem foi realizada no ambiente R com utilização do pacote “dismo” (HIJMANS *et al.*, 2015) entre outros. Conforme ELITH & LEATHWICK (2009) foram realizadas modelagens a partir de partições aleatórias dos registros de presença das espécies (“tenfold cross-validation”), sendo 80% dos pontos separados para treino (construir o modelo) e os outros 20% destinados para teste (avaliar os resultados). A avaliação dos modelos foi feita através da True Skill Statistics – TSS, considerando um valor mínimo de 0,6 de validação (ALLOUCHE *et al.*, 2006).

Biovariáveis preditoras

Para a análises de adequabilidade ambiental dos organismos marinhos de interesse (ou modelagem de habitats) foram utilizadas biovariáveis preditoras consolidadas a partir de quatro conjuntos de dados ambientais disponibilizados *on line* para download.

WorldClim

A primeira base de dados para a construção dos modelos de distribuição potencial foi obtida a partir do projeto WorldClim, disponibilizada em <http://www.worldclim.org/> que conta com 19 camadas bioclimáticas (HIJMANS *et al.*, 2005). No Quadro 2.1.3.1a é apresentada uma descrição resumidas dessas biovariáveis.

Quadro 2.1.3.1a – Lista das 19 biovariáveis climáticas preditoras disponibilizadas pelo projeto Worldclim (<http://www.worldclim.org/>).

Código da Variável	Descrição
BIO1	Annual Mean Temperature
BIO2	Mean Diurnal Range (Mean of monthly (max temp - min temp))
BIO3	Isothermality (BIO2/BIO7) (* 100)
BIO4	Temperature Seasonality (standard deviation *100)
BIO5	Max Temperature of Warmest Month
BIO6	Min Temperature of Coldest Month
BIO7	Temperature Annual Range (BIO5-BIO6)
BIO8	Mean Temperature of Wettest Quarter
BIO9	Mean Temperature of Driest Quarter
BIO10	Mean Temperature of Warmest Quarter
BIO11	Mean Temperature of Coldest Quarter
BIO12	Annual Precipitation
BIO13	Precipitation of Wettest Month
BIO14	Precipitation of Driest Month
BIO15	Precipitation Seasonality (Coefficient of Variation)
BIO16	Precipitation of Wettest Quarter
BIO17	Precipitation of Driest Quarter
BIO18	Precipitation of Warmest Quarter
BIO19	Precipitation of Coldest Quarter

Bio-ORACLE:

A segunda base de dados foi obtida do projeto Bio-ORACLE (<http://bio-oracle.org/>) e consiste de variáveis geofísicas, bióticas e ambientais (ASSIS *et al*, 2017; TYBERGHEIN *et al*, 2012). No Quadro 2.1.3.1b é apresentada uma descrição resumidas dessas biovariáveis.

Quadro 2.1.3.1b – Lista das 18 biovariáveis preditoras disponibilizadas pelo projeto Bio-ORACLE (<http://bio-oracle.org/>).

Camada Ambiental	Unidade
Temperature	°C
Salinity	PSS
Currents velocity	m-1
Ice thickness	m
Sea ice	concentration Fraction
Nitrate	mol.m-3
Phosphate	mol.m-3
Silicate	mol.m-3
Dissolved molecular oxygen	mol.m-3
Iron	umol.m-3
Chlorophyll	mg.m-3
Phytoplankton	umol.m-3
Primary productivity	g.m-3.day-1
Calcite	mol.m-3
pH	0 to 14
Photosynt. Avail. Radiation	E.m-2.day-1
Diffuse attenuation	m-1
Cloud cover	%

MARSPEC

O terceiro conjunto de variáveis ambientais foi obtido do projeto MARSPEC (<http://www.marspec.org/>). Essa base de dados consiste de 18 camadas ambientais (Quadro 2.1.3.1c) que resumem as características climáticas, geofísicas e batimétricas dos oceanos do mundo todo (SBROCCO & BARBER, 2013).

Quadro 2.1.3.1c – Lista das 17 biovariáveis preditoras disponibilizadas pelo projeto MARSPEC (<http://www.marspec.org/>). SSS = Sea Surface Salinity e SST = Sea Surface Temperature

Biovariável	Descrição (unidade)
bathymetry	Depth of the seafloor (m)
biogeo01	East/West Aspect (radians)
biogeo02	North/South Aspect (radians)
biogeo03	Plan Curvature
biogeo04	Profile Curvature
biogeo05	Distance to Shore (km)
biogeo06	Bathymetric Slope (degrees)
biogeo07	Concavity (degrees)
biogeo08	Mean Annual SSS (psu)
biogeo09	SSS of the freshest month (psu)
biogeo10	SSS of the saltiest month (psu)
biogeo11	Annual range in SSS (psu)
biogeo12	Annual variance in SSS (psu)
biogeo13	Mean Annual SST (°C)
biogeo14	SST of the coldest month (°C)
biogeo15	SST of the warmest month (°C)
biogeo16	Annual range in SST (°C)
biogeo17	Annual variance in SST (°C)

ENVIREM

Por fim, o último conjunto de dados ambientais consolidado é disponibilizado pelo projeto ENVIREM (<https://envirem.github.io/>). Estão incluídas 18 variáveis (TITLE & BEMMELS, 2018) que resumem as características climáticas e físicas da superfície do Planeta (Quadro 2.1.3.1d)

Quadro 2.1.3.1d – Lista das biovariáveis preditoras disponibilizadas pelo projeto

Abreviação das variáveis	Descrição	Unidade
annualPET	annual potential evapotranspiration: a measure of the ability of the atmosphere to remove water through evapotranspiration processes, given unlimited moisture	mm / year
aridityIndexThornthwaite	Thornthwaite aridity index: Index of the degree of water deficit below water need	-
climaticMoistureIndex	a metric of relative wetness and aridity	-
continentality	average temp. of warmest month - average temp. of coldest month	°C
embergerQ	Emberger's pluviothermic quotient: a metric designed to differentiate among Mediterranean type climates	-
growingDegDays0	sum of mean monthly temperature for months with mean temperature greater than 0°C multiplied by number of days	-

Abreviação das variáveis	Descrição	Unidade
growingDegDays5	sum of mean monthly temperature for months with mean temperature greater than 5°C multiplied by number of days	-
maxTempColdestMonth	max. temp. of the coldest month	°C * 10
minTempWarmestMonth	min. temp. of the warmest month	°C * 10
monthCountByTemp10	count of the number of months with mean temp greater than 10°C	months
PETColdestQuarter	mean monthly PET of coldest quarter	mm / month
PETDriestQuarter	mean monthly PET of driest quarter	mm / month
PETseasonality	monthly variability in potential evapotranspiration	mm / month
PETWarmestQuarter	mean monthly PET of warmest quarter	mm / month
PETWettestQuarter	mean monthly PET of wettest quarter	mm / month
thermInd	compensated thermicity index: sum of mean annual temp., min. temp. of coldest month, max. temp. of the coldest month, x 10, with compensations for better comparability across the globe	°C
tri	terrain roughness index	-
topoWet	SAGA-GIS topographic wetness index	-

Dimensionalidade

Quando se consolida diversas bases de dados, as variáveis podem apresentar altos índices de colinearidade (PETERSON et al, 2011). Para diminuir a duplicidade de camadas ambientais e selecionar variáveis independentes para a calibração dos modelos foram realizadas análises multivariadas como o intuito de diminuir a dimensionalidade e evitar que biovariáveis muito similares fossem utilizadas e acrescentassem tendências aos modelos. A seleção das variáveis bioclimáticas mais adequadas para as modelagens foi realizada através de uma Análise Fatorial, seguida um teste Correlação de Pearson. O valor de 0,7 foi arbitrado como limite de tolerância de colinearidade entre variáveis na modelagem (ELITH & LEATHWICK, 2009).

Ensamble Forecasting

Os algoritmos utilizados nas modelagens podem ser subdivididos em três categorias. O *Bioclim* (NIX & BUSBY, 1986) foi selecionado entre os envelopes bioclimáticos. O *Generalized Additive Model* – GAM (LEATHWICK et al., 2006) e o *General Linear Model* – GLM (GUISAN et al., 2002) foram selecionados entre os algoritmos estatísticos. Entre os algoritmos de aprendizado de máquina foram selecionados o *Support Vector Machine* – SVM (DRAKE et al., 2006), o *Random Forest* – RF (BREIMAN, 2001) e o *Maximum Entropy Modeling Method* – MaxEnt (PHILLIPS & DUDÍK, 2008).

Nas modelagens foram utilizados seis algoritmos para a construção do modelo final. Essa técnica também é conhecida com *Ensamble Forecasting* (ARAÚJO & NEW, 2007) e integra os resultados dos modelos gerados pelos diversos algoritmos (BARRY & ELITH, 2006).

O cálculo final gera uma resposta de consenso através da interseção de todos os modelos sobrepostos. Dessa forma, o resultado final representa as áreas onde 100% dos modelos indicaram adequação para ocorrência da espécie (DINIZ-FILHO et al., 2009), diminuindo as incertezas dos modelos.

2.1.3.2 – Ocorrência de Cetáceos

A presença dos cetáceos está relacionada à: (i) áreas de residência, onde são realizadas todas as atividades do ciclo de vida; (ii) áreas de ocupação sazonal, em função da disponibilidade de presas e; (iii) rotas migratórias, que também representam uma ocupação sazonal da região. As espécies de hábitos tipicamente costeiros ou, àquelas que se distribuem próximo à linha da costa espacial e/ou sazonalmente, são mais facilmente observadas e, conseqüentemente, estudadas sob os vários aspectos de sua biologia e ecologia.

Na região ocorrem 37 espécies (35 confirmadas e 2 prováveis), sendo oito baleias verdadeiras (Mysticeti) e 29 baleias dentadas e golfinhos (Odontoceti), segundo LODI & BOROBIA (2013). Os registros se referem às capturas acidentais em atividades pesqueiras, encalhes e avistagens.

Durante os Monitoramentos da Biota Marinha realizados em navios sísmicos na Bacia de Santos foram observados 6791 grupos de cetáceos, representados pelas famílias Balaenidae, Balaenopteridae, Physeteridae, Kogiidae, Ziphiidae e Delphinidae.

A Tabela 2.1.3.2 apresenta a lista das espécies com ocorrência comprovada ou provável (LODI & BOROBIA, 2013) e os registros de avistagens de cetáceos realizados pelo monitoramento da biota marinha nos navios de sísmica na Bacia de Santos (SIMMAM; banco de dados da consultora; RAMOS *et al.*, 2010).

Tabela 2.1.3.2 – Cetáceos que ocorrem na Bacia de Santos, segundo LODI & BOROBIA (2013) (OP = Ocorrência Provável e OC = Ocorrência Confirmada) e Avistagens (Nº de grupos avistados) do monitoramento da biota marinha nos navios de sísmica (SIMMAM; banco de dados da consultora; RAMOS *et al.*, 2010).

NOME CIENTÍFICO	OCORRÊNCIA	SANTOS
Família Balaenidae		
Baleia não identificada	-	1
Baleia-franca-do-sul (<i>Eubalaena australis</i>)	OC	2
Família Balaenopteridae		
Baleia não identificada	-	133
Baleia não identificada (<i>Balaenoptera</i> sp)	-	217
Baleia-azul (<i>Balaenoptera musculus</i>)	OC	0
Baleia-fin (<i>Balaenoptera physalus</i>)	OC	8
Baleia-sei (<i>Balaenoptera borealis</i>)	OC	13
Baleia-de-Bryde (<i>Balaenoptera edeni</i>)	OC	21
Baleia-minke-anã (<i>Balaenoptera acutorostrata</i>)	OC	92
Baleia-minke-Antártica (<i>Balaenoptera bonaerensis</i>)	OC	13
Baleia-jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>)	OC	537
Família Physeteridae		
Cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>)	OC	123
Família Kogiidae		
Cachalote-pigmeu (<i>Kogia breviceps</i>)	OC	0
Cachalote-anão (<i>Kogia sima</i>)	OC	0
<i>Kogia não identificada (Kogia sp)</i>	OC	0



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

NOME CIENTÍFICO	OCORRÊNCIA	SANTOS
Família Ziphiidae		
Baleia-bicuda	-	1
Baleia-bicuda-de-Cuvier (<i>Ziphius cavirostris</i>)	OC	0
Baleia-bicuda-de-Arnoux (<i>Berardius arnuxii</i>)	OC	0
Baleia-bicuda-do-sul (<i>Hyperoodon planifrons</i>)	OP	0
Baleia-bicuda-de-Blainville (<i>Mesoplodon densirostris</i>)	OP	0
Baleia-bicuda (<i>Mesoplodon sp</i>)	-	0
Baleia-bicuda-de-Gervais (<i>Mesoplodon europeus</i>)	OC	0
Baleia-bicuda-de-True (<i>Mesoplodon mirus</i>)	OC	0
Família Delphinidae		
Baleia-piloto-de-peitoral-curta (<i>Globicephala macrorhynchus</i>)	OC	20
Baleia-piloto-de-peitoral-longa (<i>Globicephala melas</i>)	OC	4
Baleia-piloto (<i>Globicephala sp</i>)	-	95
Golfinho-cabeça-de-melão (<i>Peponocephala electra</i>)	OC	6
Falsa-orca (<i>Pseudorca crassidens</i>)	OC	11
Orca (<i>Orcinus orca</i>)	OC	21
Orca-pigmeia (<i>Feresa attenuata</i>)	OC	3
Blackfish não identificado	-	13
Golfinho-de-Risso (<i>Grampus griseus</i>)	OC	52
Golfinho-nariz-de-garrafa (<i>Tursiops truncatus</i>)	OC	82
Golfinho-de-dentes-rugosos (<i>Steno bredanensis</i>)	OC	10
Golfinho-comum (<i>Delphinus sp</i>)	-	5
Golfinho-comum-de-bico-longo (<i>Delphinus capensis</i>)	OC	1
Golfinho-comum-de-bico-curto (<i>Delphinus delphis</i>)	OC	2
Golfinho-de-Fraser (<i>Lagenodelphis hosei</i>)	OC	0
Golfinho-liso-austral (<i>Lissodelphis peronii</i>)	OC	0
Golfinho-rotador (<i>Stenella longirostris</i>)	OC	77
Golfinho-listrado (<i>Stenella coeruleoalba</i>)	OC	4
Golfinho-de-Clymene (<i>Stenella clymene</i>)	OC	27
Golfinho-pintado-do-Atlântico (<i>Stenella frontalis</i>)	OC	174
Golfinho-pintado-pantropical (<i>Stenella attenuata</i>)	OC	61
Golfinho não identificado (<i>Stenella sp</i>)	-	100
Golfinho não identificado	-	740
Boto-cinza (<i>Sotalia guianensis</i>)	OC	1
Família Pontoporidae		
Toninha (<i>Pontoporia blainvillei</i>)	OC	0
TOTAL		2670

Dentre as espécies que identificadas, a baleia Jubarte, a baleias do Gênero *Balaenoptera*, os golfinhos do gênero *Stenella* e o cachalote foram os mais frequentes (Figura 2.1.3.2a).

Para uma avaliação sobre a distribuição das espécies na Bacia de Santos foram elaboradas mapas contendo as avistagens separadas por grupo taxonômico. As Figuras 2.1.3.2b, Figura 2.1.3.2c, e Figura 2.1.3.2d apresentam as avistagens de Mysticetos (baleias), de Odontocetos de grande porte (cachalotes e baleias-bicudas) e “blackfish”, e de golfinhos costeiro-oceânicos, respectivamente. As avistagens se distribuíram ao longo de toda a Bacia de Santos, desde a linha de costa até águas profundas com mais de 4000 metros de profundidade. As ocorrências foram predominantes na quebra da plataforma continental, entre 100 e 1000 metros.

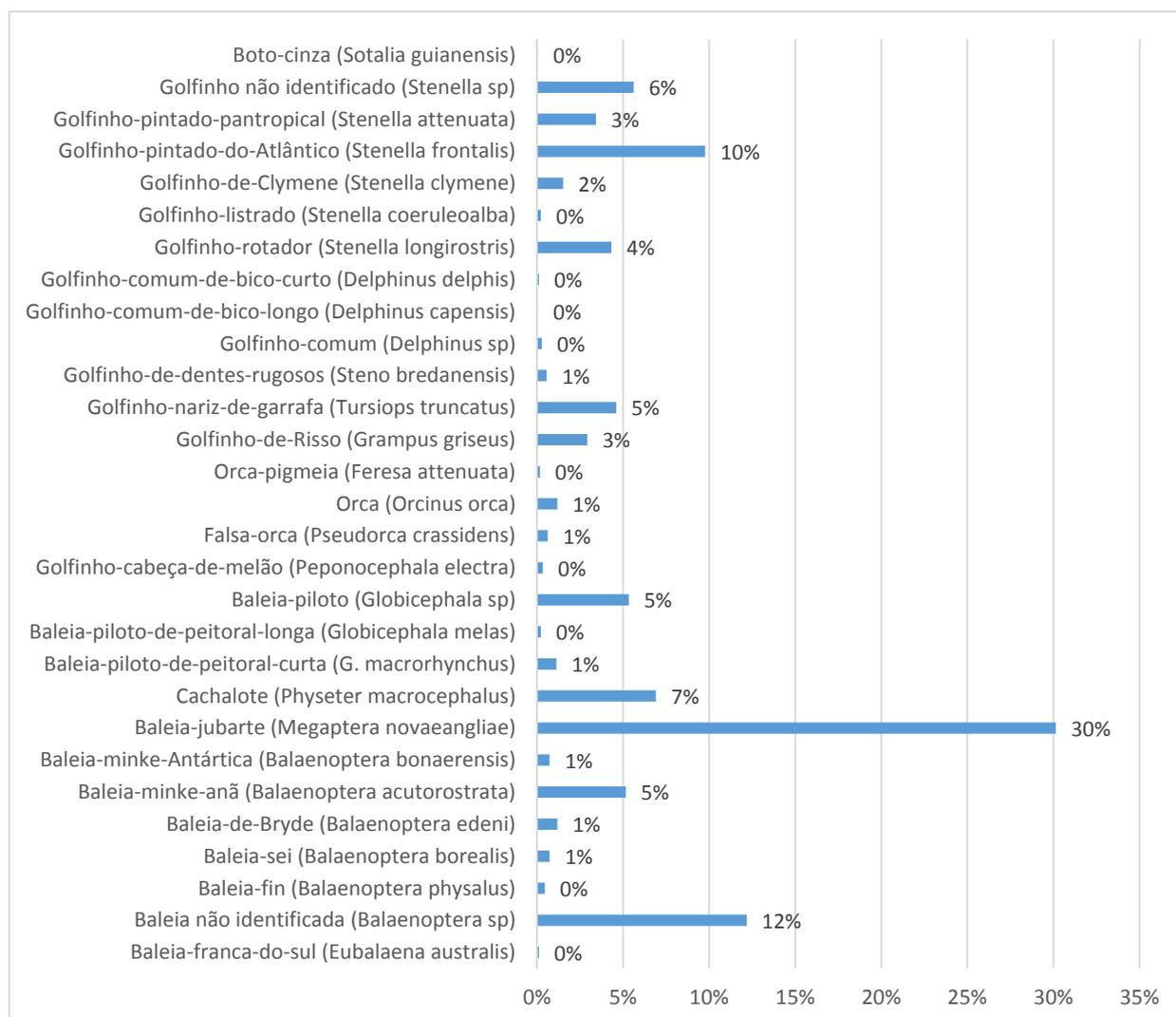


Figura 2.1.3.2a – Frequência de Ocorrência de Cetáceos na Bacia de Santos (SIMMAM e banco de dados da consultora)

As baleias (Mysticeti) foram predominantes acima de 200 metros de profundidades. A baleia-jubarte apresentou uma concentração na porção leste da Bacia de Santos, o que sugere uma sobreposição com a rota migratória conhecida para a espécie em direção ao sítio reprodutivo em Abrolhos, conforme rota migratória de baleias-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) proposta pelo Projeto de Monitoramento de Baleias por Satélite (extraído de www.aqualie.org.br). As avistagens costeiras se referem a grupos de



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

baleia-franca, baleia-de-Bryde e algumas jubartes. As baleias-minke foram avistadas ao longo de toda a Bacia de Santos acima de 100 metros de profundidade. As baleias sei e fin foram observadas em águas mais profundas, além da plataforma continental, embora alguns exemplares tenham sido observados em águas mais rasas, próximos a Santa Catarina.

Durante a migração (julho a dezembro), a baleia-jubarte é encontrada na costa brasileira desde o litoral do Rio Grande do Sul até o Ceará, mas sua área preferencial de ocorrência se estende da região sudeste à plataforma continental do nordeste (SICILIANO *et al.*, 2006). Os Bancos de Abrolhos representam o principal sítio reprodutivo da espécie em todo o Oceano Atlântico Sul Ocidental, onde os picos de densidade são observados nos meses de setembro e outubro. Os autores sugerem que o litoral do Estado do Rio de Janeiro funciona como um corredor migratório para esta espécie que migra para o Banco de Abrolhos. A jubarte ocupa sazonalmente águas do talude e plataforma continental, predominantemente nos meses de julho, agosto e outubro, ganhando hábitos mais costeiros a partir do Sudeste do Brasil, na Bacia de Campos.

O Projeto Monitoramento de Baleias por Satélite foi criado em 2001 para estudar o movimento de baleias que se reproduzem no Brasil e descobrir suas rotas e destinos migratórios (www.aqualie.org.br). Mais de 120 baleias-jubarte foram marcadas e os importantes resultados sobre o comportamento desses animais elucidaram muitas hipóteses sobre suas rotas migratórias e estão sendo utilizados para melhorar a conservação da baleia-jubarte. A fixação de transmissores satelitais ocorreu principalmente na porção sul do Banco dos Abrolhos, onde a maioria da população se concentra. Em geral, as baleias utilizam um “corredor migratório” de aproximadamente 800 km de largura entre o litoral sudeste do Brasil e as Ilhas Geórgia e Sandwich do Sul (Fonte: www.aqualie.org.br).

A hipótese de que as baleias-jubarte migram por áreas oceânicas para algum lugar remoto no sul do Oceano Atlântico e no Mar de Weddell, próximo ao continente Antártico (MACKINTOSH, 1965 *apud* ANDRIOLO & ZERBINI, 2010) foi confirmada pelos estudos de telemetria (ZERBINI *et al.*, 2006; ZERBINI *et al.*, 2011). Esses estudos mostraram que as baleias partem do litoral brasileiro numa área de aproximadamente 500 km de extensão ao longo do litoral do Espírito Santo e do Rio de Janeiro. As baleias adotam uma rota migratória relativamente retilínea e se alimentam ao sul da Convergência Antártica, em águas afastadas da costa a nordeste e leste da Georgia do Sul e das Ilhas Sandwich do Sul. O uso dessas águas por animais brasileiros foi posteriormente confirmado através de foto identificação (STEVIK *et al.*, 2006 *apud* ANDRIOLO & ZERBINI, 2010) (Figura 2.1.3.2d).

As avistagens de cachalote e baleias bidadas ocorreram predominantemente em águas profundas, acima de 500 metros de profundidade. Somente dois registros de cachalote foram feitos em águas rasas na Baía da Ilha Grande (SIMMAM). RAMOS *et al.* (2010) reportam que as avistagens de cachalotes avistados durante os monitoramentos da biota marinha a bordo dos navios de pesquisa sísmica ocorreu principalmente em áreas sobre ou além do talude continental (500-3.000m), sendo mais frequente a partir da isóbata de 1.500 metros (70%). Sua presença especialmente em áreas sobre ou além do talude continental (501 a 3.000 metros), corrobora a preferência desta espécie por águas profundas, assim como citado por JEFFERSON *et al.* (2008). Em médias latitudes, os cachalotes foram observados a partir de 1.500 metros, enquanto em altas latitudes, os cachalotes foram observados em todas as classes de profundidade, indicando que os cachalotes possuem hábitos mais pelágicos conforme diminui a latitude.

Um outro fator para a distribuição dos cachalotes sugerido por RAMOS *et al.* (2010) foi a largura da plataforma continental. A Bacia de Camamu/Almada se caracteriza por plataforma continental estreita, em geral, com menos de 60 metros de profundidade e com quebra do talude em 70 metros. Em Belmonte, chega a 30km de largura, atingindo um mínimo de 8km ao largo de Salvador, alargando-se no sul da Bahia,



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

atingindo 100km no Banco de Royal Charlotte. A profundidade diminui bruscamente, alcançando logo a região costeira. Igualmente pode ser observado nos Blocos da Bacia de Sergipe/Alagoas (BM-SEAL-4, BM-SEAL-5 e BM-SEAL-100) e nos Blocos da Bacia de Campos (BM-C-7 e BM-C-20), localizados na região dos Lagos e próximos à Baía de Guanabara, onde os cachalotes não foram observados. Na Bacia de Santos, a plataforma continental é larga e a variação batimétrica é suave, o que poderia favorecer a ocorrência de cachalote ao longo de todas as áreas monitoradas, desde 100 até 3.000 metros.

Os golfinhos da família Delphinidae que apresentam o padrão de coloração negro são conhecidos por “blackfish” (e.g. REEVES *et al.*, 2002) ou “canjerão” (nome popular utilizado por pescadores), a saber: golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*), orca-pigméia (*Feresa attenuata*), falsa-orca (*Pseudorca crassidens*), orca (*Orcinus orca*) e baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*). O golfinho-de-Risso não possui a coloração negra, mas é considerado ou agrupado aos “blackfish”.

Os “blackfish” ocorreram predominantemente em águas profundas, além da plataforma continental (>200m). A orca foi observada em águas mais rasas, se aproximando da costa do Rio de Janeiro e de São Paulo. RAMOS *et al.* 2010 analisaram a frequência de ocorrência de “blackfish” na costa brasileira. O esforço de observação por classe de latitude foi calculada pelo percentual relativo ao esforço total e comparada com a frequência de ocorrência de “blackfish”. Considerando que 20% das avistagens ocorreram em baixas e médias latitudes (<19°S) para um esforço de 43,8% (~8.200 horas) e 80% das avistagens aconteceram em altas latitudes (>20°S) para um esforço de 56,2% (~10.500 horas), os autores sugerem que a região sul-sudeste pode ser consideradas como provável área preferencial para estas espécies na costa brasileira.

As avistagens de golfinhos ocorreram ao longo de toda a Bacia de Santos, desde regiões costeiras até águas profundas, além da plataforma continental. A maior concentração é observada para a quebra da plataforma continental, entre 200 e 500 metros de profundidade.

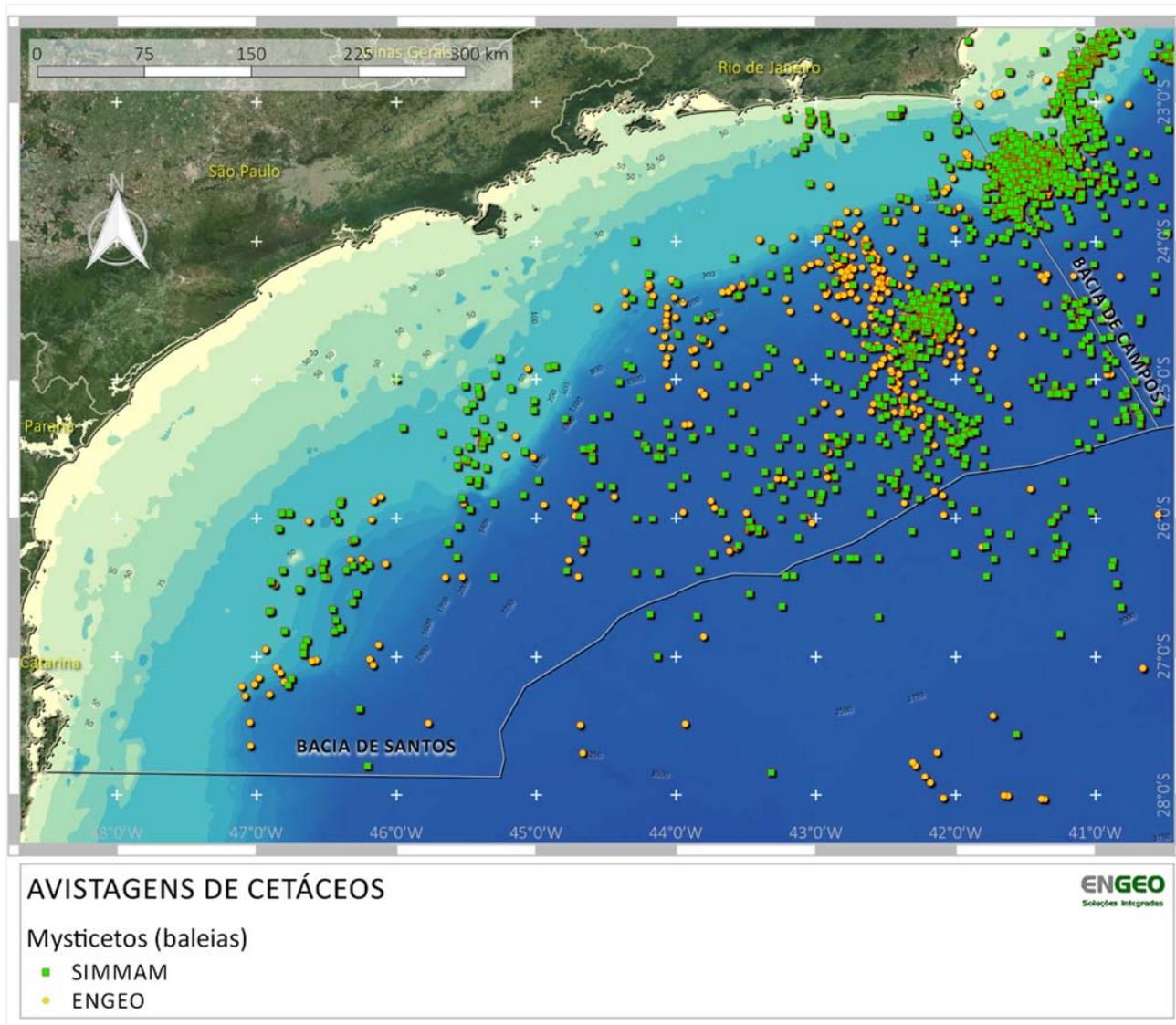


Figura 2.1.3.2b - Avistagens de Mysticetos (baleias) na Bacia de Santos (SIMMAM e banco de dados da consultora)

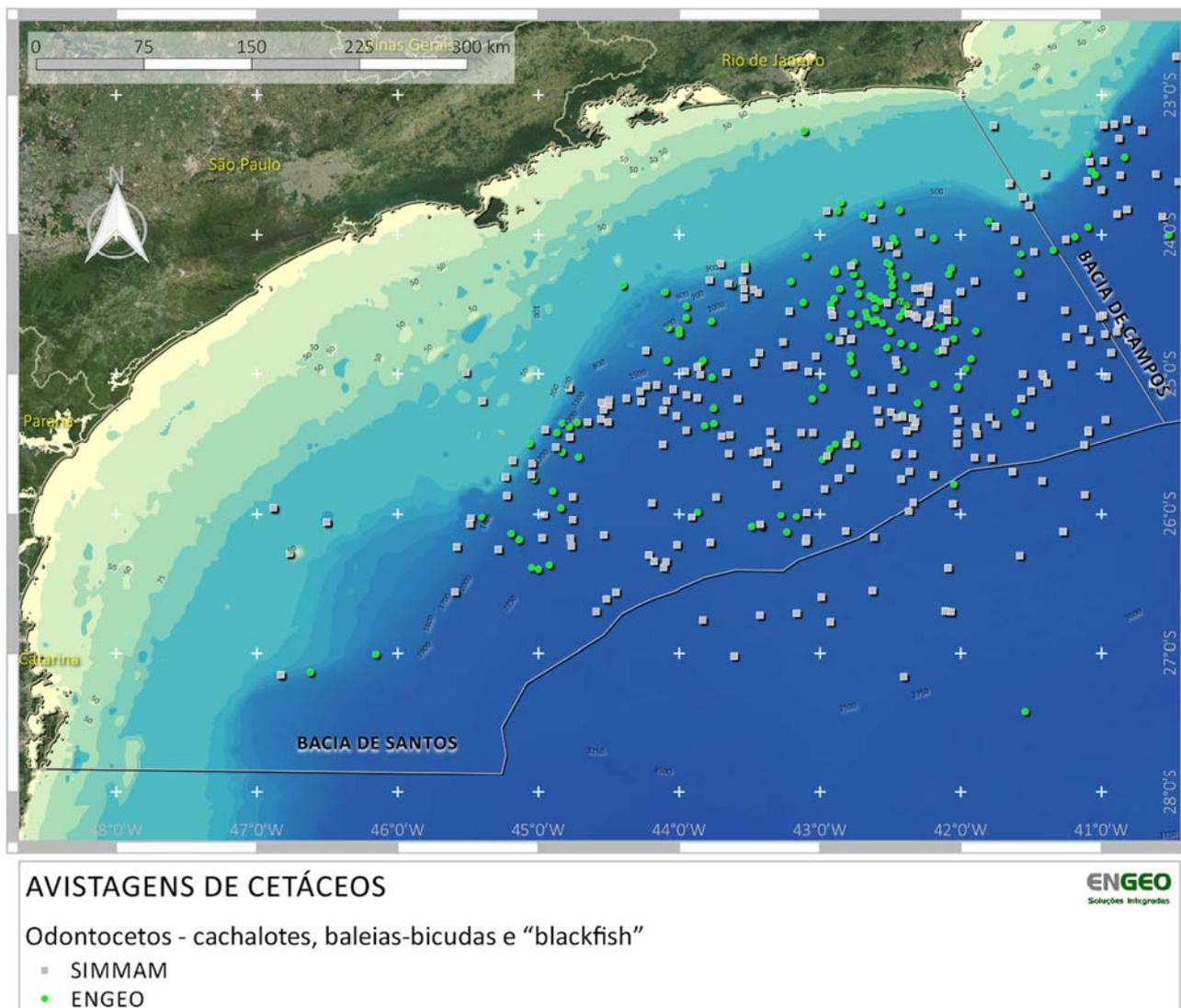


Figura 2.1.3.2c - Avistagens de Odontocetos de grande porte (cachalotes e baleias-bicudas) e “blackfish” na Bacia de Santos (SIMMAM e banco de dados da consultora)

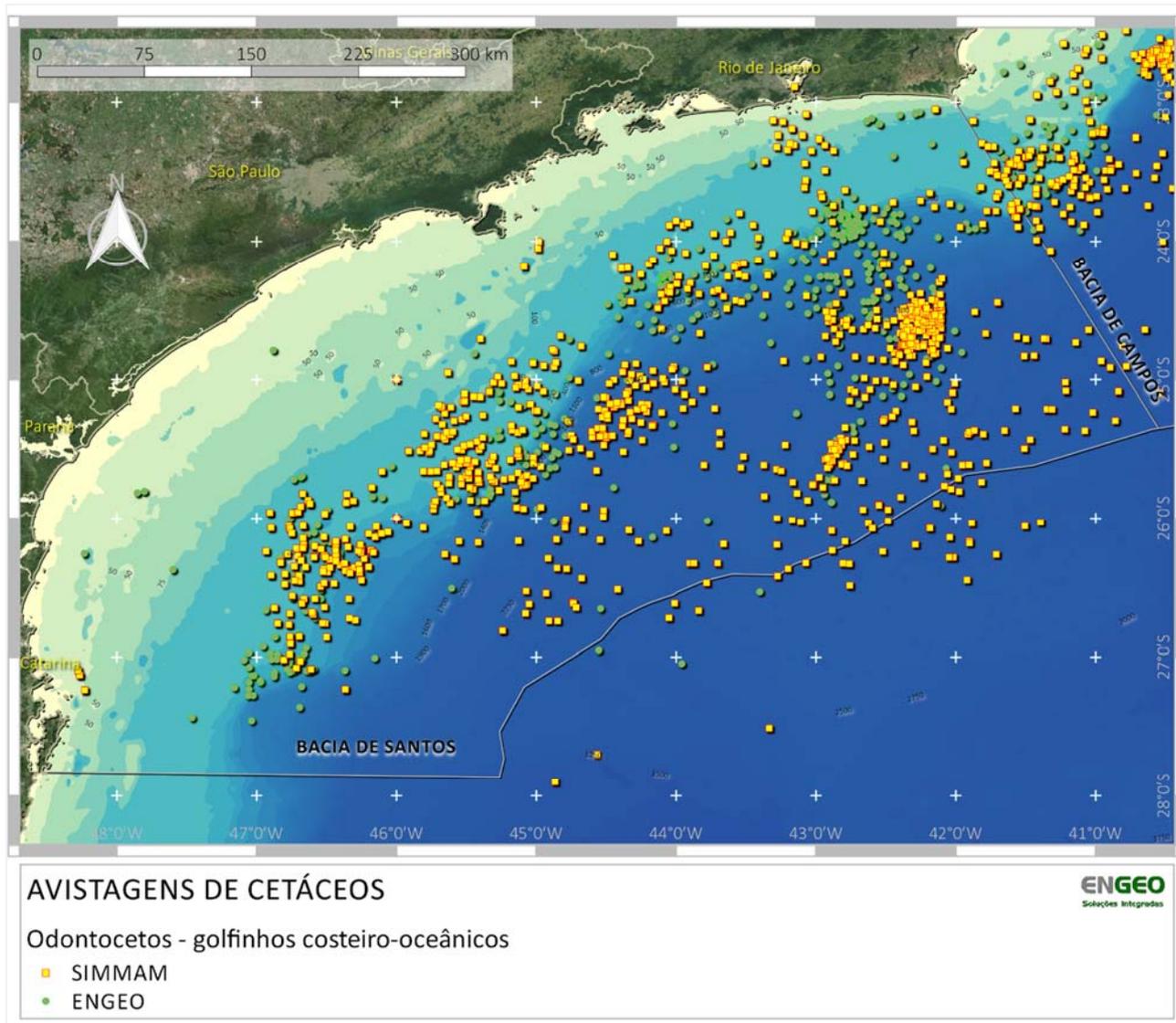


Figura 2.1.3.2d - Avistagens de golfinhos costeiro-oceânicos na Bacia de Santos (SIMMAM e banco de dados da consultora)

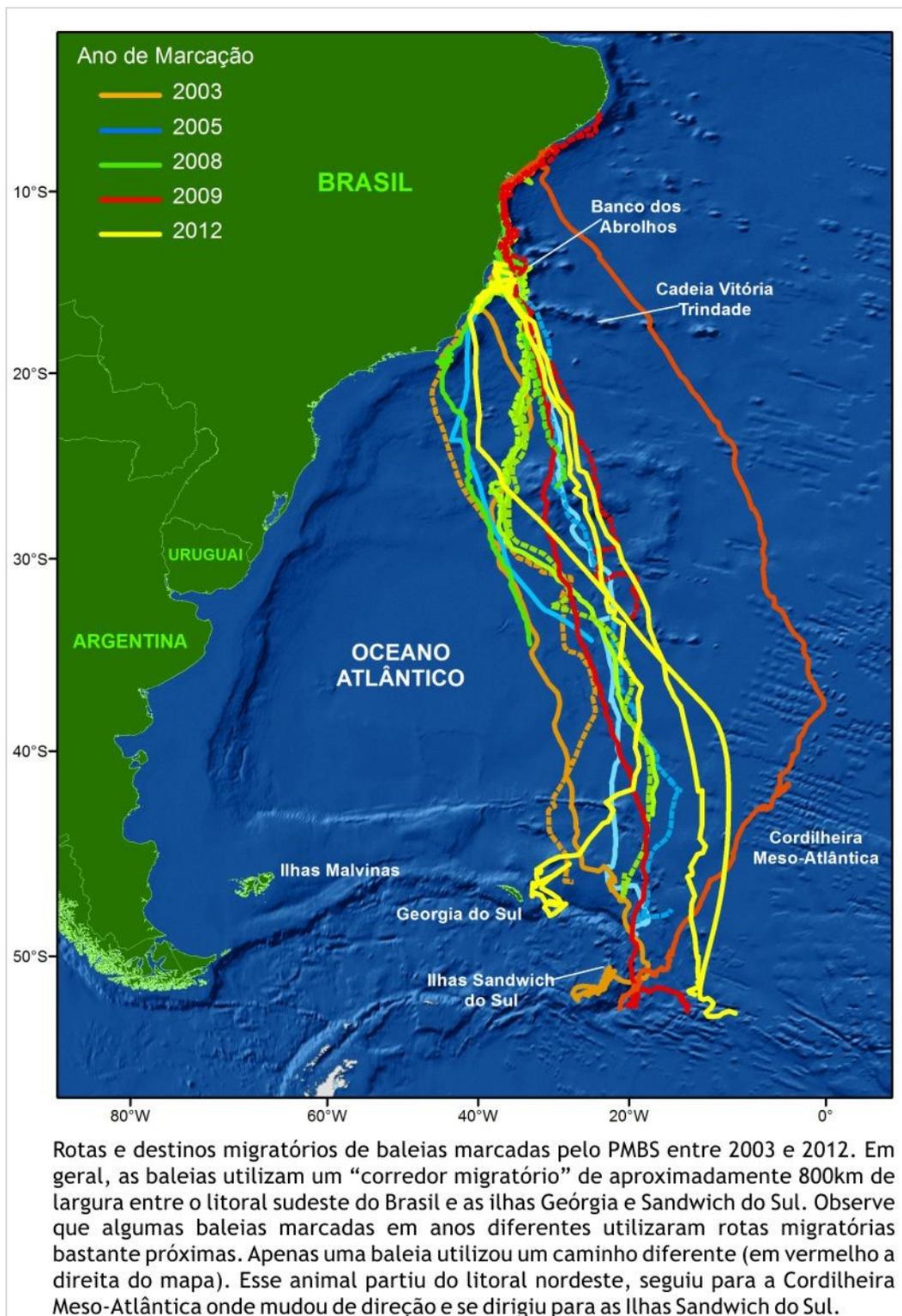


Figura 2.1.3.2e – Rota migratória de baleias-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) marcadas pelo Projeto de Monitoramento de Baleias por Satélite (extraído de www.aqualie.org.br).



2.1.3.3 – Ocorrência de Tartarugas Marinhas

Em todos os oceanos ocorrem oito espécies de tartarugas-marinhas, destas, cinco habitam e desovam na costa brasileira e ilhas oceânicas: tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-cabeçuda ou amarela (*Caretta caretta*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*). Todas as espécies de tartarugas-marinhas encontram-se na lista oficial de fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2008).

O levantamento de dados de ocorrência de tartarugas marinhas para a Bacia de Santos totalizou 81 registros de avistagens do monitoramento da biota marinha nos navios de sísmica (banco de dados da consultora, sendo: 3 de tartaruga-verde, 10 de tartaruga-cabeçuda, 33 de tartaruga-de-couro e 35 de tartarugas não identificadas.

As observações ocorreram predominantemente entre as isóbatas de 100 e 500 metros (Figura 2.1.3.3a). As tartarugas observadas em profundidades superiores a 500 metros estavam distribuídas em frente ao Estado do Rio de Janeiro, onde a plataforma continental se estreita. As avistagens abaixo de 100m ocorreram predominantemente durante o deslocamento dos navios para a Baía de Guanabara.

A tartaruga-de-couro apresentou uma distribuição ao longo de toda a Bacia de Santos, predominantemente acima de 100m de profundidade. A tartaruga-cabeçuda foi observada na costa dos Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, todas as avistagens acima de 100 m de profundidade. Somente três avistagem de tartaruga-verde foi realizada na Bacia de Santos. As tartarugas não identificadas foram observadas ao longo de toda a Bacia de Santos, desde 30 a 2500 metros de profundidade.

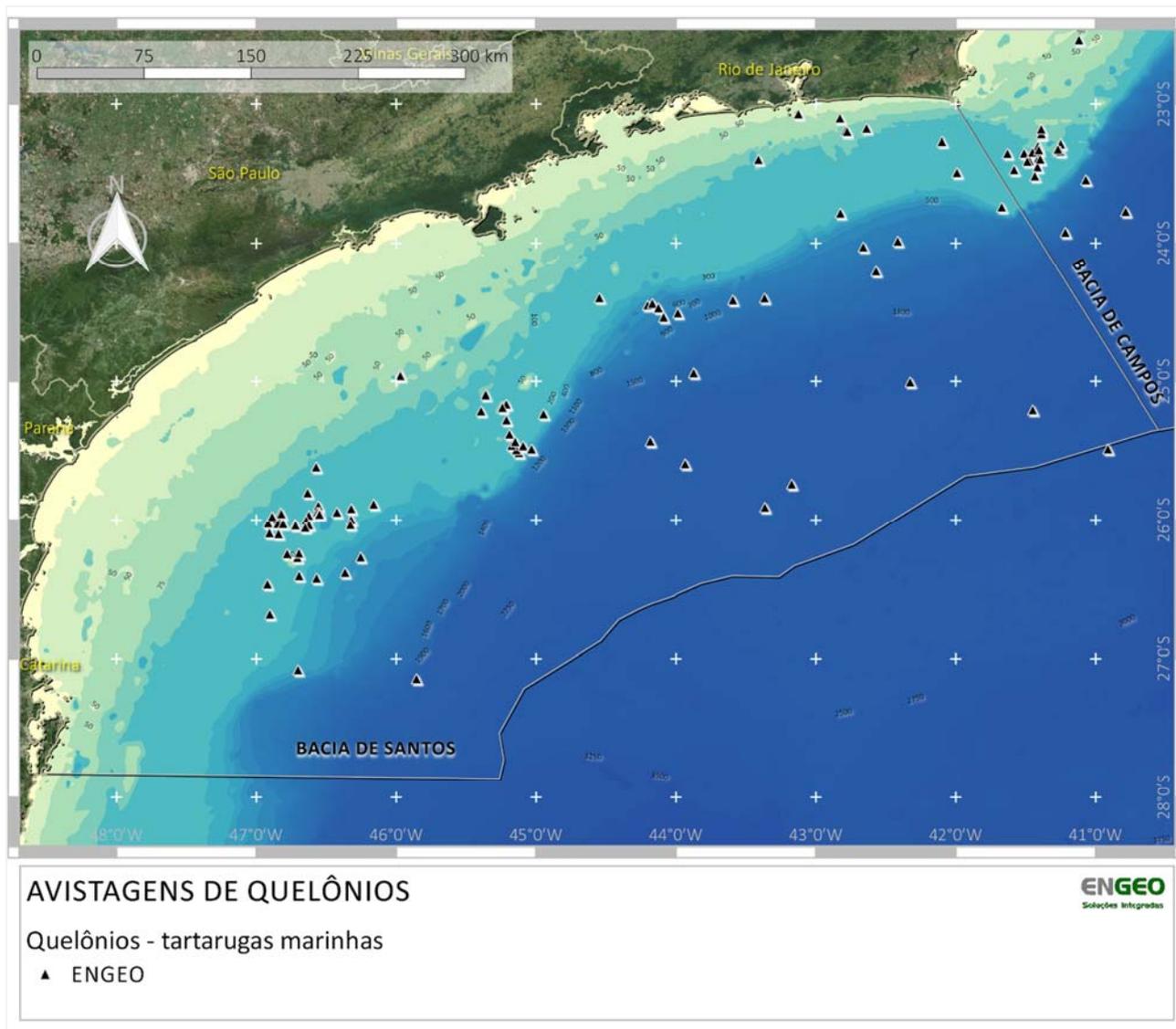


Figura 2.1.3.3a- Avistagens de tartaruga-marinha na Bacia de Santos (Banco de Dados da Consultora).

O Centro TAMAR estuda desde 2001 o deslocamento das tartarugas marinhas, através do monitoramento por satélite. O objetivo de conhecer as rotas migratórias está entre as pesquisas realizadas para entender melhor o ciclo de vida e o comportamento dos animais.

O monitoramento de oito fêmeas de tartaruga-cabeçuda através de transmissores por satélite, durante a temporada 2000/2001, no litoral do Espírito Santo, mostrou que estes animais migraram em direção ao sul e nordeste do Brasil ao longo da plataforma continental (MARCOVALDI *et al.*, 2009 *apud* SANTOS *et al.*, 2011). Os resultados obtidos em outro estudo de telemetria por satélite com 10 fêmeas durante a temporada reprodutiva 2005/2006 no norte da Bahia, revelaram a existência de um corredor migratório ao longo de toda a costa Nordeste do Brasil, e áreas de alimentação e descanso na costa Norte, especialmente no Ceará (MARCOVALDI *et al.*, 2010).



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

Estudos de telemetria indicam migrações de fêmeas adultas de tartaruga-de-pente próximas à costa do estado da Bahia, entre Salvador e Abrolhos, e entre Salvador e áreas de alimentação no estado do Ceará (MARCOVALDI *et al.*, 2012).

Estudos de telemetria por satélite apontaram deslocamentos de tartaruga-de-couro entre a costa do Espírito Santo até o estuário do rio da Prata e vice versa (ALMEIDA *et al.*, 2011). Fêmeas marcadas no Gabão foram recapturadas ou encontradas mortas no Brasil e na Argentina e uma fêmea marcada no Espírito Santo e encontrada morta na costa da Namíbia, confirmam a presença de migrações transatlânticas de tartarugas que desovam no Atlântico leste para o Atlântico oeste e vice-versa (Banco de Dados TAMAR/SITAMAR) (ICMBio, 2011). Fêmeas monitoradas por satélite a partir da costa sudeste (três fêmeas marcadas em praias de desova no Espírito Santo e uma recuperada de rede de deriva na costa de São Paulo) mostraram uma utilização nas áreas adjacentes às praias de desova durante o período reprodutivo e destacaram uma importante área de alimentação compartilhada pelo Brasil, Uruguai e Argentina, no sul da América do Sul (ALMEIDA *et al.*, 2011).

Os estudos de telemetria em fêmeas de tartaruga-oliva apontaram deslocamentos costeiros desde o Espírito Santo até o Pará, além de migrações para regiões equatoriais do Atlântico (MARCOVALDI *et al.*, 2008 *apud* ICMBio, 2011), sugerindo possíveis áreas de alimentação nos estados do Pará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas e Espírito Santo (SILVA *et al.*, 2010 *apud* ICMBio, 2011). Os estudos de DA SILVA *et al.* (2011) utilizando telemetria para o monitoramento de tartaruga-oliva no Estado de Alagoas, mostraram que a principal área de uso da tartaruga-oliva está localizada na costa do estado de Sergipe. Os animais monitorados apresentaram uma gama de movimentos pós-nidificação, deslocando-se em zonas costeiras ao longo da plataforma continental desde o Espírito Santo até o Pará, além de migrações para regiões equatoriais do Atlântico (DA SILVA *et al.* 2011).

Os estudos com monitoramento de tartarugas por telemetria satelital, como condicionante de licença de pesquisa sísmica tiveram início em 2014, com a marcação de 46 tartarugas. O Centro TAMAR/ICMBio em parceria com as consultoras Engeo Soluções Integradas Ltda. e Everest Engenharia Ltda. desenvolveram o Projeto de Monitoramento de Quelônios por Telemetria Satelital (PMQTS) para as atividades de Pesquisa Sísmica na Bacia Sedimentar de Sergipe/Alagoas para a PGS Investigação Petrolífera Ltda. e Spectrum Geo do Brasil (ENGENGO, 2017). Dentre os resultados obtidos, destaca-se a identificação de 3 diferentes estratégias migratórias. O deslocamento pela plataforma continental para o sul-sudeste, passando pela Bacia do Espírito Santo até a Bacia de Santos, foi a segunda maior estratégia migratória utilizada pelas tartarugas (41%).

O mapa a seguir apresenta os resultados do Projeto de Monitoramento por Telemetria Satelital indicando a trajetória realizada por cada tartaruga marcada em Pirambu/SE. Os detalhes são dados para as áreas de alimentação de tartaruga-oliva na Bacia de Santos. Das 15 tartarugas que utilizaram as áreas de alimentação na costa sul-sudeste, somente uma área situa-se na costa norte do Rio de Janeiro, em Cabo de São Tomé. As demais tartarugas ocuparam uma área na Bacia de Santos entre a Baía de Guanabara/RJ e Florianópolis/SC (Figura 2.1.3.3b).

A área de alimentação da oliva no sul-sudeste ocupou uma ampla área da plataforma continental e quebra do talude da Bacia de Santos, raramente ultrapassando a cota batimétrica de 200 metros. As tartarugas se deslocaram por grandes áreas do Rio de Janeiro até Santa Catarina com maior concentração no litoral de São Paulo. A plataforma continental da Bacia de Santos se caracteriza pela presença de lama, areia lamosa, areia fina, areia média e cascalho. A área de uso pela tartaruga-oliva se sobrepôs principalmente ao sedimento de lama e areia lamosa e cascalho (Dados CPRM). A área de uso total para alimentação no sul-sudeste foi de 110.952,00 km² para o cálculo de MCP. A área centro do *home range*, calculado pela

estimativa de densidade de *Kernel* (KDE 50%), na qual 50% dos sinais foram observados, foi de 11.126,66 km² e ocupou 15,84% da área de uso (KDE 95% 70.224,29 km²) para alimentação no sul-sudeste. Destaca-se que 75% dos sinais obtidos na área de uso pelas tartarugas para alimentação na Bacia de Santos está abaixo da profundidade de 100m, que corresponde a uma área de 24.983,60 km² (KDE 75%) (ENGE0, 2017). Esta área pode ser considerada como importante área de uso para alimentação da tartaruga-oliva

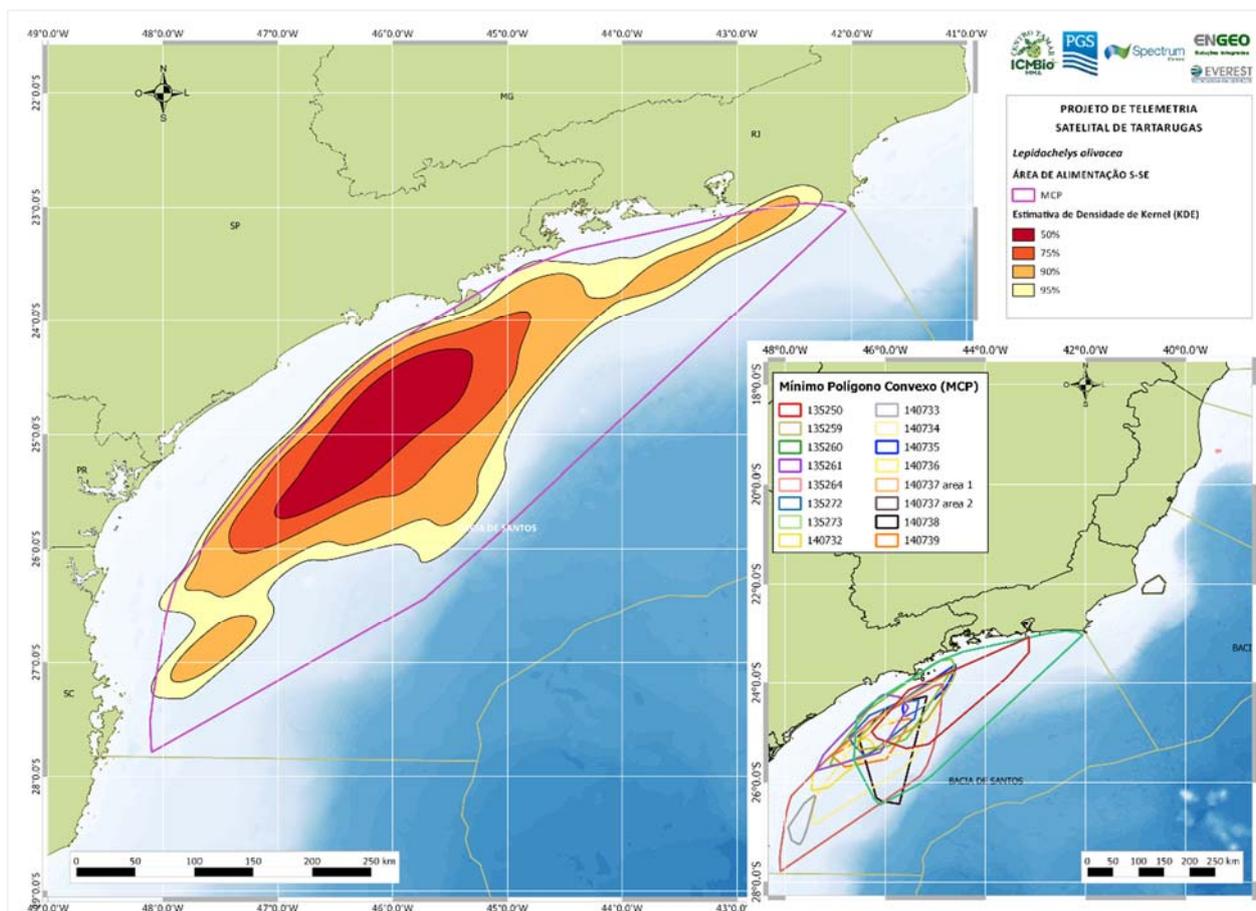


Figura 2.1.3.3b- Área de uso para alimentação da tartaruga-oliva na Bacia de Santos calculada pela estimativa de home range de Kernel (95%, 90%, 75% e 50%) e Mínimo Polígono Convexo (MCP) (ENGE0, 2017).

2.1.3.4 – Janela Ambiental

Os recursos biológicos sofrem alterações fisiológicas sazonais, alterando significativamente o ciclo de vida dos organismos, como reprodução, migração e desova. Para algumas espécies, essas alterações podem ocorrer somente em uma determinada estação do ano. Por exemplo, migração de baleias para reprodução e desova de tartarugas marinhas. Assim, a sazonalidade exerce efeitos diferenciados em cada meio, merecendo abordagem especial na análise de sensibilidade de uma determinada área, particularmente para o meio biótico.

Aspectos influenciados pela sazonalidade, como migração de baleias e de quelônios, aumentam a sensibilidade ambiental da área e, portanto, devem ser consideradas para subsidiar a avaliação dos impactos ambientais da atividade.

O Quadro 2.1.3.4 apresenta os períodos críticos para os recursos biológicos identificados no estudo, incluindo: área de uso e alimentação por mamíferos marinhos e tartarugas marinhas, migração de baleias, desova de tartarugas-marinhas e restrição para atividade de sísmica decorrente da ocorrência de mamíferos marinhos.

Quadro 2.1.3.4 – Períodos Críticos para os Recursos Biológicos identificados no Diagnóstico do Meio Biótico

RECURSOS BIOLÓGICOS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Área de uso e alimentação por Mamíferos marinhos													
Área de uso e alimentação por Tartarugas Marinhas													
Migração e reprodução de baleias (baleia-franca e baleia-jubarte)													
Desova ocasional de tartarugas marinhas													
Restrição Permanente p/ sísmica ¹ Ocorrência da baleia-de-Bryde													
Restrição Permanente p/ sísmica ¹ Ocorrência de franciscana													

1. Instrução Normativa Conjunta ICMBio/IBAMA Nº 02 de 2011 - Restrição Permanente e Temporária para atividade de sísmica decorrente da ocorrência de mamíferos marinhos.

A área de uso e alimentação por golfinhos, baleias dentadas (cachalotes, “blackfish”), baleias não migratórias, tanto na região costeira quanto na oceânica, ocorrem ao longo do ano inteiro. Os golfinhos e baleias dentadas (Odontoceti) não possuem períodos reprodutivos conhecidos para as espécies.

A reprodução de baleias migratórias na costa brasileira ocorre entre junho e dezembro e a Bacia de Santos faz parte da rota migratória, neste período, as baleias são encontradas frequentemente na região. A baleia-franca-do-sul realiza migração para o sítio reprodutivo na costa de Santa Catarina apresentando uma área de concentração nitidamente marcada, situada entre a Ilha de Santa Catarina e o Cabo de Santa Marta. A baleia-franca é uma espécie de hábitos preferencialmente costeiros. Fêmeas com filhotes podem chegar a poucos metros da praia.

A baleia-jubarte realiza a migração em direção aos bancos de Abrolhos, sua principal área de acasalamento e cria de filhotes na porção oeste do Oceano Atlântico Sul. O monitoramento de Baleias-jubarte por Satélite indicaram a utilização de um “corredor migratório” de aproximadamente 800 km de largura entre o litoral sudeste do Brasil e as Ilhas Geórgia e Sandwich do Sul (Fonte: www.aqualie.org.br). A espécie ocupa sazonalmente águas do talude e plataforma continental, ganhando hábitos mais costeiros a partir do Sudeste do Brasil. A trajetória migratória das baleias monitoradas por satélite se sobrepõe à Bacia de Santos durante o período migratório.

Segundo Instrução Normativa Conjunta IBAMA Nº 02 IBAMA/ICMBio de 21.11.2011, há duas áreas de restrição para pesquisa sísmica na Bacia de Santos, a saber:



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

Área de Restrição Permanente decorrente da Ocorrência de franciscana (*Pontoporia blainvillei*) - região costeira de Bertioga (SP) até o limite estadual São Paulo/Paraná, toda a região costeira do Estado do Paraná e a região costeira do município de Itapoá/SC ao município de São Francisco do Sul/SC, incluindo toda a Baía da Babitonga. Até a isóbata de 30 metros; e

Área de Restrição Permanente decorrente da Ocorrência de Baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*) - Parque Estadual Marinho da Laje de Santos – entre as coordenadas 24°15'48" S e 46°12'00" W; 24°21'12" S e 46°09'00" W e entorno de 10 km.

Os mamíferos marinhos e tartarugas estão presentes na área da atividade durante todo o ano para deslocamentos e alimentação, sendo assim, a sobreposição com a atividade é permanente; a reprodução e migração de baleias ocorre de junho a dezembro; desovas de tartarugas marinhas podem ocorrer na costa de São Paulo e Santa Catarina entre setembro a março se sobrepondo ao período proposto para a atividade, entretanto, cabe ressaltar que as desovas são ocasionais, não havendo sobreposição com área internidal preferencial.

As tartarugas marinhas utilizam a Bacia de Santos, em áreas costeiras ou oceânicas, para alimentação e rota migratória ao longo do ano inteiro (ICMBio, 2011). Esses registros não reprodutivos são conhecidos através da interação com atividade pesqueira, avistagem, encalhes, recapturas de marcas e estudos de telemetria satelital. Capturas incidentais ocorrem na região em torno da Elevação de Rio Grande e na região do talude ao largo do sul do Brasil entre o Uruguai e Santa Catarina. Existem registros de captura em redes de deriva na região oceânica ao largo de São Paulo e em redes de emalhe costeiras no Rio de Janeiro. A região costeira entre a Ilha Bela e a divisa com Rio de Janeiro é uma área com intensa ocorrência de juvenis de *Chelonia mydas* e *Caretta caretta* capturados pela comunidade pesqueira tradicional através dos cercos flutuantes e na região estuarina de Cananéia em currais de pesca pelas comunidades tradicionais (Banco de Dados TAMAR/SITAMAR – ICMBio, 2011).

No Brasil a temporada de desovas das tartarugas marinhas, de forma geral, vai de setembro a março nas praias do continente, com pequenas variações por espécie ou região. A costa da Bacia de Santos não é uma área com desovas regulares de tartarugas marinhas, no entanto, desovas esporádicas podem ocorrer. Desovas ocasionais de tartaruga-cabeçuda foram registradas em Parati/RJ, em Ubatuba no litoral norte de São Paulo e Santa Catarina e de tartaruga-de-couro foram registradas no Rio de Janeiro e Santa Catarina (ICMBio, 2011).

Em síntese, os mamíferos marinhos e tartarugas estão presentes na área da atividade durante todo o ano para deslocamentos e alimentação, sendo assim, a sobreposição com a atividade é permanente; a reprodução e migração de baleias ocorre de junho a dezembro; desovas de tartarugas marinhas podem ocorrer na costa de São Paulo e Santa Catarina entre setembro a março, entretanto, cabe ressaltar que as desovas são ocasionais, não havendo sobreposição espacial com área internidal preferencial.

A sensibilidade ambiental pode ser caracterizada como a propriedade que os sistemas ambientais e ecossistemas possuem, em reagir quando são afetados por uma ação antrópica e isso acarreta em alterações do seu estado original. O estudo de Modelagem de Habitats tem como um dos propósitos identificar as áreas que apresentam diferenciação expressa em qualidade ambiental, destacando, através dos mapas, especialmente os aspectos que apresentam maior relevância para a sua classificação.

A atividade de pesquisa sísmica é importante no contexto geral da atividade petrolífera, pois reduz os custos e riscos da atividade de perfuração. A atividade afeta o meio ambiente, tanto no meio biótico como no meio socioeconômico. O som emitido pela fonte sísmica causa efeitos negativos nas baleias, golfinhos, tartarugas marinhas, peixes e no plâncton. Outra interferência significativa é seu efeito na pesca,

principalmente na pesca artesanal. Quando a atividade se sobrepõe a áreas tradicionais de pesca, toda comunidade pesqueira pode ser afetada. Contudo, a atividade de pesquisa sísmica é desenvolvida em pequenas áreas, não é constante e geralmente, de curta duração. Os efeitos da pesquisa sísmica podem ser cumulativos quando há sobreposição espaço-temporal e devem ser avaliados com cuidado.

A avaliação da sinergia de atividades múltiplas na região pode levar a cumulatividade dos impactos, que corresponde ao efeito de adição que ocorre quando um determinado impacto aumenta o efeito de outros impactos já incidentes sobre o fator ambiental avaliado. Sendo assim, a sinergia ocorre quando uma determinada atividade potencializa efeitos negativos ou benéficos no ambiente. Seguindo este parâmetro de análise, o conceito de sinergia se baseou na existência de outras atividades similares às do empreendimento em tela, que possam estar contribuindo para amplificar ou potencializar impactos específicos ocasionados pelo empreendimento em avaliação.

De forma geral, os novos empreendimentos têm a oportunidade de considerar uma perspectiva semelhante (projetos ambientais), que no decorrer dos processos de licenciamento podem vir a utilizar os dados e informações geradas, levantadas por cada grupo empreendedor, de forma que possam ser promovidos avanços consideráveis em suas fases de operação.

2.1.3.5 – Adequabilidade Ambiental

Análise da distribuição potencial de cetáceos do grupo de audição funcional de média frequência

Os cetáceos do grupo de audição funcional de média frequência (baleias verdadeiras) (SOUTHALL *et al.*, 2007 - Tabela 2.1.1a) avistados na Bacia de Santos e consideradas no modelo foram: Cachalote (*Physeter macrocephalus*), Baleia-piloto-de-peitoral-curta (*Globicephala macrorhynchus*), Baleia-piloto-de-peitoral-longa (*Globicephala melas*), Baleia-piloto do gênero *Globicephala*, Golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*), Falsa-orca (*Pseudorca crassidens*), Orca (*Orcinus orca*), Orca-pigmeia (*Feresa attenuata*), Golfinho-de-Risso (*Grampus griseus*), Golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), Golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*), Golfinho-comum (*Delphinus* sp), Golfinho-comum-de-bico-longo (*Delphinus capensis*), Golfinho-comum-de-bico-curto (*Delphinus delphis*), Golfinho-rotador (*Stenella longirostris*), Golfinho-listrado (*Stenella coeruleoalba*), Golfinho-de-Clymene (*Stenella clymene*), Golfinho-pintado-do-Atlântico (*Stenella frontalis*), Golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*), Golfinho do gênero *Stenella* e Boto-cinza (*Sotalia guianensis*).

A consolidação das bases de dados para os cetáceos, filtrado apenas o grupo de audição funcional de média frequência logrou reunir um total 5801 registros de ocorrência de espécies ao longo de toda a costa atlântica brasileira, os dados se estendem meridionalmente do extremo norte do Amapá, até o sul do Rio Grande do Sul.

Contudo, o padrão de distribuição desses registros indicou nítidos agrupamentos, ocasionando aglomerados de pontos em áreas mais intensamente amostradas, como por exemplo: no litoral sudeste, sobretudo nas Bacias de Santos e Campos - onde o alto esforço amostral é função da indústria de petróleo; em detrimento de outros espaços ao longo da costa, onde embora seja área de distribuição conhecida desses organismos, os registros de ocorrência ainda são raros e esporádicos, como ao longo da costa de toda a região sul do Brasil.

A luz do exposto, os resultado da análise de autocorrelação espacial (Índice de Moran) indicou uma distância mínima de 25km entre registros de ocorrência seria necessária, no intuito de minimizar os efeitos da concentração de dados sobre os resultados dos modelos. Isso acarretou em uma seleção aleatória de pontos de ocorrência, dentro de uma malha de $1/4^\circ$, o que resultou no aproveitamento de 906 registros, agora espacialmente independentes e adequados para a modelagem.

Ainda nesse contexto, o resultado do *Scree Plot* (Figura 2.1.3.5a) quando realizadas 1000 leituras aleatórias no conjunto de camadas ambientais consolidadas das quatro bases de dados – Worldclim, bio-ORACLE, MARSPEC e ENVIREM indica que cinco variáveis (ou eixos multivariados) seriam suficientes para expressar a maior parte da variabilidade das condições ambientais (78,8%) na área de ocorrência desses organismos (Tabela 2.1.3.5a - *scores*).

Os resultados da Análise Fatorial por sua vez (Tabela 2.1.3.5a - *loadings*) apontaram as cinco biovariáveis mais importantes para a construção dos modelos de distribuição potencial, quais sejam: oxigênio dissolvido, batimetria, produtividade primária média, proporção de sílica e distância da costa (Figura 2.1.3.5b).

O correlograma (Tabela 2.1.3.5b) apresentou baixas e significativas correlações entre as biovariáveis, o que indica a importância dessas camadas ambientais na modelagem desses organismos, nesse trecho do litoral.

A intercessão dos outputs dos modelos gerados a partir dos seis algoritmos utilizados (BioClim, GLM, GAM, MaxEnt, RandomForest e SVM) revelou um gradiente de adequabilidade ambiental (modelagem de habitat) para a área focal do estudo (Figura 2.1.3.5c).

As áreas marítimas onde o consenso dos modelos (ensemble) indicou maior adequabilidade, sobretudo as áreas com índices superiores a 6, ou aquelas áreas de maior intensidade coloridas na direção do vermelho (veja Figura 2.1.3.5c) indicam áreas de maior expectativa de ocorrência de cetáceos do grupo de audição funcional de média frequência. É importante salientar que não foram considerados cenários de sazonalidade. Por esse motivo, não é possível apontar a época do ano quando esses grupos de organismos atingiriam os índices de adequabilidade mais elevados. Entretanto, aquelas regiões que foram sinalizadas com intensidade de cores na direção do azul, ou com índices de adequabilidade menores que 2 (veja Figura 2.1.3.5c), tenderiam a ser menos susceptíveis a ocorrência dos cetáceos, em qualquer período do ano.

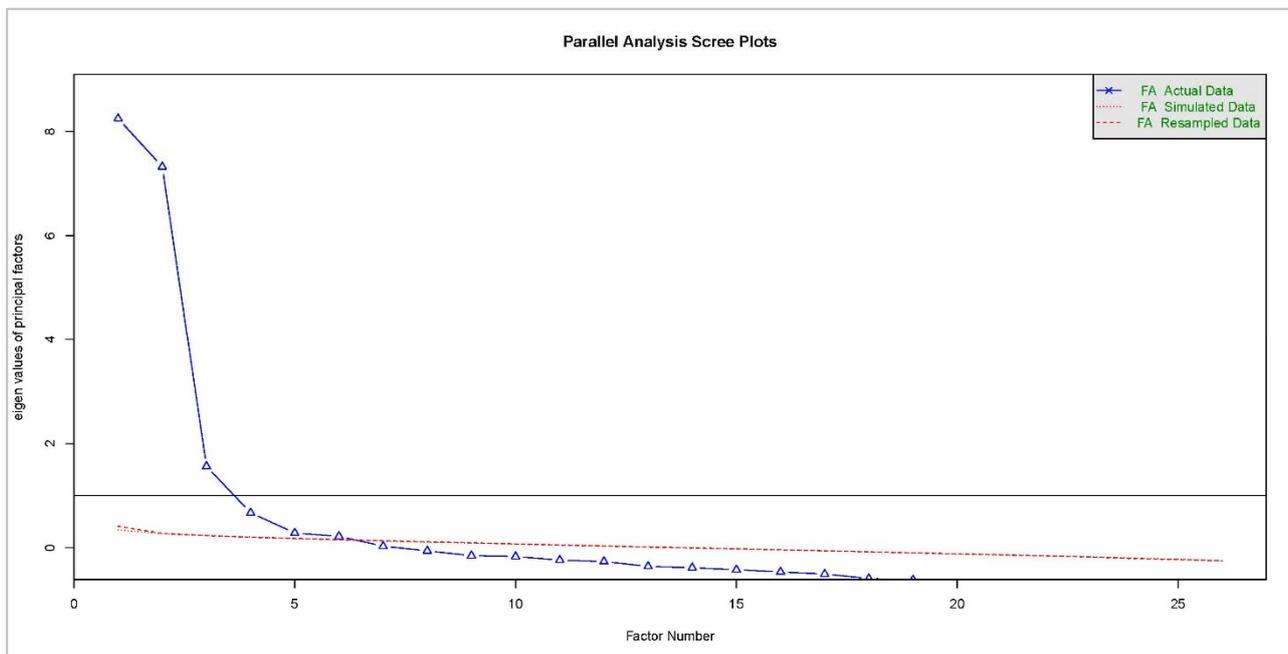


Figura 2.1.3.5a – Scree Plot indicando a multidimensionalidade de dados ambientais em relação a ocorrência de cetáceos do grupo de audição funcional de média frequência

Tabela 2.1.3.5a – Análise Fatorial das variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de cetáceos do grupo de audição funcional de média frequência

scores	MR2	MR3	MR1	MR4	MR5
SS loadings	7,433	5,485	5,228	1,292	1,062
Proportion Var	0,286	0,211	0,201	0,05	0,041
Cumulative Var	0,286	0,497	0,698	0,748	0,788

loadings	MR2	MR3	MR1	MR4	MR5	Eixos
BO_dissox	0,959	-0,138		0,114		1
BO_bathymean		0,877	0,23	-0,1	-0,101	2
BO2_ppmean_bdmean		0,222	0,893	0,128		3
BO2_silicatemean_bdmean	0,228	-0,875		0,376		4
MS_biogeo05_dist_shore_5m	0,48	-0,424	-0,148		0,753	5

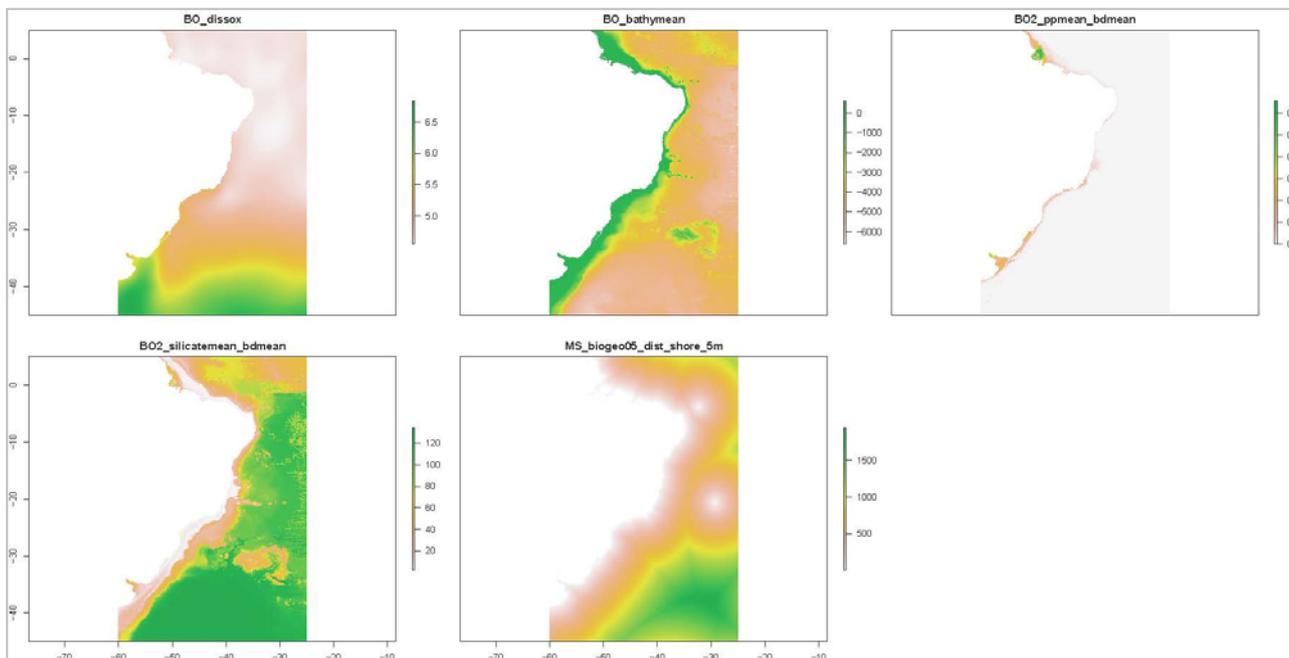
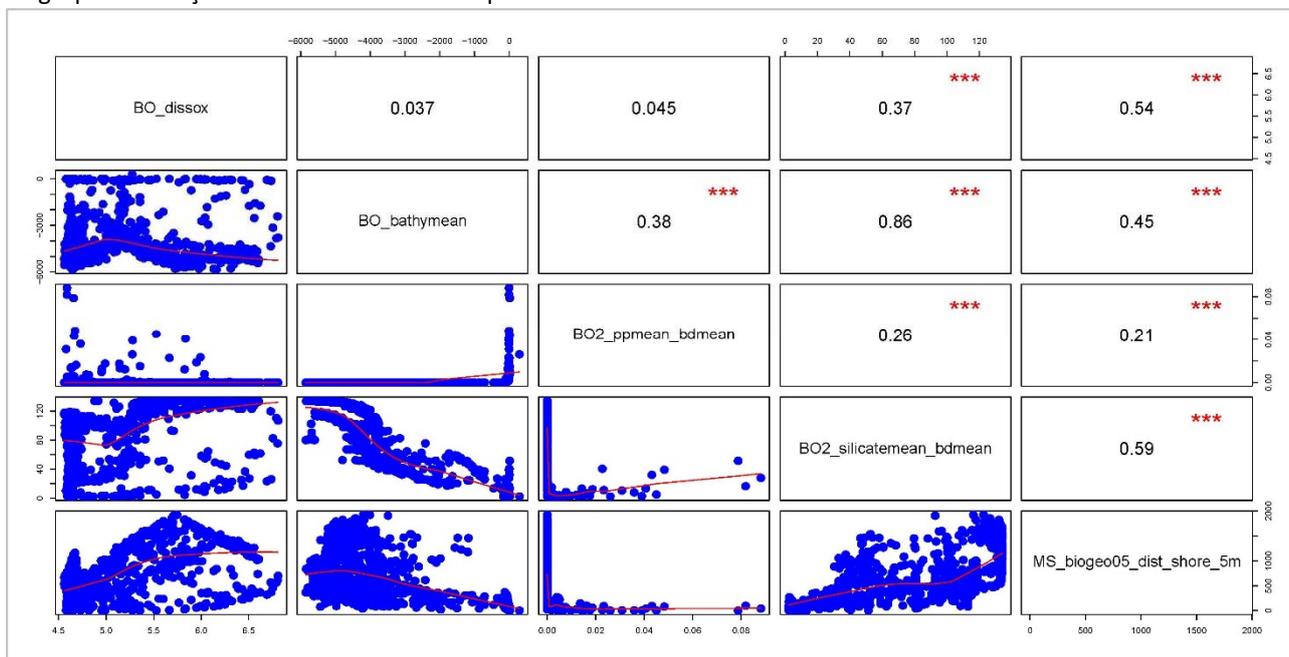


Figura 2.1.3.5b - Variáveis ambientais utilizadas nos modelos preditivos de distribuição de cetáceos do grupo de audição funcional de média frequência

Tabela 2.1.3.5b - Matriz de correlação entre as variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de cetáceos do grupo de audição funcional de média frequência



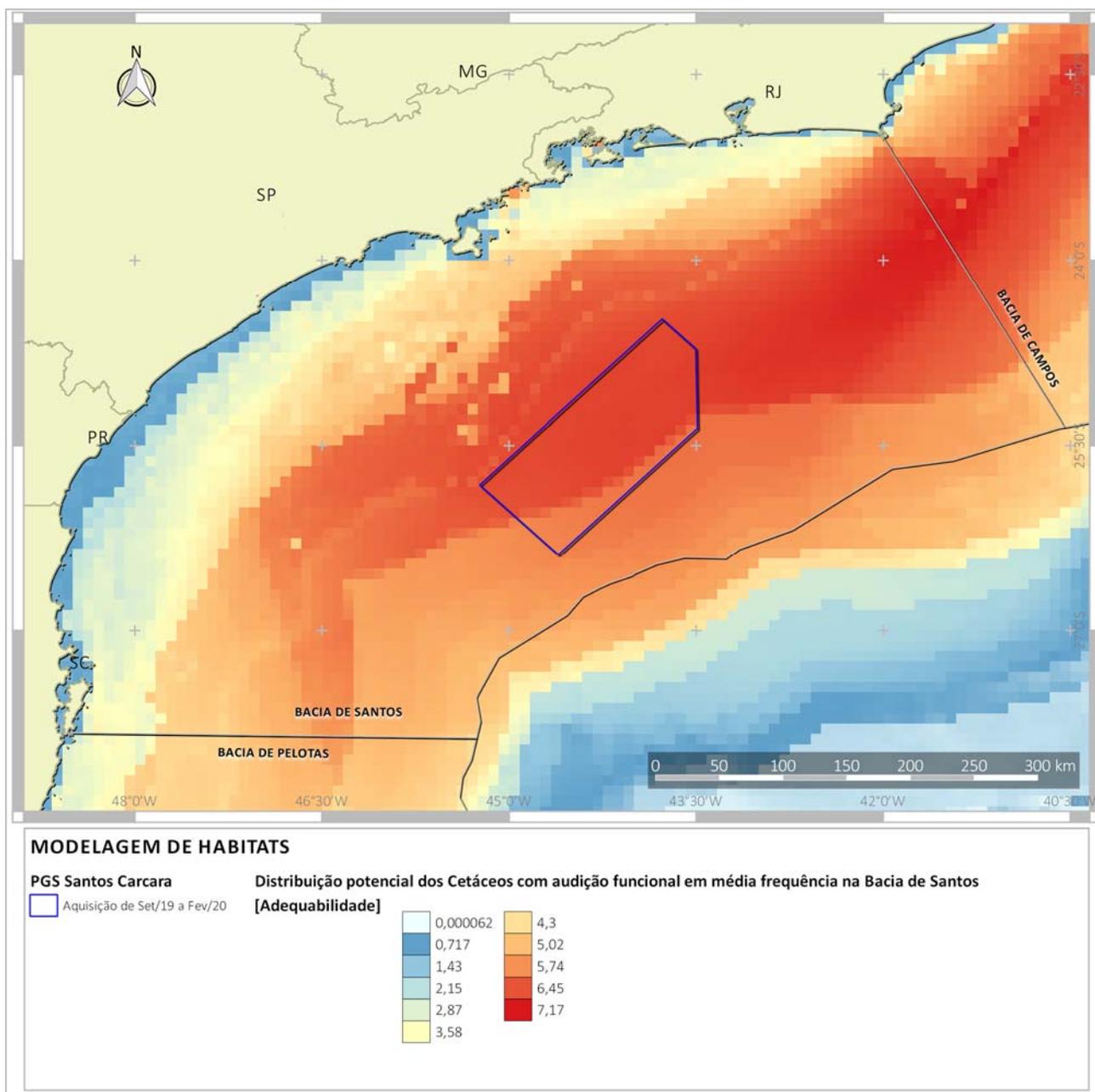


Figura 2.1.3.5c - Mapa de adequabilidade ambiental para cetáceos do grupo de audição funcional de média frequência

Análise da distribuição potencial de cetáceos do grupo de audição funcional de baixa frequência

Os cetáceos do grupo de audição funcional de baixa frequência (baleias verdadeiras) (SOUTHALL *et al.*, 2007 - Tabela 2.1.1a) avistados na Bacia de Santos e consideradas no modelo foram: Baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*), Baleia do gênero *Balaenoptera*, Baleia-fin (*Balaenoptera physalus*), Baleia-sei (*Balaenoptera borealis*), Baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*), Baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), Baleia-minke-Antártica (*Balaenoptera bonaerensis*) e Baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*).

A análise dos outputs dos modelos de distribuição potencial para cetáceos do grupo de audição funcional de baixa frequência (baleias verdadeiras) foi realizada seguindo o protocolo anteriormente apresentado. Os resultados foram similares com alguns detalhes que serão indicados aqui.

Inicialmente, a consolidação das bases de dados quando incluído apenas o grupo de audição funcional de baixa frequência totalizou 4828 registros de ocorrência. Esse número de pontos de ocorrência é algo menor que o observado para os cetáceos do grupo de audição funcional de média frequência. Por outro lado, o grupo de organismos de baixa frequência também foi assinalado para toda a costa brasileira. Os registros indicam ocorrência dessas espécies do extremo norte do Amapá, alcançando meridionalmente a costa do Rio Grande do Sul.

É importante salientar que, o padrão de distribuição dos registros também apresentou claros aglomerados de pontos, agrupamentos que supervalorizam as áreas priorizadas nas amostragens e monitoramentos associados à indústria do petróleo. Exemplo disso são as densas nuvens de pontos em áreas do litoral sudeste (como as bacias de Campo e Santos) quando comparados a regiões onde os esforços de coleta são sensivelmente reduzidos, como é o caso da costa da região sul do Brasil, estendendo-se até a costa do Paraná e sul de São Paulo.

Verificado o padrão de distribuição agregado dos registros disponíveis para a realização das modelagens, faz-se indispensável realizar uma análise de autocorrelação espacial, por meio do cálculo do Índice de Moran. Como resultado, novamente detectamos uma forte associação dos registros de ocorrência e a observação de uma distância mínima de 25km entre os pontos é mandatória, para que esses efeitos não interfiram nos resultados da modelagem. Dessa forma, a seleção aleatória de pontos de ocorrência, a partir de um *gride* de 1/4° de lado, quando apenas um dos pontos era selecionado por quadrante resultou na indicação de 610 registros espacialmente independentes aptos a participar da modelagem.

O resultado do *Scree Plot* (Figura 2.1.3.5d) indicou cinco variáveis (ou eixos multivariados) que expressam a maior parte da variabilidade das condições ambientais (78,2%) na área de ocorrência (Tabela 2.1.3.5c - *scores*). Por outro lado, os resultados da Análise Fatorial (veja Tabela 2.1.3.5c - *loadings*) demonstram que as cinco biovariáveis mais importantes para a construção dos modelos de distribuição potencial são: oxigênio dissolvido, batimetria, produtividade primária média, proporção de sílica e distância da costa (Figura 2.1.3.5e).

Na Tabela 2.1.3.5d, o correlograma entre as cinco biovariáveis selecionadas anteriormente pela Análise Fatorial também indicou baixas correlações entre as biovariáveis. Isso pode ser compreendido como a alta significância dessas camadas ambientais para modelagem das distribuições dos organismos.

A operação topológica que determina as áreas de maior certeza, a partir dos seis algoritmos usados nas modelagens estabelece o gradiente de adequabilidade ambiental (modelagem de habitat) na área de interesse (Figura 2.1.3.5f).

A expressão do consenso dos modelos (*ensemble*) reflete onde estão concentradas as áreas de maior adequabilidade ambiental. Pode-se identificar essas áreas através dos índices de adequabilidade, superiores a 5 ou mais intensamente coloridas de vermelho (veja Figura 2.1.3.5f). Essas áreas apontam onde há maior expectativa de ocorrência de cetáceos do grupo de audição funcional de baixa frequência (baleias verdadeiras). Contudo, é importante lembrar que não foram considerados cenários de sazonalidade. Ou seja, não seria possível, a partir desses resultados, especular sobre qual época do ano essas áreas efetivamente apresentam índices de adequabilidade elevados, satisfatórios para a ocorrência dessas espécies.

Na outra ponta, as regiões assinaladas com intensidade de cores na direção do azul, ou com índices de adequabilidade baixas (menores que 2), tenderiam a ser menos susceptíveis a ocorrência dos cetáceos, em qualquer período do ano (veja Figura 2.1.3.5f).

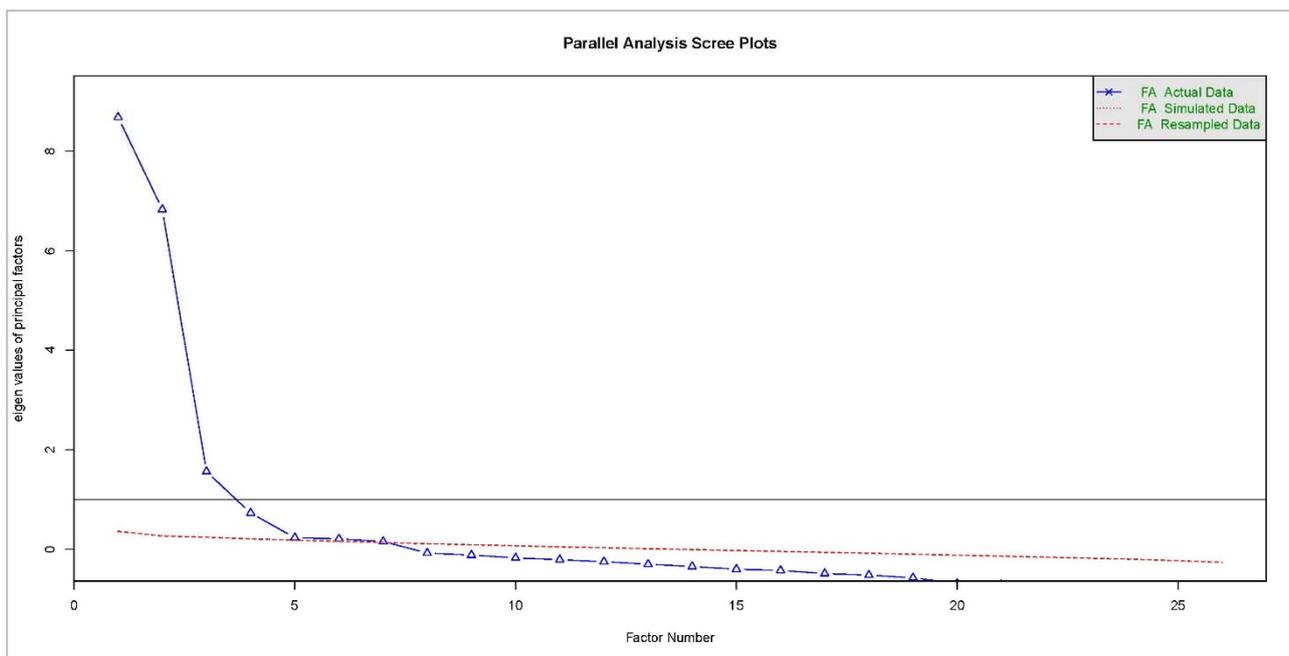


Figura 2.1.3.5d - Scree Plot indicando a multidimensionalidade de dados ambientais em relação a ocorrência de cetáceos do grupo de audição funcional de baixa frequência

Tabela 2.1.3.5c – Análise Fatorial das variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de cetáceos do grupo de audição funcional de baixa frequência

scores	MR2	MR1	MR3	MR4	MR5
SS loadings	7,061	5,697	5,382	1,176	1,008
Proportion Var	0,272	0,219	0,207	0,045	0,039
Cumulative Var	0,272	0,491	0,698	0,743	0,782

predictors	MR2	MR1	MR3	MR4	MR5	eixos
BO_dissox	0,973		-0,101			1
BO2_ppmean_bdmean		0,89	0,257	0,131		2
BO_bathymean		0,212	0,875	-0,121		3
BO2_silicatemean_bdmean	0,242		-0,873	0,369		4
MS_biogeo05_dist_shore_5m	0,479	-0,126	-0,435		0,752	5

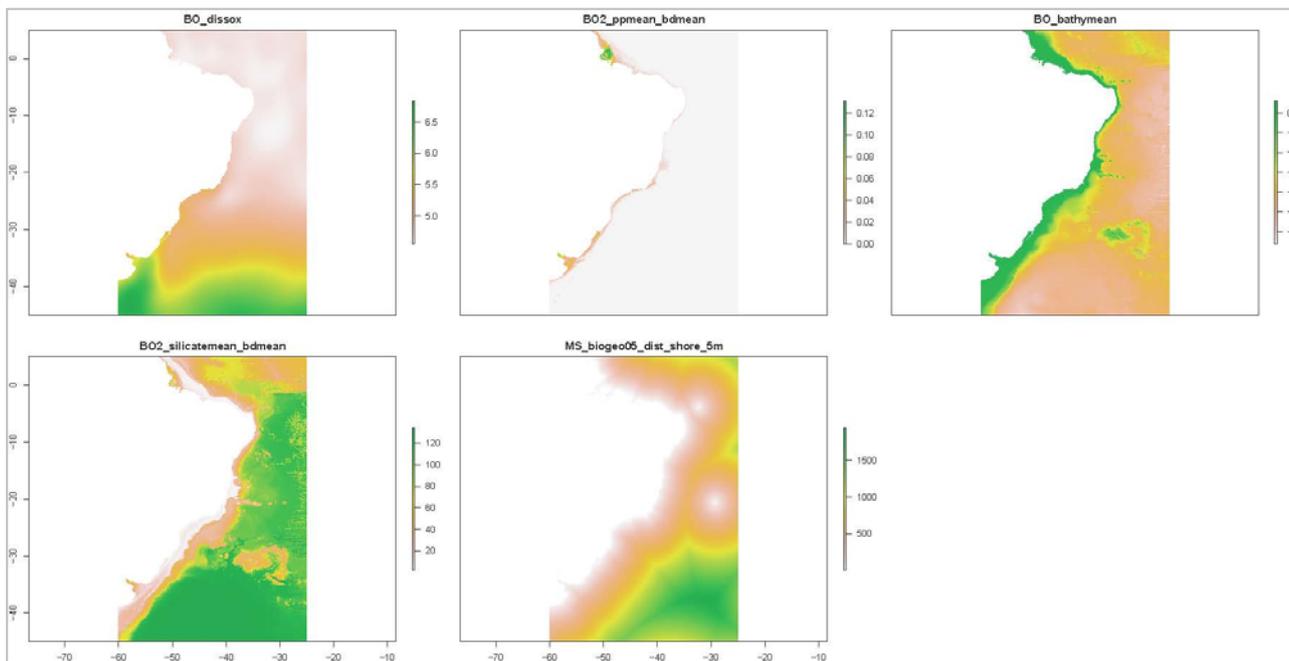
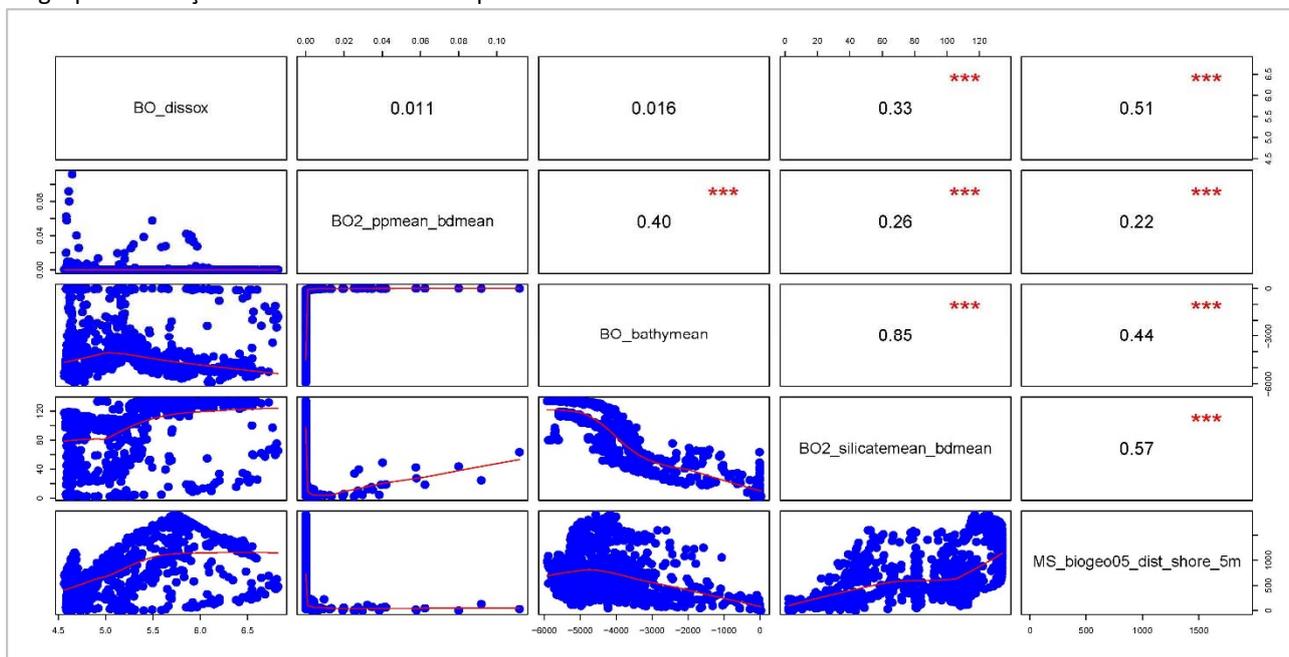


Figura 2.1.3.5e - Variáveis ambientais utilizadas nos modelos preditivos de distribuição de cetáceos do grupo de audição funcional de baixa frequência

Tabela 2.1.3.5d - Matriz de correlação entre as variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de cetáceos do grupo de audição funcional de baixa frequência



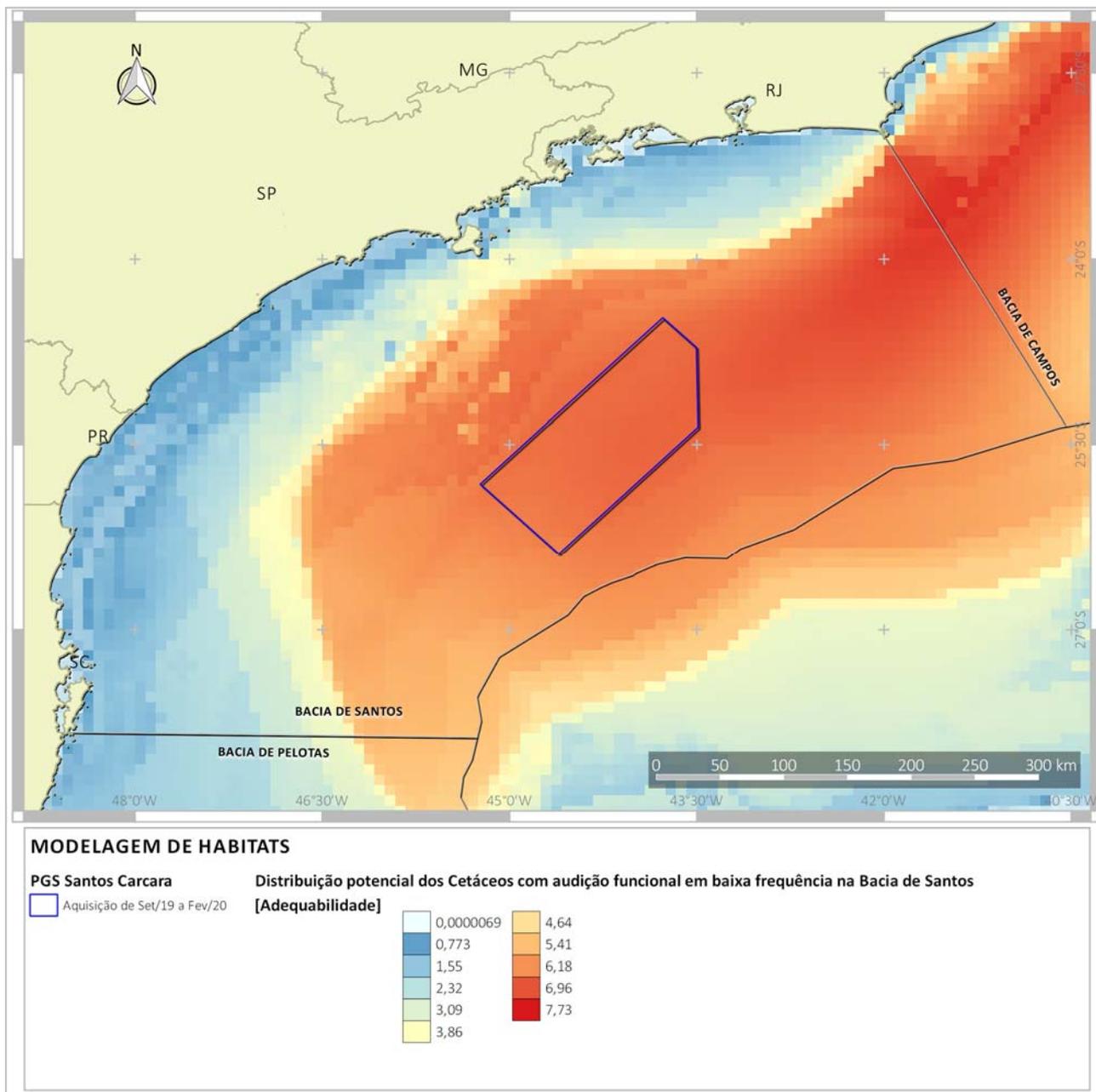


Figura 2.1.3.5f - Mapa de adequabilidade ambiental para cetáceos do grupo de audição funcional de baixa frequência

Análise sazonal da distribuição potencial da Baleia Jubarte (*Megaptera novaeangliae*) nas áreas de Alimentação e reprodução e corredor migratório

O deslocamento entre as áreas de alimentação em altas latitudes, predominantemente na costa antártica, chamada aqui de migração setentrional ocorre entre os meses de maio e outubro (Tabela 2.1.3.5e), com maior intensidade e número de indivíduos se deslocando ao longo da costa do sul e sudeste brasileiros entre junho e setembro. Dentre os primeiros indivíduos a migrar estão fêmeas que vão dar a luz e jovens, esses são seguidos de fêmeas “solteiras” e grandes machos, por fim, chegam os retardatários que ficaram mais tempo se alimentando em altas latitudes (DAWBIN, 1966).

Durante a estação reprodutiva que se estende entre julho e novembro (Tabela 2.1.3.5e), os indivíduos se distribuem entre o extremo norte do litoral do estado do Espírito Santo, até o litoral do Rio Grande do Norte. A maior parte da população reproduz na costa da Bahia, entre o Arquipélago de Abrolhos e a Praia do Forte. Os nascimentos também vão ocorrer em águas brasileiras, principalmente entre os meses de agosto e setembro.

A migração meridional se inicia após o período reprodutivo dos indivíduos que precisam retornar o quanto antes às suas áreas de alimentação. Esse deslocamento ocorre entre os meses de agosto e dezembro (Tabela 2.1.3.5e), com pico esperado de movimentação para os meses de setembro, outubro e novembro. Os primeiros indivíduos a retornar são as fêmeas que foram engravidadas naquela estação e demais indivíduos que não precisam ficar mais tempo em jejum (entre agosto e outubro). As fêmeas que deram à luz retornam em meados da estação, quando os filhotes em amamentação já conseguem navegar maiores distâncias (geralmente entre setembro e outubro). Os machos adultos tentando maximizar seu fitness esperam até o fim da temporada para buscar suas áreas de alimentação, o que ocorre entre novembro e início de dezembro (DAWBIN, 1966).

Tabela 2.1.3.5e - Padrão de deslocamento mensal dos grupos de indivíduos entre as áreas de alimentação na Antártica e reprodução na costa brasileira (migração setentrional) e retorno (migração meridional).

Migração setentrional		Reprodução				Migração meridional			
Maio/junho		Julho/agosto				Agosto/setembro			
Junho/julho		Agosto/setembro				Setembro/outubro			
Agosto/setembro		Setembro/outubro				Outubro/novembro			
Setembro/outubro		Outubro/novembro				Novembro/dezembro			

Estratégia Reprodutiva	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro	
1º grupo					Migração setentrional			Reprodução					
								Migração meridional					
2º grupo						Migração setentrional			Reprodução				
								Migração meridional					
3º grupo								Migração setentrional			Reprodução		
									Migração meridional				
4º grupo									Migração setentrional			Reprodução	
										Migração meridional			
Todas as Baleias					Migração setentrional				Reprodução				
								Migração meridional					

A distribuição dos dados de ocorrência de jubarte ao longo do ciclo anual é bem marcado e está evidenciado nas bases de dados disponíveis para a modelagem de habitats. Para fins de organização e melhor compreensão da movimentação da espécie, três cenários foram considerados. O primeiro cenário corresponde às áreas de alimentação em altas latitudes, principalmente localizadas sobre os bancos ricos em krill antártico (*Euphausia superba*), predominantemente posicionados a leste da Península Antártica (ca. 65°S, 60°W) e a South Georgia (54°20'S, 36°40'W), ao norte do Mar de Weddell.

Cabe ressaltar que os bancos de dados utilizados para as áreas de alimentação de baleia jubarte podem apresentar espécimes de diferentes populações, resultando em áreas potenciais de distribuição mais amplas àquelas ocupadas pelas populações que se reproduzem no Brasil. A hipótese de que as baleias-

jubarte migram da costa brasileira por áreas oceânicas para algum lugar remoto no sul do Oceano Atlântico e no Mar de Weddell, próximo ao continente Antártico (MACKINTOSH, 1965 *apud* ANDRIOLO & ZEBINI, 2010) foi confirmada pelos estudos de telemetria (ZEBINI *et al.*, 2006; ZEBINI *et al.*, 2011). Esses estudos mostraram que as baleias partem do litoral brasileiro numa área de aproximadamente 500 km de extensão ao longo do litoral do Espírito Santo e do Rio de Janeiro. As baleias adotam uma rota migratória relativamente retilínea e se alimentam ao sul da Convergência Antártica, em águas afastadas da costa a nordeste e leste da Georgia do Sul e das Ilhas Sandwich do Sul. O uso dessas águas por animais brasileiros foi posteriormente confirmado através de fotoidentificação (STEVICK *et al.*, 2006 *apud* ANDRIOLO & ZEBINI, 2010) (Figura 2.1.3.2e).

O segundo cenário compreende as áreas de reprodução na costa brasileira, com maior concentração de indivíduos desde a costa do Estado do Espírito Santo, banco de Abrolhos, seguindo até o litoral norte da Bahia. O Terceiro cenário trata do corredor migratório que é conecta as duas áreas anteriormente citadas (alimentação e reprodução).

A consolidação das bases de dados de registros de ocorrência das populações de baleia jubarte que ocorrem no Brasil reuniu um total de mais de 10mil registros de ocorrência de espécies ao longo de toda a costa atlântica brasileira e regiões antárticas. Os dados se estendem meridionalmente do Rio Grande do Norte à o Mar de Weddell, Península Antártica e arquipélago da Georgia do Sul. Contudo, o padrão de distribuição desses registros indicou nítidos agrupamentos sazonais, ocasionando aglomerados de pontos em áreas em função da época do ano e comportamento dos organismos.

Como apresentado acima, na apresentação de outros modelos para mamíferos marinhos, foram conduzidas análise para minimizar os efeitos da autocorrelação espacial nos dados de ocorrência e realizadas análises estatísticas multivariadas para estimar a colinearidade dos dados e assim, selecionar as biovariáveis que melhor descrevessem a variabilidade de condições ambientais, ecológicas, físicas e climatológicas para cada um dos cenários abordados. O resultado dessas análise pode ser observado nas Figuras 2.1.3.5g, 2.1.3.5h, 2.1.3.5j, 2.1.3.5k, 2.1.3.5m, 2.1.3.5n e Tabelas 2.1.3.5f, 2.1.3.5h e 2.1.3.5j.

Da mesma forma, foi testada a correlação entre as biovariáveis indicadas para modelagem pelas análises fatoriais, apresentaram baixas e significativas correlações entre as biovariáveis preditoras dos três cenários (Tabelas 2.1.3.5g, 2.1.3.5i e 2.1.3.5k).

Com os dados de ocorrência e variáveis ambientais prontos, partiu-se para a modelagem utilizando-se intercessão dos outputs dos modelos gerados a partir dos seis algoritmos utilizados (BioClim, GLM, GAM, MaxEnt, RandomForest e SVM). Como resultado, gradientes de adequabilidade ambiental (modelagem de habitat) para cada cenário foram gerados (Figuras 2.1.3.5i - alimentação, Figura 2.1.3.5l - migração e Figura 2.1.3.5o – reprodução e 2.1.3.5p – sobreposição com polígono do Programa Carcará).

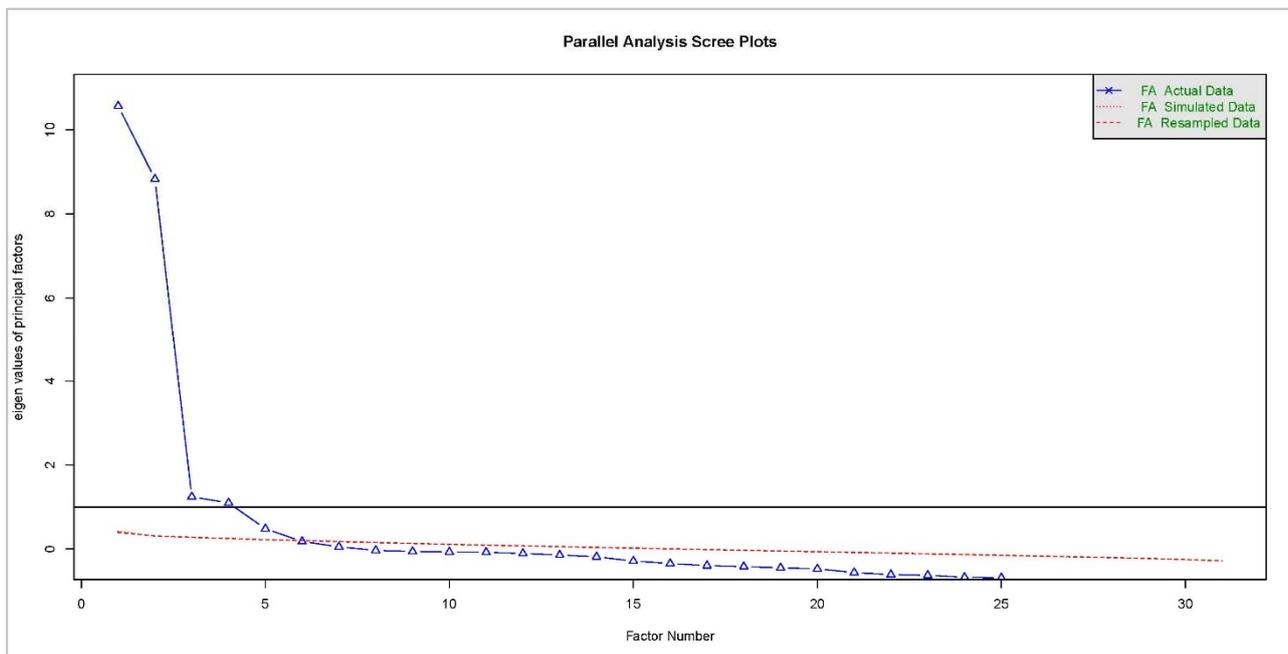


Figura 2.1.3.5g - Scree Plot indicando a multidimensionalidade de dados ambientais em relação a ocorrência de baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) nas áreas de alimentação (entre dezembro e abril)

Tabela 2.1.3.5f – Análise Fatorial das variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) nas áreas de alimentação (entre dezembro e abril)

Scores	MR1	MR2	MR3	MR5	MR4
SS loadings	9,984	6,804	4,537	2,258	1,309
Proportion Var	0,322	0,219	0,146	0,073	0,042
Cumulative Var	0,322	0,542	0,688	0,761	0,803

biovar	MR1	MR2	MR3	MR5	MR4	Eixo
MS_biogeo15_sst_max_5m	0,992					1
MS_biogeo08_sss_mean_5m	0,32	0,916	0,166			2
BO2_silicatemean_bdmean	-0,201	0,261	0,916	-0,128		3
BO2_carbonphytomean_bdmean	0,122	-0,648	-0,254	0,697		4
BO_ph		0,143			0,982	5

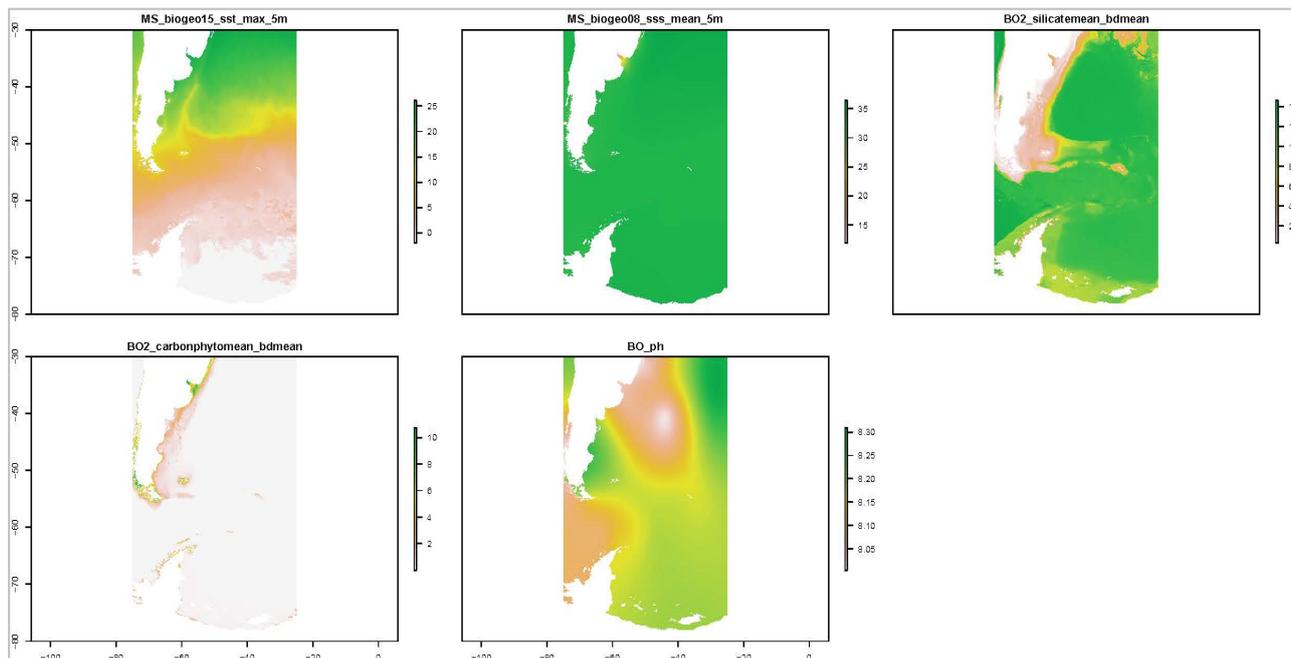
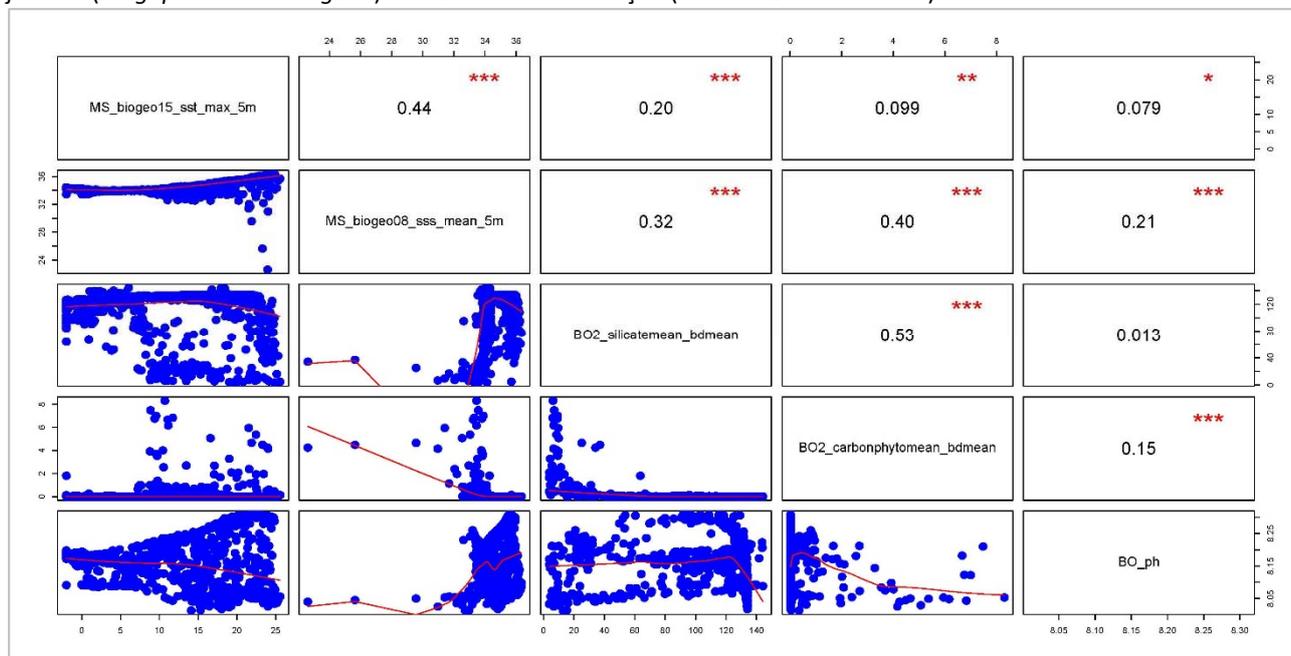


Figura 2.1.3.5h - Variáveis ambientais utilizadas nos modelos preditivos de distribuição baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) nas áreas de alimentação (entre dezembro e abril)

Tabela 2.1.3.5g - Matriz de correlação entre as variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) nas áreas de alimentação (entre dezembro e abril)



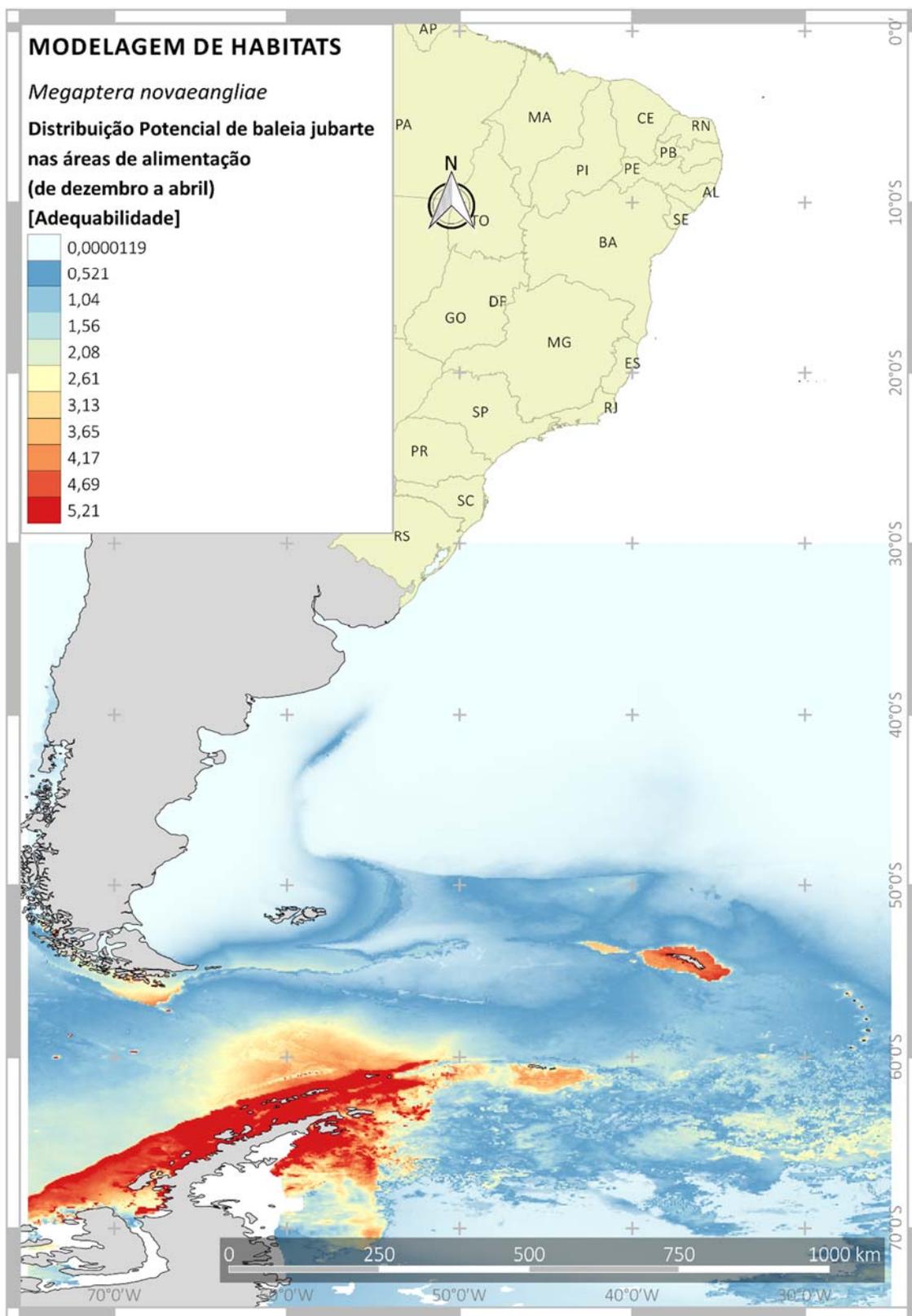


Figura 2.1.3.5i - Mapa de adequabilidade ambiental para baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) nas áreas de alimentação (entre dezembro e abril)

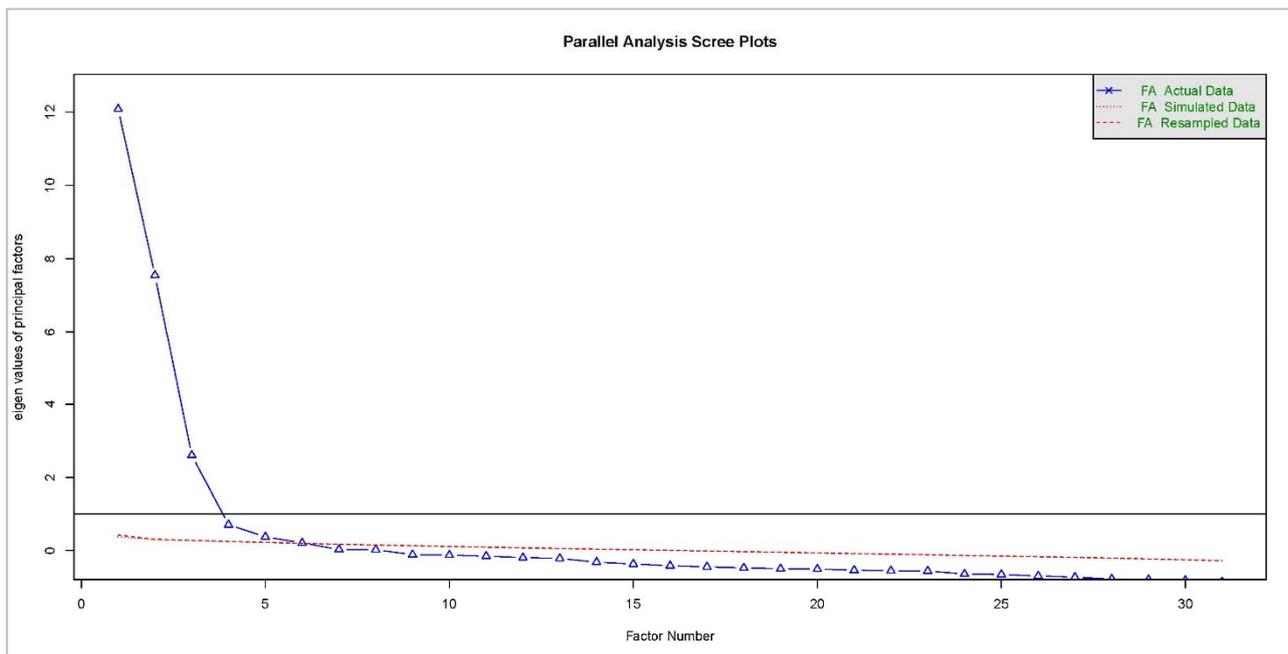


Figura 2.1.3.5j - Scree Plot indicando a multidimensionalidade de dados ambientais em relação a ocorrência de baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) no corredor de migração, entre as área de alimentação e de reprodução (entre maio a setembro) e retorno (entre agosto e dezembro)

Tabela 2.1.3.5h – Análise Fatorial das variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) no corredor de migração, entre as área de alimentação e de reprodução (entre maio a setembro) e retorno (entre agosto e dezembro)

Scores	MR1	MR2	MR4	MR3	MR5
SS loadings	10,378	5,951	5,074	2,261	1,693
Proportion Var	0,335	0,192	0,164	0,073	0,055
Cumulative Var	0,335	0,527	0,69	0,763	0,818

biovar	MR1	MR2	MR4	MR3	MR5	Eixo
BO_sstmean	0,985					1
BO_bathymean	-0,184	0,882	0,212	-0,123	-0,134	2
BO2_ppmean_bdmean		0,204	0,885			3
BO2_salinitymean_bdmean	0,181	0,588	-0,196	0,641		4
BO_ph		-0,376			0,743	5

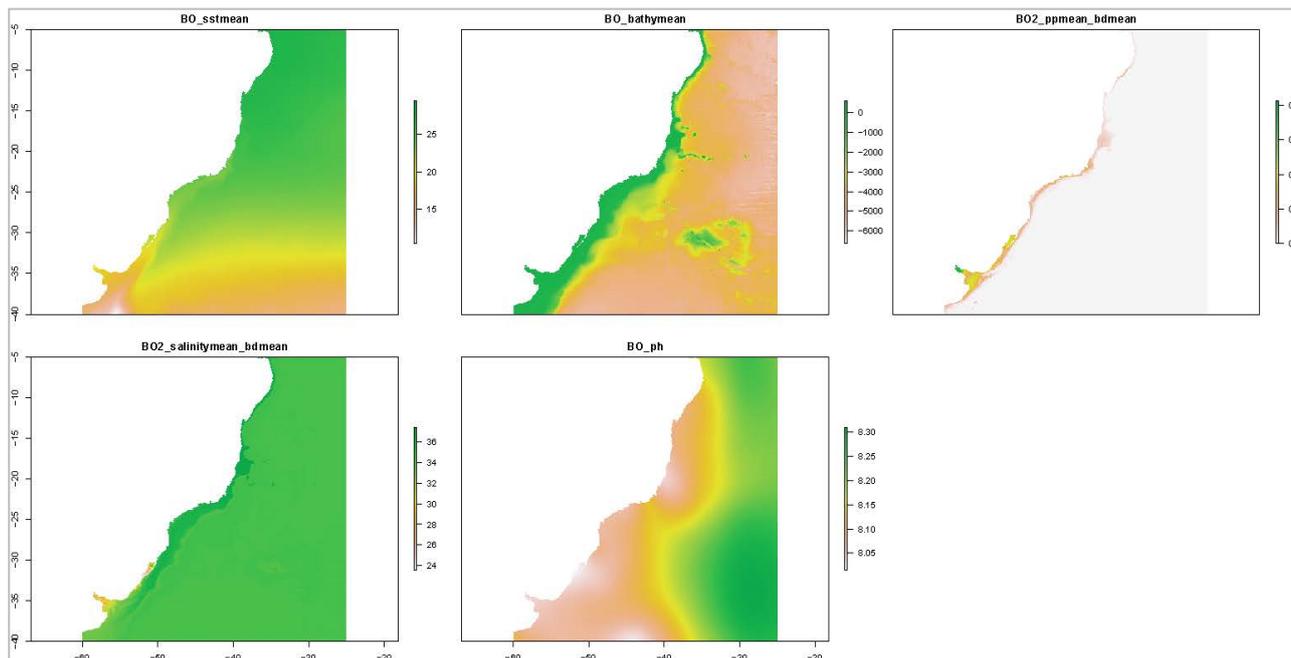
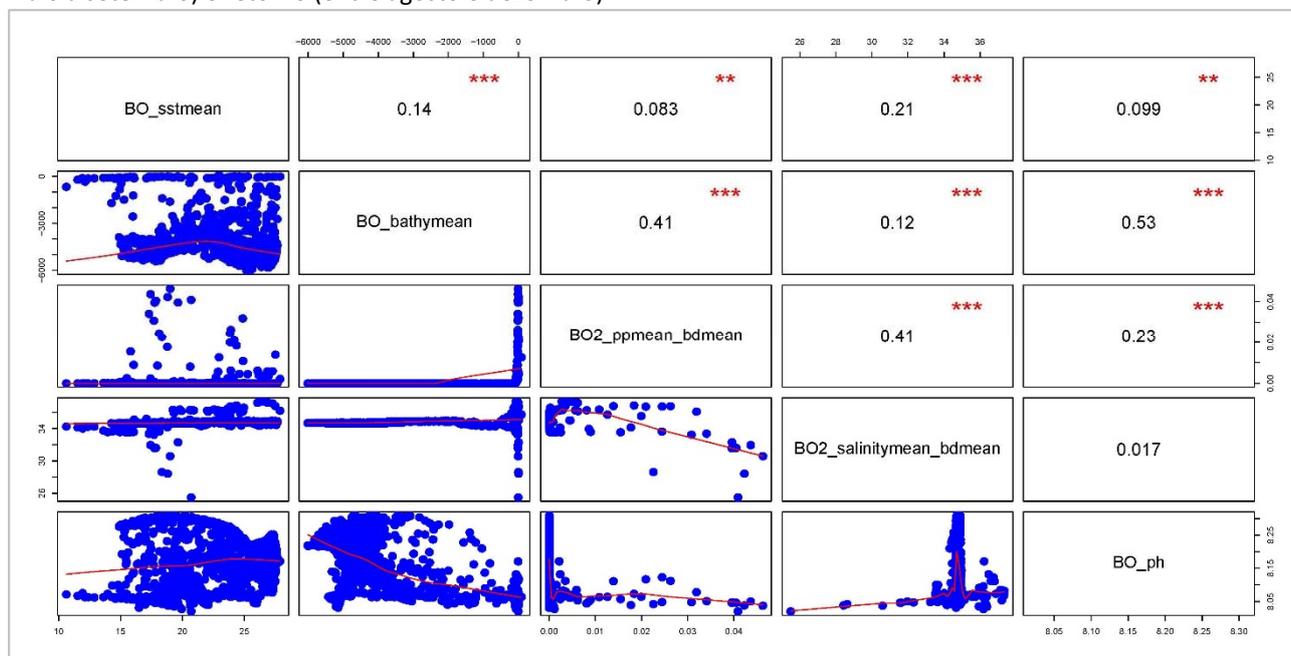


Figura 2.1.3.5k - Variáveis ambientais utilizadas nos modelos preditivos de distribuição potencial de baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) no corredor de migração, entre as área de alimentação e de reprodução (entre maio a setembro) e retorno (entre agosto e dezembro)

Tabela 2.1.3.5i - Matriz de correlação entre as variáveis ambientais preditivas de distribuição potencial de baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) no corredor de migração, entre as área de alimentação e de reprodução (entre maio a setembro) e retorno (entre agosto e dezembro)



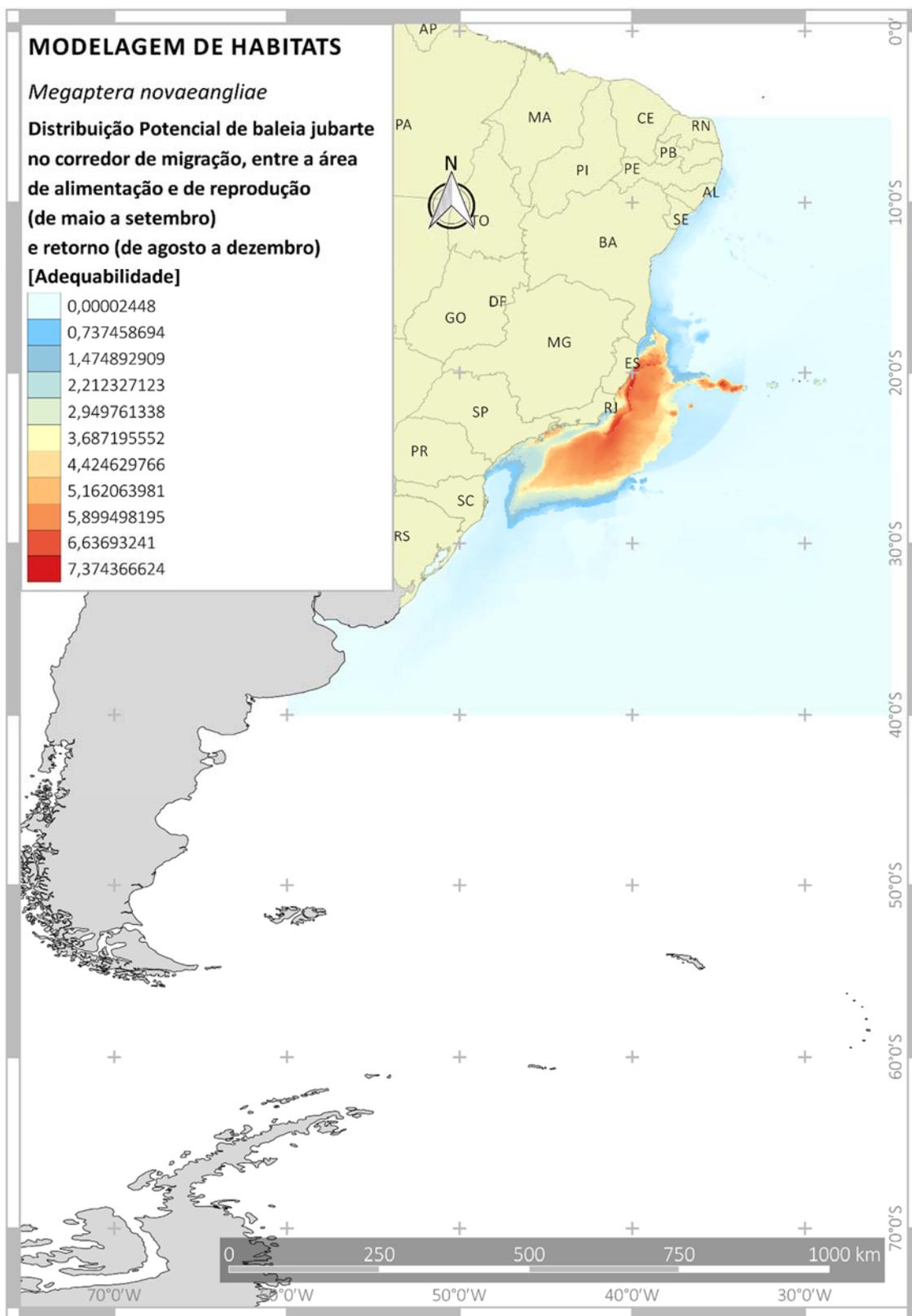


Figura 2.1.3.5I - Mapa de adequabilidade ambiental para baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) no corredor de migração, entre as área de alimentação e de reprodução (entre maio a setembro) e retorno (entre agosto e dezembro)

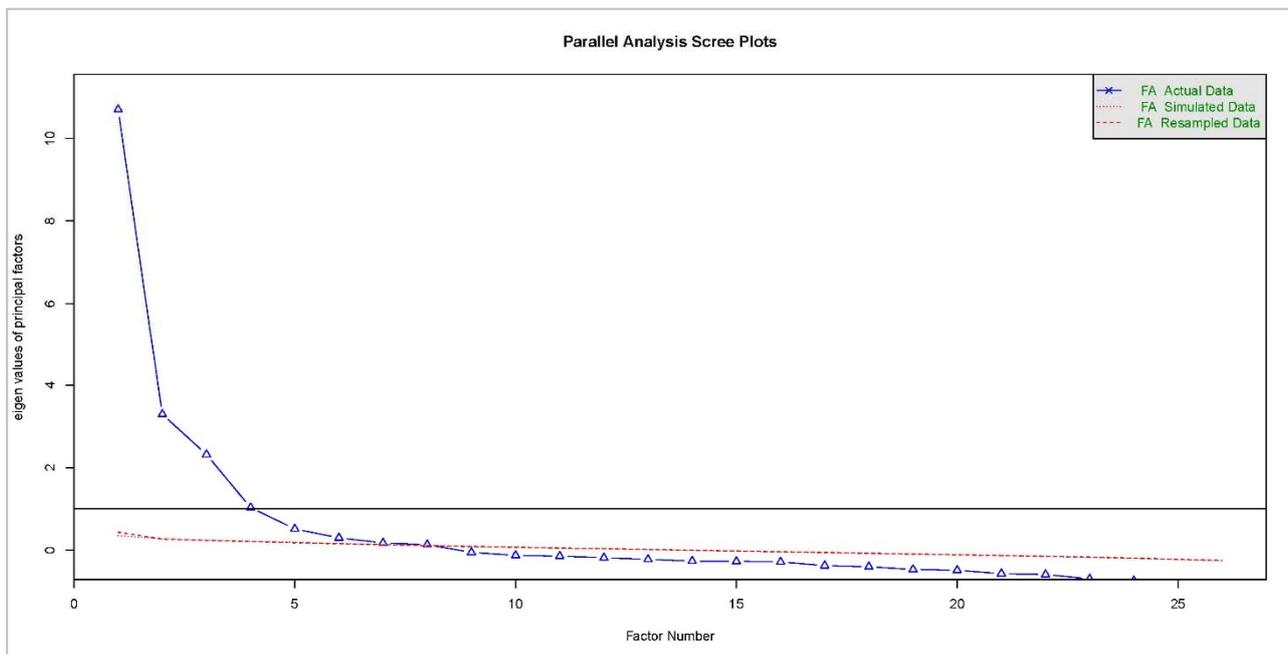


Figura 2.1.3.5m - Scree Plot indicando a multidimensionalidade de dados ambientais em relação a ocorrência de baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) durante a estação reprodutiva (entre junho e novembro)

Tabela 2.1.3.5j – Análise Fatorial das variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) durante a estação reprodutiva (entre junho e novembro)

Scores	MR1	MR3	MR2	MR5	MR6	MR4
SS loadings	6,579	4,452	4,068	2,501	2,09	1,729
Proportion Var	0,253	0,171	0,156	0,096	0,08	0,066
Cumulative Var	0,253	0,424	0,581	0,677	0,757	0,824

Biovar	MR1	MR3	MR2	MR5	MR6	MR4	Eixos
BO_bathymean	0,898	0,285	-0,132		0,162		1
BO_chlomean	0,125	0,901		0,205		0,235	2
MS_biogeo13_sst_mean_5m			0,945	0,178		-0,2	3
BO_cloudmean	0,483	0,282		0,422		-0,45	4
BO2_chlomean_bdmean	0,286	0,203	-0,244	0,221	0,804	0,182	5
BO2_lightbotmean_bdmean	0,457	0,42	0,154			0,429	6

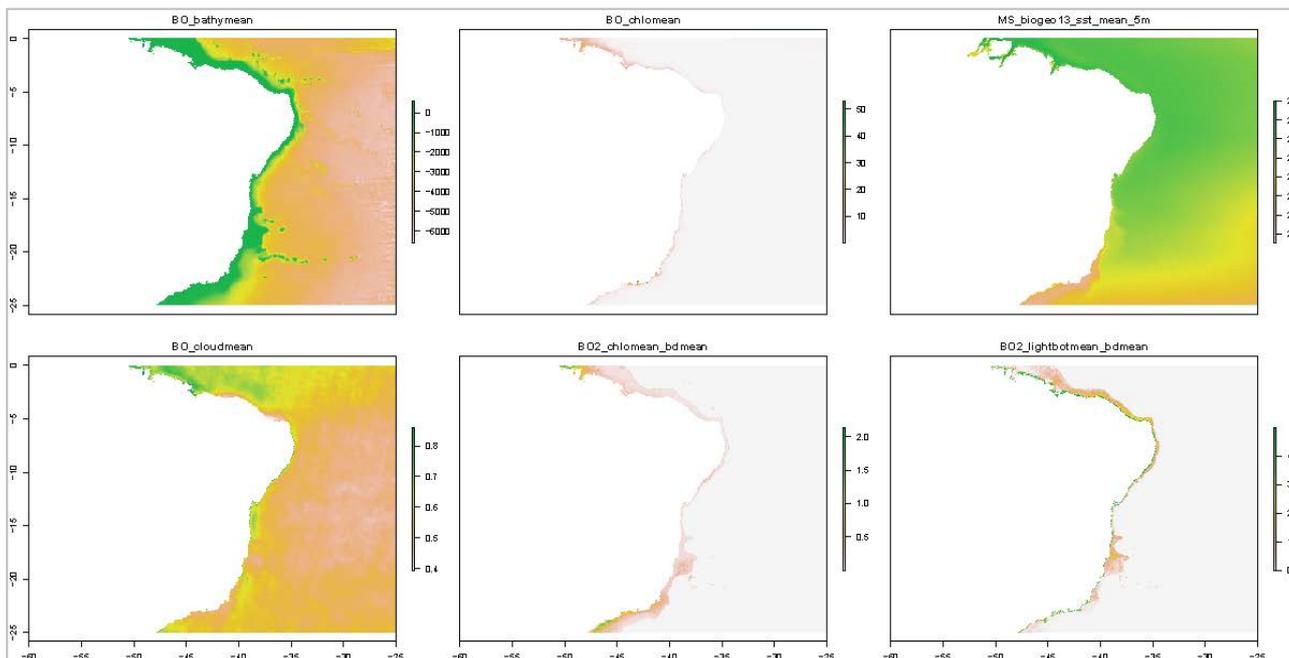
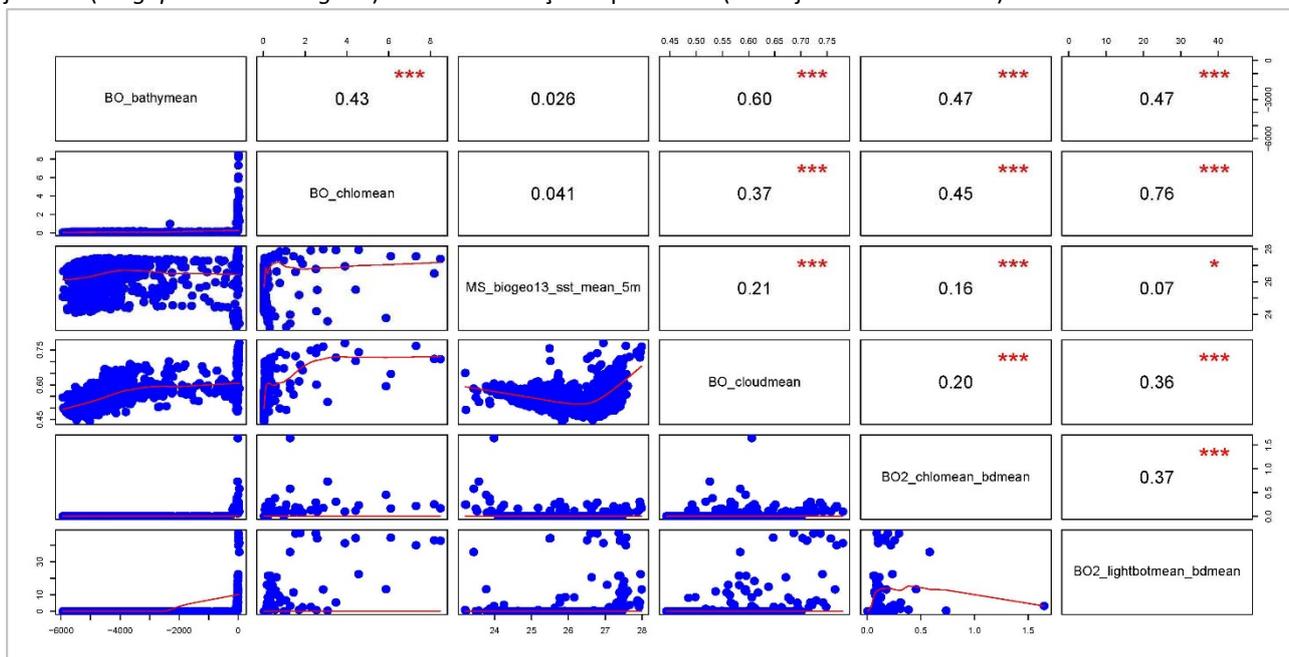


Figura 2.1.3.5n - Variáveis ambientais utilizadas nos modelos preditivos de distribuição de baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) durante a estação reprodutiva (entre junho e novembro)

Tabela 2.1.3.5k - Matriz de correlação entre as variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) durante a estação reprodutiva (entre junho e novembro)



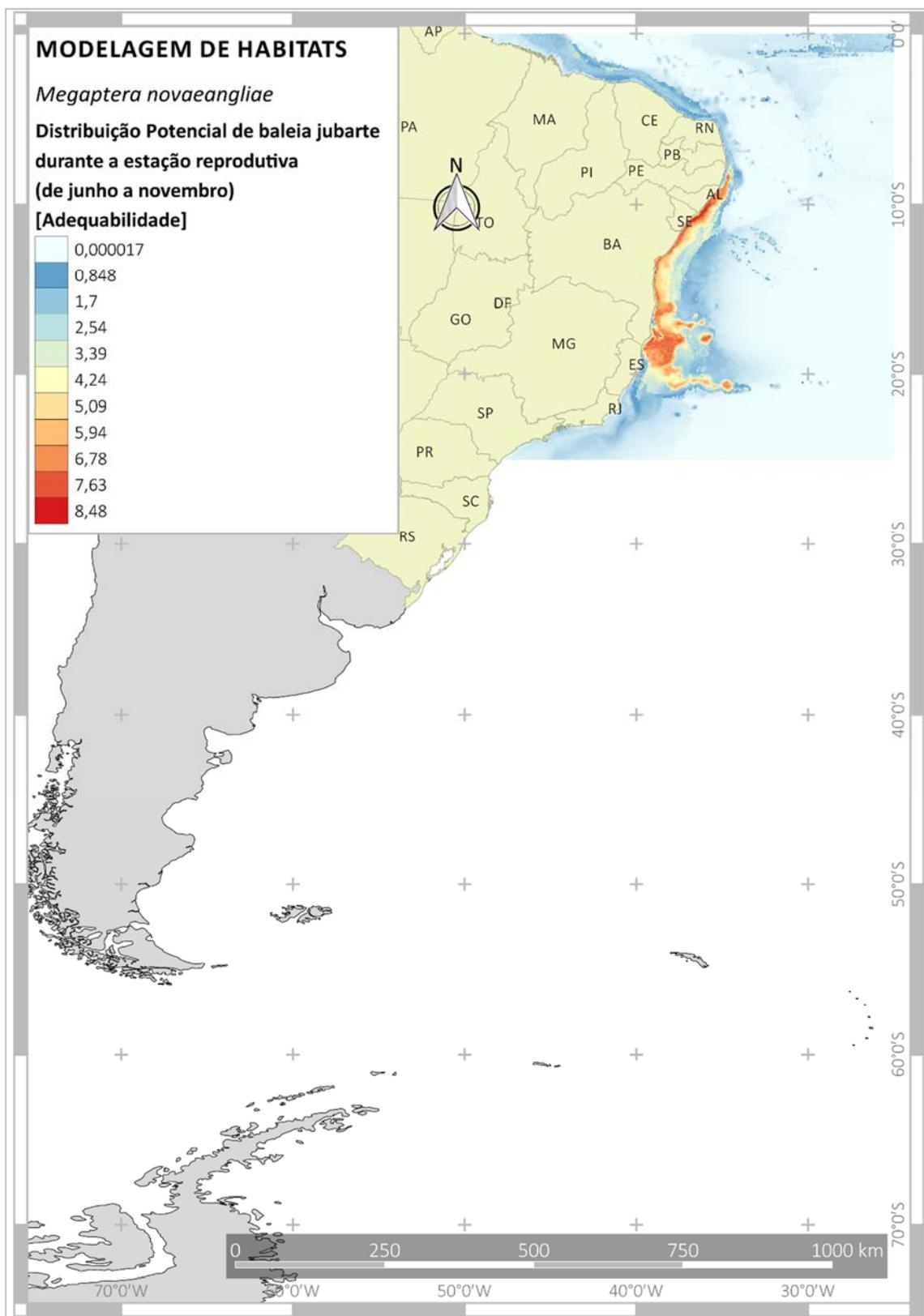


Figura 2.1.3.5o - Mapa de adequabilidade ambiental para baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) durante a estação reprodutiva (entre junho e novembro)

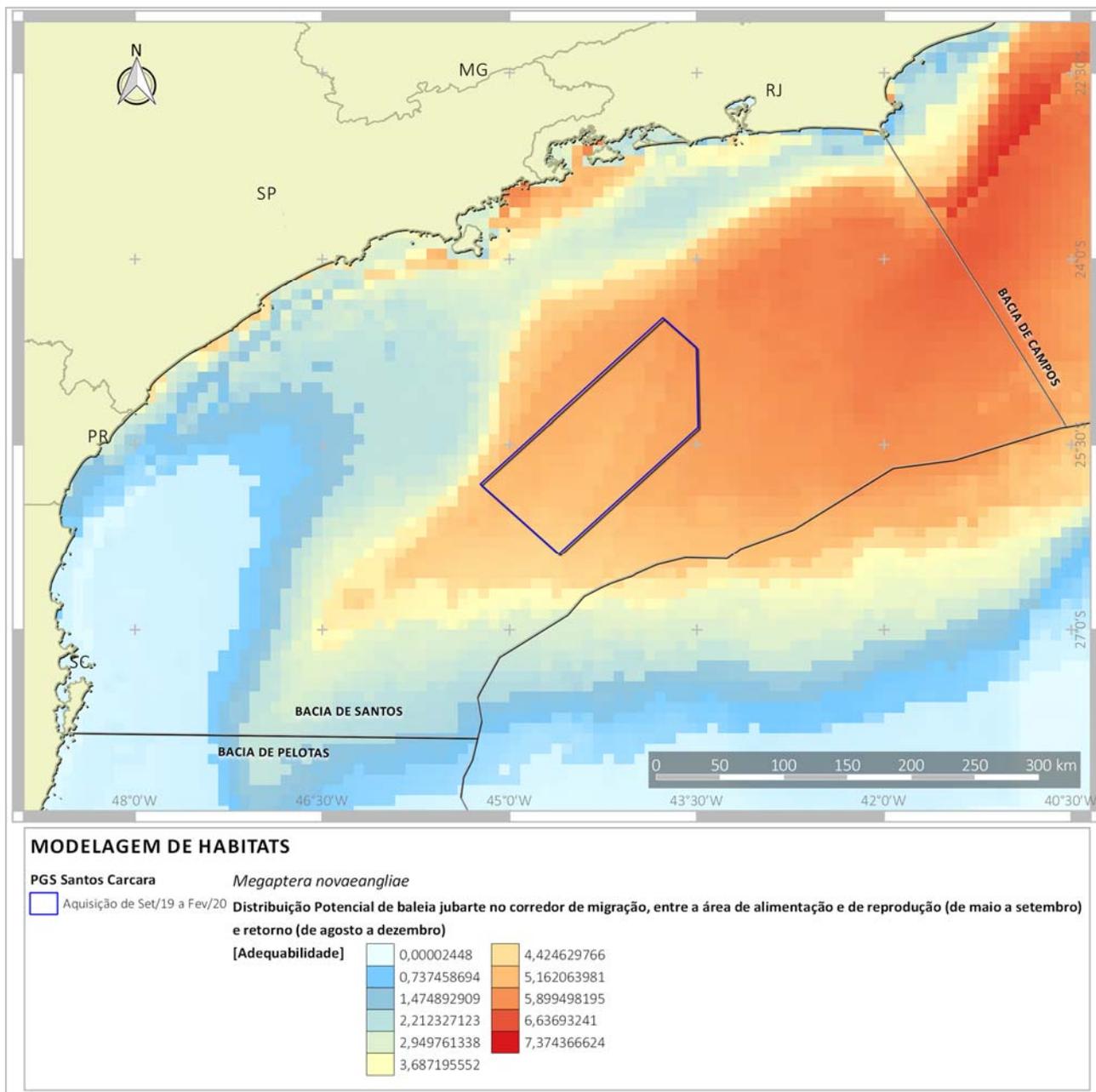


Figura 2.1.3.5p - Mapa de adequabilidade ambiental para baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) no corredor de migração na Bacia de Santos, entre as área de alimentação e de reprodução (entre maio a setembro) e retorno (entre agosto e dezembro)

Análise da distribuição potencial de tartarugas marinhas na Bacia de Santos

As tartarugas marinhas avistadas na Bacia de Santos e consideradas no modelo foram: tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*), tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) e tartaruga não identificada da família Cheloniidae.

A base de dados de distribuição geográfica de tartarugas-marinhas na região da Bacia de Santos e adjacências possui um total de 106 registros de ocorrência. Embora os registros estejam restritos às regiões costeiras dos estados do Espírito Santo, seu limite norte; e Santa Catarina, como limite sul; existe uma série de áreas onde podem ser observados aglomerados de pontos. São exemplos dessas adensamentos de pontos as áreas da bacia de Campos e a plataforma continental a leste do Paraná.

É importante salientar que, o padrão de distribuição dos registros também apresentou claros aglomerados de pontos, agrupamentos que supervalorizam as áreas priorizadas nas amostragens e monitoramentos associados à indústria do petróleo. Exemplo disso são as densas nuvens de pontos em áreas do litoral sudeste (como as bacias de Campo e Santos) quando comparados a regiões onde os esforços de coleta são sensivelmente reduzidos, como é o caso da costa da região sul do Brasil, estendendo-se até a costa do Paraná e sul de São Paulo (Figura 2.1.3.3a).

Os resultados da análise de autocorrelação espacial detectou forte associação entre os registros de ocorrência, indicando uma distância mínima de 25km entre os pontos, para anular os efeitos da proximidade dos pontos aglomerados sobre a modelagem. Procedeu-se então como uma seleção aleatória de pontos de ocorrência, a partir de uma malha amostral de 1/4° de lado, sendo que o procedimento resultou na indicação de 53 pontos independentes espacialmente e adequados a serem utilizados na modelagem.

O resultado do *Scree Plot* (Figura 2.1.3.5q) aponta para a existência de cinco variáveis (ou eixos multivariados) que resumem a maior parte da variabilidade ambientais (80,9%) observada na área de trabalho (veja a Tabela 2.1.3.5l - *scores*).

Nesse contexto, os resultados da Análise Fatorial (veja Tabela 2.1.3.5l - *loadings*) indicam que as cinco biovariáveis mais importantes para a construção dos modelos de distribuição potencial são: temperatura média da água da superfície do oceano, temperatura média, produtividade primária média, ph e proporção de sílica média (Figura 2.1.3.5r).

Na Tabela 2.1.3.5m, o correlograma entre as cinco biovariáveis selecionadas anteriormente pela Análise Fatorial também indicou baixas correlações entre as biovariáveis. Isso pode ser compreendido como a alta significância dessas camadas ambientais para modelagem das distribuições dos organismos.

O cálculo das áreas de incerteza através da operação de ensemble dos modelos gerados pelos seis algoritmos usados nas modelagens definiu o gradiente de adequabilidade ambiental (modelagem de habitat) na área de interesse (Figura 2.1.3.5s). Dessa forma, o consenso dos modelos (ensemble) reflete onde estão concentradas as áreas de maior adequabilidade ambiental para as espécies de tartarugas.

A partir dos índices de adequabilidade, superiores a 5 ou mais intensamente coloridas de vermelho (veja Figura 2.1.3.5s) é possível determinar as áreas com maior probabilidade potencial de ocorrência. Entretanto, é interessante ressaltar que não foram considerados cenários de sazonalidade na construção dos modelos. Isso indica que a partir desses resultados, é impossível determinar a época do ano quando efetivamente esses organismos podem ocorrer nas áreas dos maiores índices de adequabilidade.

Da mesma forma, mas com raciocínio inverso, as áreas identificadas como de baixa adequabilidade, ou aquelas que apresentam intensidade de cores na direção do azul e índices menores que 2, tenderiam a ser menos susceptíveis a ocorrência de tartarugas, em qualquer período do ano (veja Figura 2.1.3.5s).

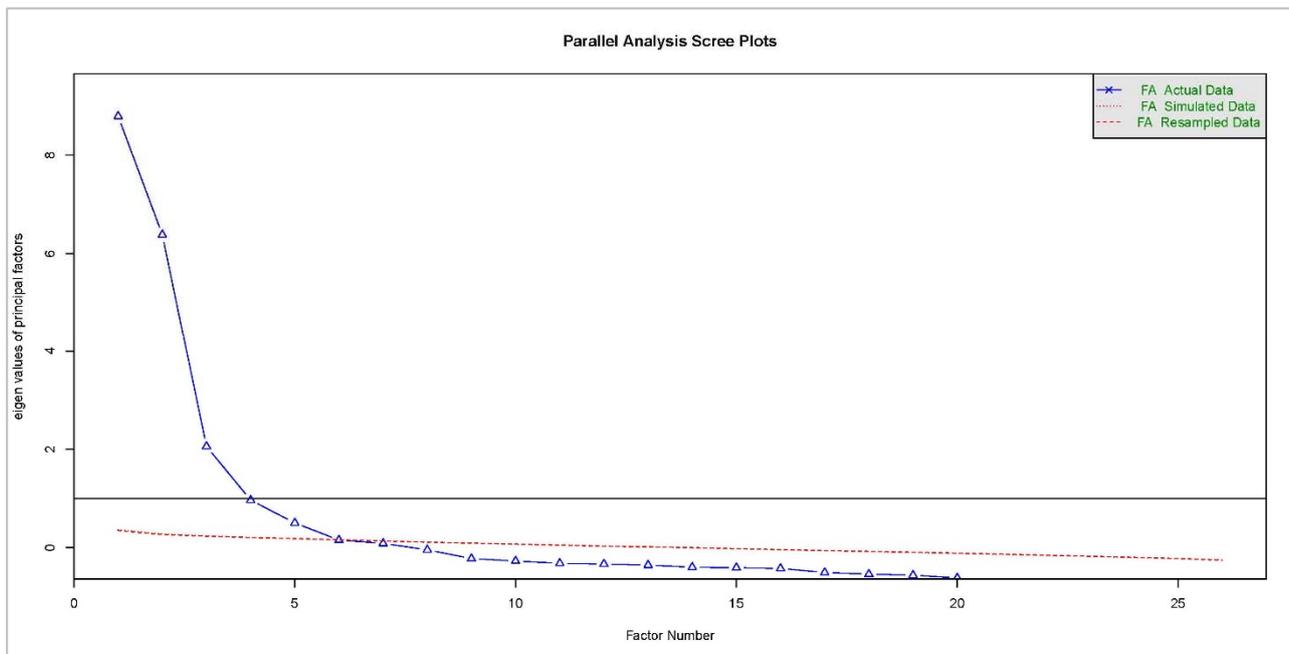


Figura 2.1.3.5q - Scree Plot indicando a multidimensionalidade de dados ambientais em relação a ocorrência de tartarugas marinhas

Tabela 2.1.3.5l – Análise Fatorial das variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de tartarugas marinhas

Scores	MR2	MR1	MR3	MR4	MR5
SS loadings	7,178	5,204	4,863	2,809	0,973
Proportion Var	0,276	0,2	0,187	0,108	0,037
Cumulative Var	0,276	0,476	0,663	0,771	0,809

Biovar	MR2	MR1	MR3	MR4	MR5	Eixos
BO_sstmean	0,975			-0,119		1
BO2_tempmean_bdmean		0,884	0,366	-0,154	0,295	2
BO2_ppmean_bdmean		0,167	0,945			3
BO_ph	-0,117	-0,292	-0,13	0,762		4
BO2_silicatemean_bdmean		-0,807	-0,166	0,349	0,456	5

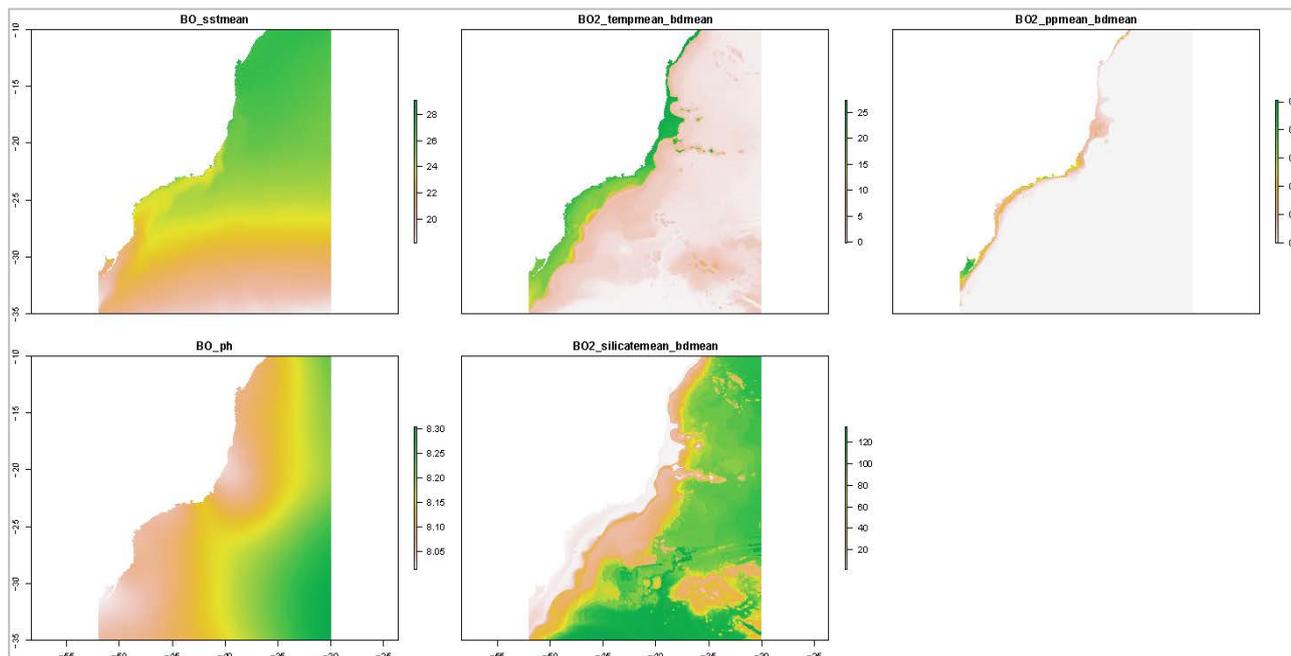
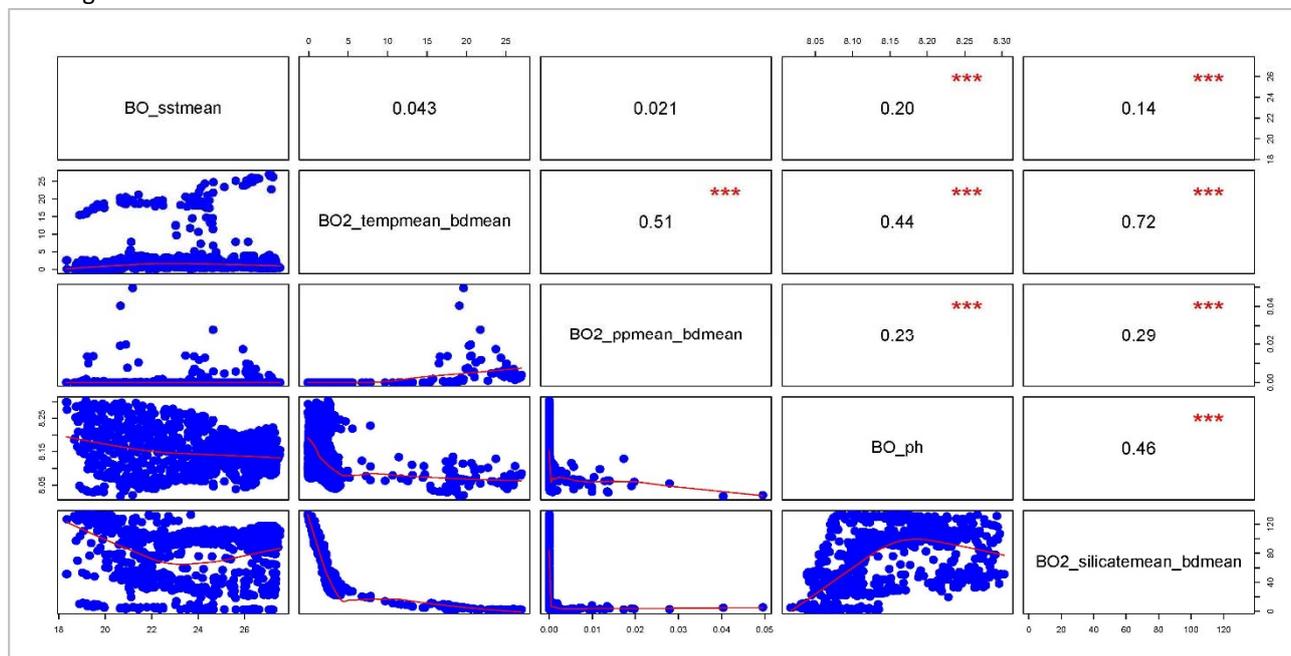


Figura 2.1.3.5r - Variáveis ambientais utilizadas nos modelos preditivos de distribuição de tartarugas marinhas

Tabela 2.1.3.5m - Matriz de correlação entre as variáveis ambientais preditivas para distribuição potencial de tartarugas marinhas



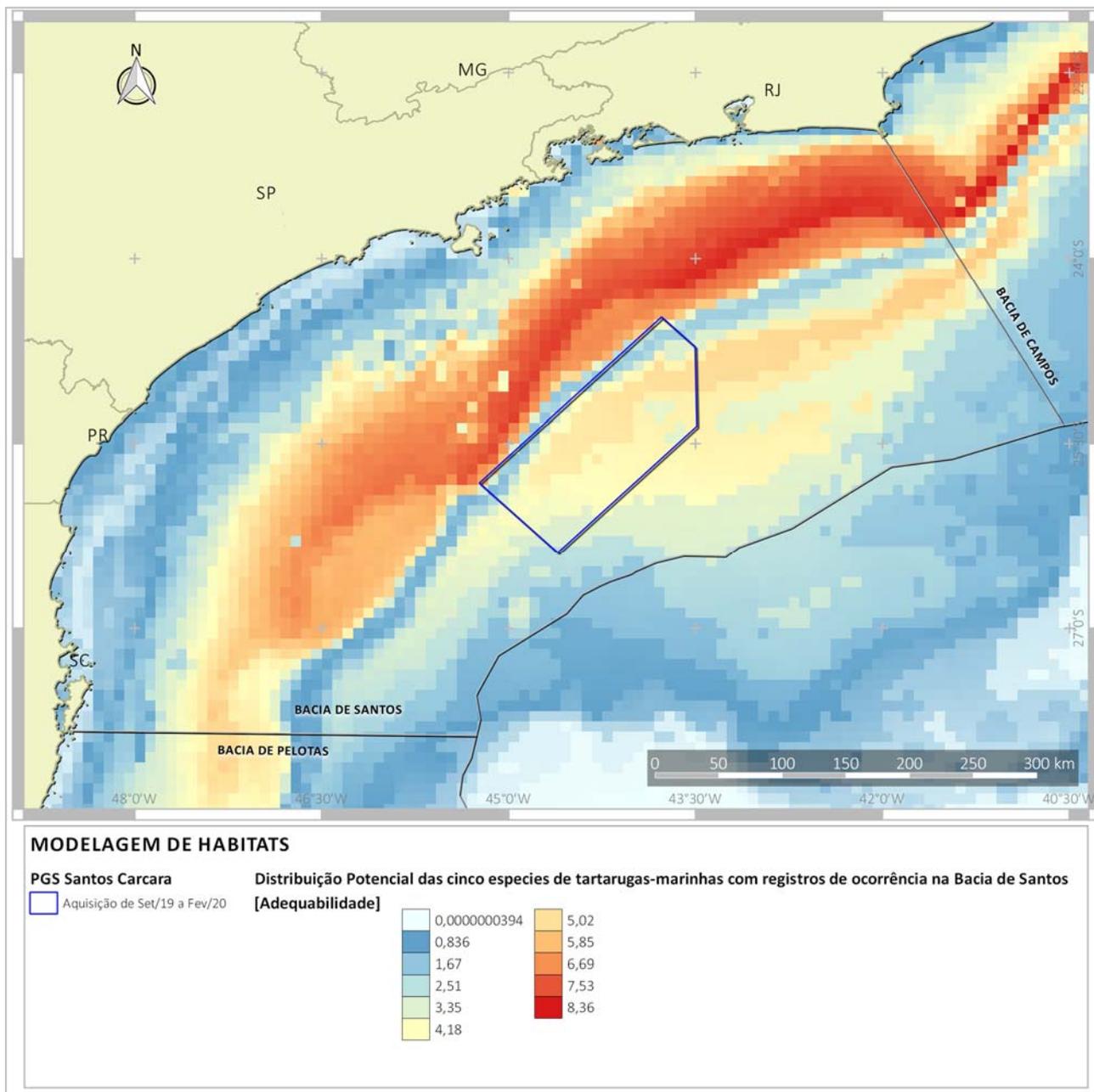


Figura 2.1.3.5s - Mapa de adequabilidade ambiental para tartarugas marinhas na Bacia de Santos

Considerações Finais

Conforme mencionado na metodologia, os cetáceos foram agrupados de acordo com o grupo de audição funcional em: baixa frequência (baleias verdadeiras) e média frequência (Odontocetos – baleias dentadas e golfinhos), conforme SOUTHALL *et al.* (2007) (Tabela 2.1.1a). O critério de agrupamento da amostra pela faixa de audição funcional teve por finalidade a obtenção de parâmetros comparativos com o estudo de modelagem de propagação acústica realista do Programa Carcará e outras atividades sísmicas na região que também apresentam resultados divididos nas faixas de frequências propostas por SOUTHALL *et al.* (2007).

O resultado da modelagem de distribuição potencial de cetáceos com audição funcional em baixas e médias frequências indicou que o polígono da atividade do Programa Carcará se sobrepõe com áreas onde os índices de adequabilidade ambiental para as espécies são de médio a alto.

Conforme apresentado anteriormente na Figura 2.1.1a, as baleias verdadeiras vocalizam e têm sensibilidade auditiva para as mesmas bandas de frequência emitidas por um típico arranjo sísmico, destacando a faixa entre 20 e 200 Hz que concentra a energia máxima de um arranjo sísmico (MMS, 2004). Essa possível interferência é reduzida para as espécies de cetáceos que vocalizam ou possuem sensibilidade auditiva para médias ou altas frequências, uma vez que apenas uma pequena faixa do espectro de vocalização e sensibilidade auditiva desses organismos se sobrepõe às emissões da fonte sísmica.

Para realizar um estudo de impacto cumulativo e sinérgico de forma a definir o grau de impacto das atividades de pesquisa sísmica na biota, deve-se levar em consideração, quando possível, a sazonalidade de ocorrência das espécies. Da amostra modelada, a baleia jubarte foi a espécie com maior frequência de ocorrência na Bacia de Santos ao longo dos monitoramentos da biota marinha. Essa espécie, além de ser a mais representativa, tem sensibilidade auditiva para baixas frequências, distribuição sazonal e área de concentração reprodutiva conhecida. Face ao exposto, esta espécie foi selecionada para a modelagem de sazonalidade.

O resultado da modelagem sazonal indicou que as áreas potenciais de alimentação e reprodução da baleia jubarte não se sobrepõem com o polígono da atividade. Os resultados indicaram também, que ocorrerá a sobreposição das áreas potenciais de migração da baleia jubarte com o polígono do Programa Carcará entre setembro e dezembro. No período final da atividade sísmica, entre janeiro e fevereiro, as baleias já retornaram para suas áreas de alimentação e não apresentarão sobreposição espaço-temporal com a atividade.

Conforme mencionado anteriormente, as baleias apresentam diferentes estratégias de migração. Parte dos indivíduos iniciam sua migração em maio e retornam em setembro, enquanto os mais retardatários iniciam em setembro e retornam em dezembro. Alguns indivíduos permanecem mais tempo na área de reprodução, como por exemplo as fêmeas com filhotes e os machos adultos. Essa estratégia migratória faz com que a sobreposição temporal com a atividade (setembro a dezembro) ocorra com a parcela da população que esteja na migração setentrional ou meridional ou ambas (DAWBIN, 1966).

Cabe salientar que as fêmeas com filhotes se deslocam preferencialmente em águas costeiras, mais protegidas, não se sobrepondo ao polígono da atividade.

A modelagem da adequabilidade da distribuição potencial de tartarugas foi realizada com base nos dados de avistagem de tartaruga-de-couro, tartaruga-cabeçuda e tartaruga-verde. O modelo mostrou uma área de maior suscetibilidade sobre a quebra da plataforma continental e talude. Esta região corresponde aos

locais de elevados índices de captura accidental em redes de espinhel, bem como áreas de migração e alimentação de tartaruga-de-couro e tartaruga-cabeçuda (ICMBio 2011).

O Programa Carcará se sobrepõe à áreas onde a distribuição potencial de tartarugas marinhas apresenta índices de adequabilidade que oscilam entre médio e baixo.

Os dados de tartarugas marinhas provenientes dos estudos de monitoramento de tartarugas-oliva (*Lepidochelys olivacea*) por telemetria satelital (ENGEO, 2017) não foram considerados na modelagem, conforme descrito na Metodologia (Seção 2.1.3.1). No entanto, cabe ressaltar que a área de alimentação da oliva no sul-sudeste ocupou uma ampla porção da plataforma continental e quebra do talude da Bacia de Santos, raramente ultrapassando a cota batimétrica de 200 metros. Destaca-se que 75% dos sinais de telemetria, obtidos na área de uso pelas tartarugas para alimentação na Bacia de Santos, estão abaixo da profundidade de 100m, que corresponde a uma área de 24.983,60 km² (KDE 75%) (ENGEO, 2017). Esta área pode ser considerada como importante área de uso para alimentação da tartaruga-oliva e não se sobrepõe ao polígono do Programa Carcará.

2.1.4 – Modelagem Acústica

Conforme abordado anteriormente, os impactos cumulativos e sinérgicos ocorrem quando há potencialização dos efeitos de um componente ambiental em decorrência da interação espacial e/ou temporal entre estes. O impacto acústico cumulativo ocorre quando o efeito da propagação do som das diferentes fontes acústicas, decorrente da sobreposição espaço-temporal de duas ou mais atividades de sísmicas, afetam as espécies nectônicas presentes na região.

Para desenvolver a avaliação dos impactos cumulativos e sinérgicos decorrentes da realização das pesquisas sísmicas nas Bacias de Campos e Santos foi considerada a propagação do som das diferentes fontes acústicas, as atividades de pesquisa sísmica marítima previstas para a região e suas características de operação, especialmente das fontes sonoras, as características do ambiente (substrato, relevo do fundo, profundidade) e a presença das principais espécies nectônicas que ocorrem na área. Importante avaliar os efeitos diretos e indiretos sobre as espécies, de modo a obter estudos integrados adequados à sensibilidade ambiental da região.

Foram avaliadas no estudo as atividades da pesquisa sísmica que estarão operando concomitante ou em períodos próximos a área de estudo, que possibilite avaliar a cumulatividade, ou seja, que possibilitem avaliar se o efeito de adição que ocorre quando um determinado impacto aumenta o efeito de outros impactos já incidentes sobre o fator ambiental avaliado. Foram considerados no estudo de sinergia, a existência de outras atividades similares às do empreendimento em tela, que possam estar contribuindo para amplificar ou potencializar impactos específicos ocasionados pelo empreendimento sob avaliação.

RISCH *et al.* (2012) verificou redução na vocalização de baleias jubarte na área de reprodução concomitante a transmissões de um arranjo de fonte acústica OAWRS (*Ocean Acoustic Waveguide Remote Sensing*) a uma distância de 200 km da fonte. Estudo realizado em área de alimentação de baleia azul indicou a existência de uma alteração no comportamento acústico das baleias azuis (DI LORIO & CLARK, 2009). Os autores descrevem um significativo aumento no número de chamados por hora nos períodos onde existe a presença da atividade sísmica, quando comparados com períodos onde não há atividades sísmicas. Assume-se que esta resposta comportamental representa o comportamento compensatório ao elevado ruído ambiente proveniente da operação sísmica (DI LORIO & CLARK, 2009). Ambos estudos fazem referências à áreas de concentração de baleias, onde esse efeito poderia causar uma interferência na



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

comunicação entre elas e um efeito mais significativo por sobrepor às áreas de concentração de baleias para reprodução e alimentação.

Conforme apresentado anteriormente (2.1.3 - Modelagem de Habitat) a costa brasileira é rota migratória e área reprodutiva de baleias e área de uso contínuo para diversas espécies de mamíferos marinhos que ocupam toda a plataforma continental. O litoral brasileiro também possui importantes áreas de desovas de tartarugas marinhas, além de ser utilizado para forrageamento e migração das cinco espécies de tartarugas que ocorrem no Brasil.

A avaliação do impacto cumulativo de múltiplas fontes sísmicas geralmente resulta em um grau de importância alto devido à sensibilidade dos fatores ambientais que teoricamente podem ser afetados pela sinergia de múltiplas atividades.

A modelagem de propagação sonora da fonte sísmica realizada pela PGS considerou diferentes cenários que possibilitasse avaliar o impacto da fonte sísmica da sua atividade de outra atividade ocorrendo simultaneamente, de forma a avaliar o impacto cumulativo de múltiplas fontes sísmicas.

Para tanto, dados de outras fontes sísmicas foram avaliados e comparados. O estudo avaliou as distâncias cujo decaimento sonoro alcançou a intensidade sonora que induziria os limiares de exposição para lesão e dano auditivo, reduzindo o efeito cumulativo por sobreposição espacial.

Para análise dos impactos cumulativos e sinérgicos, os limiares para cetáceos expostos a ruído de pulsos foram fixados em 180 dB re 1 μ Pa rms de nível de pressão sonora (rms SPL) para possível lesão (Nível A) e 160 dB re 1 μ Pa rms SPL para potencial reação comportamental (Nível B) (NFMS 1995, NMFS 2000 *apud* ZEDDIES *et al.*, 2015).

Os modelos de propagação sonora assumem efetivamente uma fonte de onda contínua. Essa é uma aproximação aceitável para um pulso no caso da métrica SEL porque a energia que chega em vários caminhos múltiplos será somada.

Os critérios atuais de exposição para fontes sonoras baseiam-se amplamente na métrica rms SPL. A métrica rms SPL é numericamente relacionada à pulso único SEL e à janela de tempo de integração para 90% dos casos comumente usada, T90, e para janelas de integração fixas maiores que T100. Essas relações são importantes porque os modelos são mais eficientes em estimar o SEL do que o rms SPL. Portanto, em alguns casos, modelos podem ser usados para calcular o SEL de eventos acústicos e para as equações de cálculo e derivar o SPL rms correspondente.

No entanto, o tempo de chegada do sinal acústico varia muito com as profundidades da fonte e do receptor, a distância do receptor da fonte e o perfil da profundidade da água entre a fonte e o receptor. Os efeitos refrativos da coluna de água em águas profundas, como aqueles dentro de regiões mais profundas da área de estudo, podem influenciar fortemente a estrutura de chegada acústica e conseqüentemente afetar o T90. Outro problema surge quando se considera janelas de tempo fixo com duração menor que T100; nesses casos, as equações não são válidas e não podem ser usadas diretamente.

Há dois métodos disponíveis para lidar com os problemas identificados acima: se as medições de campo em um ambiente estão disponíveis, eles podem ser analisados para calcular diretamente as diferenças entre SEL e rms SPL. Essas diferenças podem então ser aplicadas aos valores de SEL modelados para derivar o SPL rms correspondente. A abordagem é limitada a aplicações onde as medições estão disponíveis em um

modelo ambiente e onde a geometria fonte-receptor de medição real abrange os intervalos e profundidades de interesse. A segunda abordagem é aplicar modelos de formas de onda completas para calcular dados sintéticos dos quais diferenças numéricas entre SEL e rms SPL correspondentes podem ser previstas. Esta abordagem pode tratar uma variedade muito maior de ambientes de oceano e geometrias fonte-receptor.

Várias medições empíricas de pulsos de *airgun* mostraram que diferenças entre rms SPL e SEL tipicamente variam de +15 a -5 dB (e.g. BLACKWELL *et al.* 2007, MACGILLIVRAY *et al.* 2007 *apud* ZEDDIES *et al.*, 2015). A diferença é altamente sensível a temporização de chegada e reverberação de múltiplos caminhos, mas geralmente é maior em distâncias menores, onde a duração do pulso de *airgun* é curta ($\ll 1$ s) e menor em distâncias maiores, onde a duração do pulso tende a aumentar devido ao aumento da reverberação e maiores diferenças nos tempos de chegada de diferentes caminhos de propagação.

Para pulsos acústicos individuais, usamos uma janela de tempo de integração fixa de 100 ms, o menor tempo de integração temporal esperado para o ouvido de mamíferos (MACGILLIVRAY *et al.* 2014 *apud* ZEDDIES *et al.*, 2015). Neste comprimento de janela, a diferença numérica máxima entre SEL e rms SPL para um evento acústico impulsivo é de 10 dB. Essa diferença máxima ocorre quando toda a energia acústica do pulso é recebida em menos de 100 ms. À medida que o comprimento do pulso aumenta além de 100 ms, a diferença diminui. Um valor de diferença de 0 dB (SEL = rms SPL) ocorre quando a energia acústica é recebida uniformemente distribuída por 1 s.

ZEDDIES *et al.* (2015) aplicaram uma diferença de conversão nominal de +10 dB da SEL para rms SPL em todas as posições do receptor para todos os tipos de fonte de *airgun* único e geotécnicas. O valor de +10 dB resulta da suposição de que o menor tempo de integração temporal do ouvido dos mamíferos é de 100 ms. Essa abordagem é precisa em distâncias onde a duração do pulso é menor que 100 ms e conservativa para distâncias maiores.

Para modelagem de propagação de fontes geotécnicas, um fator fixo de +10 dB tem sido usado para converter o SEL para rms SPL, assumindo que o comprimento do pulso é de 100 ms. O tempo mínimo de integração para a audição de mamíferos é de ~ 100 ms. Considerando a limitação dos modelos de decaimento sonoro com base em dados reais para valores de SPL, uma modelagem analítica baseada no espalhamento geométrico foi realizada para SEL e SPL em todas as frequências e diferente profundidades. A modelagem analítica completa encontra-se apresentada na Seção 2.1.4.2.

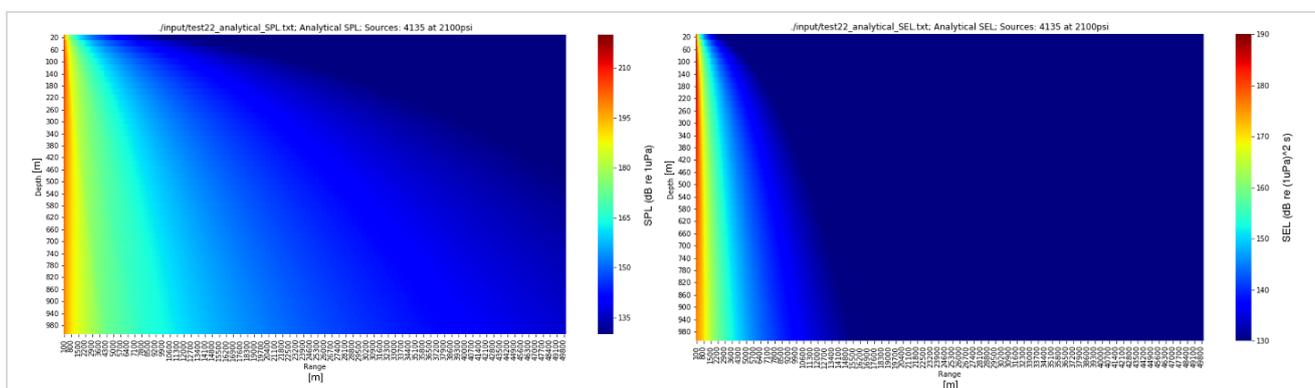


Figura 2.1.4 - Comparação Modelagem SPL Vs SEL mostrando a diferença de ~ 10 dB fator de conversão



A finalidade desses perfis de modelagem analítica é mostrar que o fator de conversão fixo de +10 dB entre SEL e SPL proposto na literatura pode ser considerado neste estudo para fins de análise comparativa entre as modelagens realizadas pela PGS no programa Nucleus+ em dB SEL

Bureau of Ocean Energy Management (BOEM) elaborou um relatório final de avaliação dos impactos ambientais para avaliar as autorizações de atividades de levantamento geológico-geofísico (atividades G & G) entre 2012 e 2020 (BOEM, 2014). Em linhas gerais, o documento avaliou três alternativas potenciais cujas medidas de mitigação propostas foram:

- Definição de áreas de restrição temporária para proteger baleias e desovas de tartarugas marinhas;
- Uso do monitoramento acústico passivo (MAP) em levantamentos sísmicos com *air-guns*.
- Definição de uma distância de separação de 40 km (25-mi) entre levantamentos sísmicos simultâneos com *airguns*;

As duas primeiras medidas propostas por BOEM (2014), restrição temporária e MAP, já são obrigatórias em levantamentos sísmicos com *airguns* no Brasil (Instrução Normativa Conjunta ICMBio/IBAMA Nº 01/2011 e Nº 02/2011; Guia do IBAMA, 2018). Uma avaliação sobre a proposta de distância de separação de 40 km (25-mi) entre levantamentos sísmicos simultâneos será avaliada a seguir.

2.1.4.1 – Modelagem de Propagação Sonora do Arranjo 4135_2100

Dois cenários de modelagem de propagação acústica propostos para o estudo dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos. As fontes sísmicas a serem usadas na área foram modeladas segundo as seguintes suposições:

- A modelagem deve ser realizada em um perfil muito longo;
- As amplitudes na coluna de água devem ser calculadas considerando-se as velocidades realistas da água e a batimetria;
- A interação entre duas pesquisas sísmicas, onde os navios são separados por uma longa distância, deve ser investigada.

Os requisitos para avaliação dos cenários e as suposições propostas exigem a aplicação de um algoritmo de modelagem avançada, implementado no *software* Nucleus +, para assegurar que as amplitudes de energia na área e entre os dois levantamentos, não excedam os níveis permitidos.

Os resultado da modelagem seguem apresentados em SPL (*Sound Pressure Level*) e SEL (*Sound exposure level*), onde:

$$SPL = \max_i \left(10 * \log_{10} \left(P(t_i)^2 \right) \right)$$

$$SEL = 10 * \log_{10} \left(\sum_i P(t_i)^2 \Delta t \right)$$

SPL: Medida do pico da assinatura de pressão e representada em *dB re 1uPa*

SEL: Medida de energia e representado em *dB re 1uPa²s*

O nível de pressão sonora (SPL) é normalmente calculado conforme definido abaixo (SPL_{peak}), mas também pode ser calculada como SPL_{RMS}. O nível de Exposição sonora (SEL) é uma medida de energia em que a energia total do som recebido é levada em consideração. Essa é a métrica mais comum em uso pelos órgãos reguladores nos últimos dois anos.

O decibel é comumente utilizado em acústica como uma unidade de nível de pressão sonora. A pressão de referência no ar é definida no limiar típico de percepção de um ser humano médio. A pressão sonora é uma grandeza de campo, portanto, a versão de campo da definição da unidade é usada:

$$L_p = 20 \log_{10} \left(\frac{p_{rms}}{p_{ref}} \right) dB$$

Onde, P_{ref} é a pressão sonora de referência padrão de 20 micro-pascal no ar ou 1 micro-pascal na água.

O ouvido humano tem um grande alcance dinâmico na recepção de som. A relação entre a intensidade do som que causa dano permanente durante a exposição curta ao som mais baixo que o ouvido pode ouvir é maior ou igual a 1 trilhão (10^{12}). Esses grandes intervalos de medição são convenientemente expressos em escala logarítmica: o logaritmo de base 10 de 10^{12} é 12, que é expresso como um nível de pressão sonora de 120 dB re 20 μPa .

Como o ouvido humano não é igualmente sensível a todas as frequências de som, os níveis de ruído com máxima sensibilidade humana, algo entre 2 e 4 kHz, são mais fortemente considerados em algumas medições usando a ponderação de frequência.

Conforme explicado anteriormente, os níveis de som são descritos usando a escala Decibel. Isso explica o efeito de que um aumento de volume (por exemplo, indo de uma fonte de som para duas fontes do mesmo tamanho) não é percebido como duas vezes mais alto.

Para o som na água, o nível relativo ao qual a escala dB é referenciada internacionalmente é definido como 1 μPa . Isto é muito mais baixo que no ar, onde o nível de referência é 20 μPa . Na escala dB, o dobro da amplitude equivale a uma mudança de ~ 6 dB. Isso deve ser levado em conta ao combinar duas fontes de som. Isso significa que, se uma fonte, gerando um total de 100dB, for combinada com uma segunda fonte do mesmo volume, o resultado não será 200dB, mas 106dB. Isso se baseia no efeito de que a combinação de duas fontes não é percebida como duas vezes mais alta, mas sim como um leve aumento de volume, um efeito que pode ser experimentado na vida real todos os dias.

É geralmente aceito que, para a vida marinha, as mudanças comportamentais representam o principal impacto possível da aquisição sísmica. A convenção internacional pede que os níveis de pressão sonora sejam expressos em dB, uma vez que mudanças no comportamento da vida marinha estão diretamente correlacionadas à forma como o ruído na água é percebido pela forma de vida afetada.

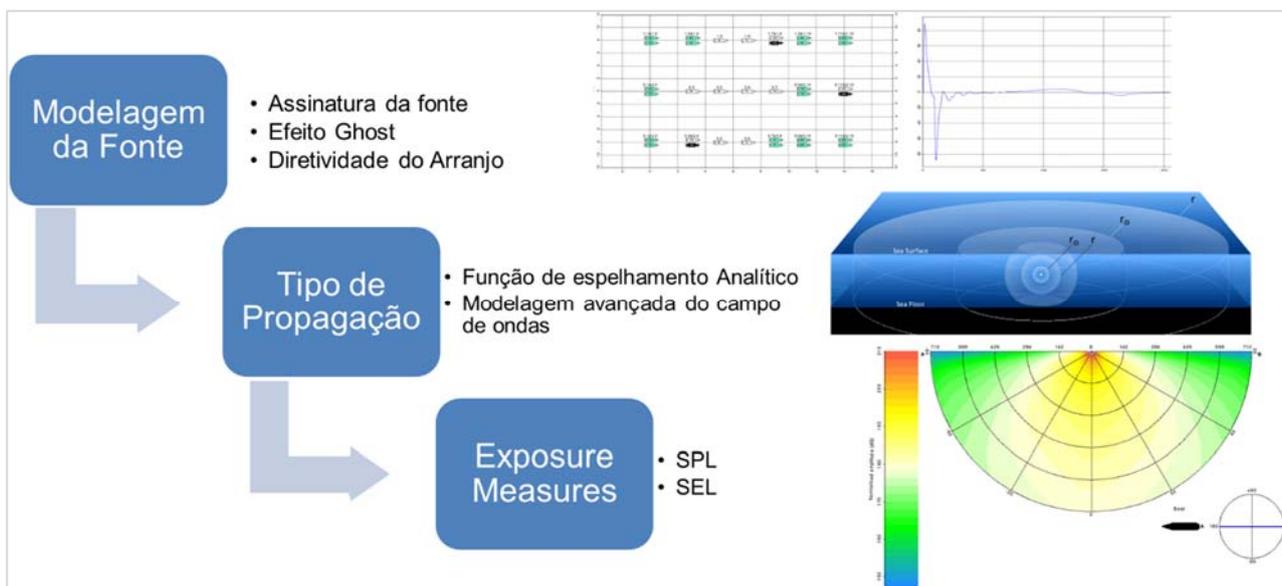
Para simular a Interferência Sísmica, onde duas aquisições são realizadas ao mesmo tempo, a contribuição de ambas as fontes terá que ser adicionada da maneira correta.

Valores de dB podem ser adicionados, usando a seguinte fórmula:

$$Amp_{comb} = 10 * \log(10^x + 10^y)$$

$$\text{With: } x = \frac{Amp_1}{10} \quad \text{and} \quad y = \frac{Amp_2}{10}$$

A amplitude combinada é então representativa para o perfil de amplitude entre as duas fontes e será apresentada a seguir.



O arranjo de fonte sísmica com 4135 polegadas cúbicas foi modelado a uma profundidade de 8m, com separação de subarranjo de 8m e a uma pressão de 2100psi (Caracterização da fonte na Seção 1).

O código de modelagem avançado usado neste modelo baseia-se na *split-step Pade Solution* para a equação de onda parabólica. Este método permite simplificar exercícios complexos de modelagem progressiva baseados nas seguintes suposições:

- O meio no qual a modelagem é conduzida prejudica uma quantidade limitada de dispersão do campo de onda propagada
- A quantidade de energia espalhada para trás é insignificante
- A frequência e a dispersão são previsíveis e podem ser negligenciados ou calculados
- Perdas de reflexão / transmissão são previsíveis no domínio da frequência

Essas suposições permitem modelar o campo de ondas usando faixas de frequência discretas. O conteúdo da frequência total é obtido por interpolação/extrapolação para o intervalo desejado. Essa abordagem é válida se a dependência de frequência do meio de propagação for bem “comportada” e puder ser prevista. O modelo inclui a propagação de campo de ondas acústicas e elásticas para variação de batimetria e modelo geológico independente do alcance.

A Figura 2.1.4.1a mostra os dados de entrada usados para modelagem. O TSDIP (esquerda) foi extraído de uma aquisição anterior na mesma área. A batimetria (direita) foi extraída para toda extensão de deslocamentos modelados (40 km). Assumiu-se que o fundo da água é composto de lama e areia fina. O modelo do fundo da água foi construído para representar propriedades geológicas muito rasas (V_p 1780 m/s, V_s 890 m/s, Densidade 2,0 g/qcm, Q_p 100, Q_s 100).

TSDIP (*Temperature Salinity Dip*): Medidor de velocidade do som na água do mar, medindo a temperatura, a salinidade e a profundidade
 V_p (*Compressional wave velocity*): Velocidade de onda compressiva
 V_s (*Shear wave velocity*): Velocidade da onda por cisalhamento
 Q_p (*P-wave Quality factor*): Fator de Qualidade da onda *P*
 Q_s (*S-wave Quality factor*): Fator de Qualidade da onda *S*
 (HAMADA, 2004; MOHIUDDIN *et al.*, 2001)

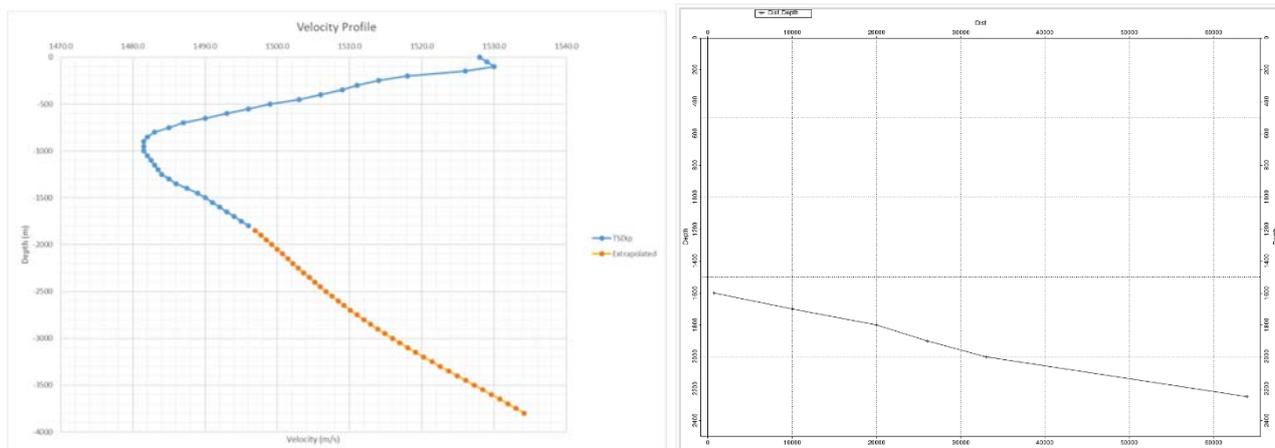


Figura 2.1.4.1a - Dados de entrada usados para modelagem. O TSDIP (esquerda) foi extraído de uma aquisição anterior na mesma área. A batimetria (direita) foi extraída para toda extensão de deslocamentos modelados (40km).

A modelagem foi conduzida para o arranjo de fonte sísmica 4135H_2100 usando os seguintes parâmetros:

<p>Arranjo 4135H_2100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volume: 4135 pol³ • Profundidade: 8m • Separação do subarranjo: 8m • Tipo: G-GunII • Pressão: 2100psi 	
<p>Modelagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura da água: 20 graus (velocidade da água realista) • Filtro: nenhum filtro aplicado • Propagação: Batimetria realista • Janela SEL: 2000 ms 	
<p>Cenário:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localização da fonte primária: ponto D • Localização da fonte secundária: 40 km de distância da fonte primária • Batimetria constante: 2375m • Não foi necessário modelar o cenário inverso (posição da fonte primária) por causa da profundidade da água constante 	

A Figura 2.1.4.1b apresenta as faixas de audição funcional de mamíferos marinhos segundo SOUTHALL *et al.* (2007).

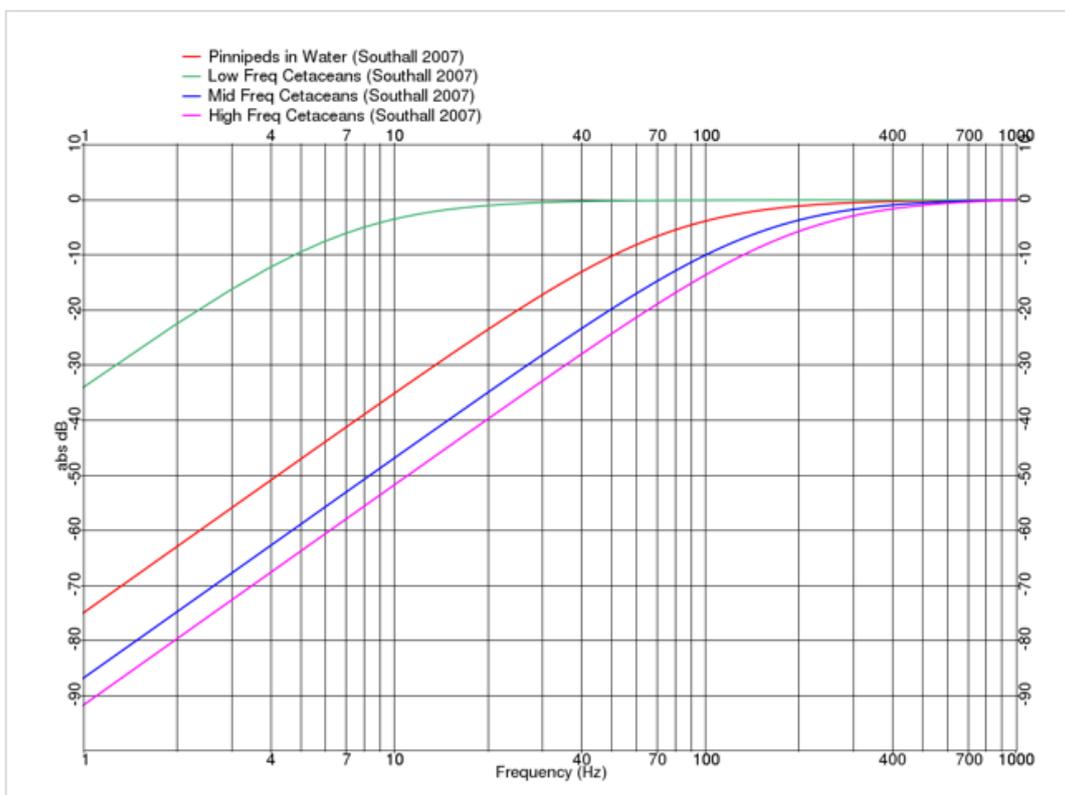


Figura 2.1.4.1b - faixas de audição funcional de mamíferos marinhos, segundo SOUTHALL *et al.* (2007)

A propagação sonora foi modelada para todas as frequências e para as faixas de audição funcional de baixa e média frequência baseadas nas espécies que ocorrem na região.

Os cenários modelados foram:

Cenário 1 - Modelagem de uma fonte primária da PGS

Cenário 2 - Modelagem de uma fonte primária da PGS com uma fonte secundária (outra empresa) a 40 km de distância

Cabe ressaltar que a probabilidade do cenário 2, considerado o pior cenário, ocorrer no mesmo tempo exato é remota. Pouco provável que os disparos da fonte da PGS e os disparos da fonte da outra atividade ocorram de forma sincronizada, ou seja, no mesmo instante no tempo. Haverá sempre um intervalo de tempo entre os disparos e seus respectivos decaimentos.

As características da fonte secundária foram obtidas a partir de dados realistas, apresentados nos processos de licenciamento ambiental do Ibama. Foram analisadas todas e selecionada a fonte com maior energia presente em um raio de até 200 km externamente ao polígono de aquisição da PGS. Visando modelar o pior cenário, a fonte secundária selecionada foi a de maior potência, com 5085 polegadas cúbicas e 2000 psi.

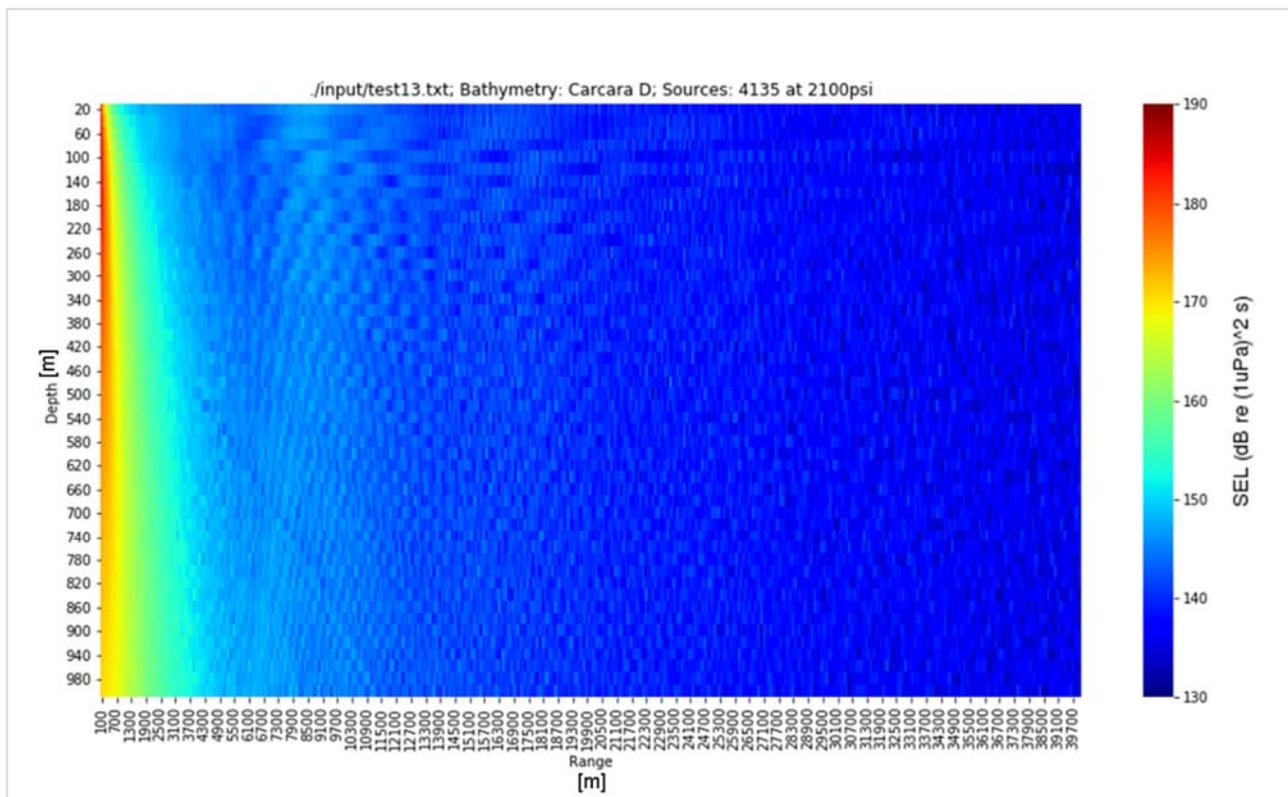


Figura 2.1.4.1c – Cenário 1 - Modelagem da fonte primária – todas as frequências

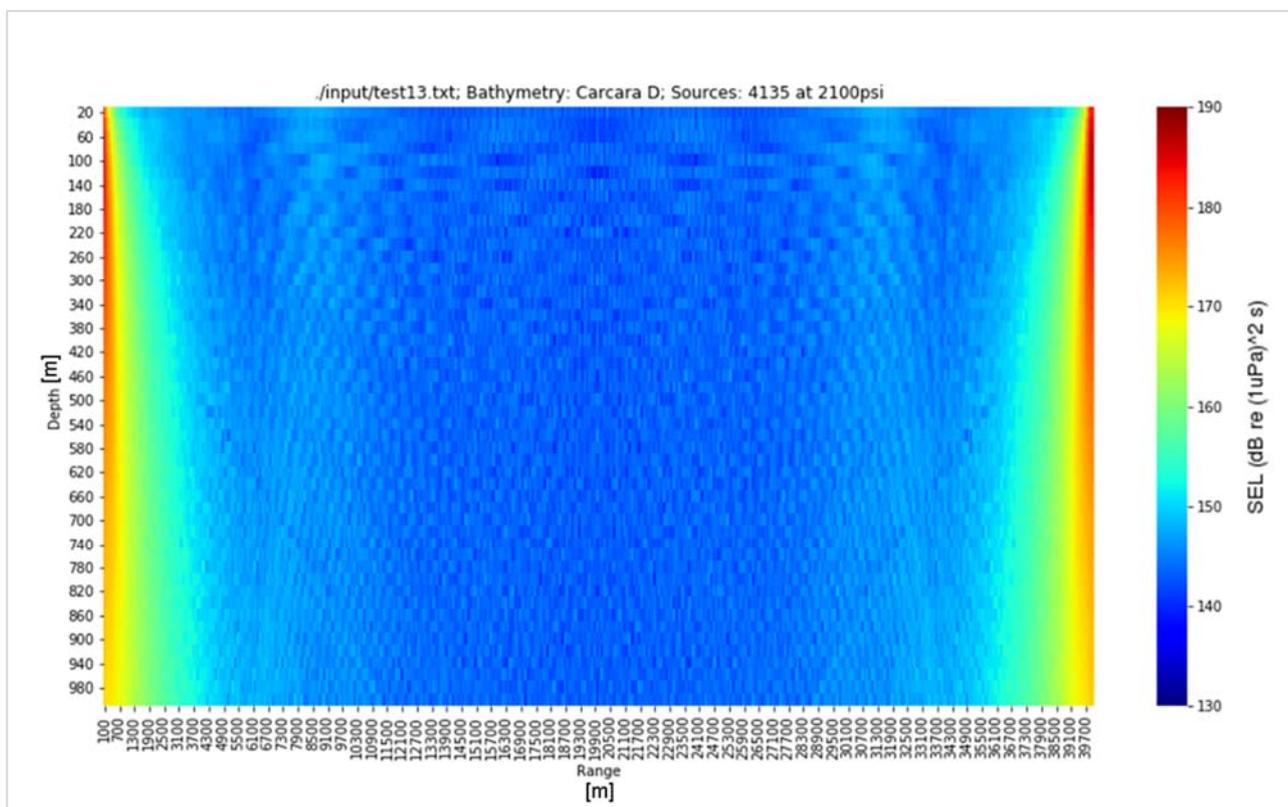


Figura 2.1.4.1d – Cenário 2 - Modelagem da fonte primária com a fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – todas as frequências

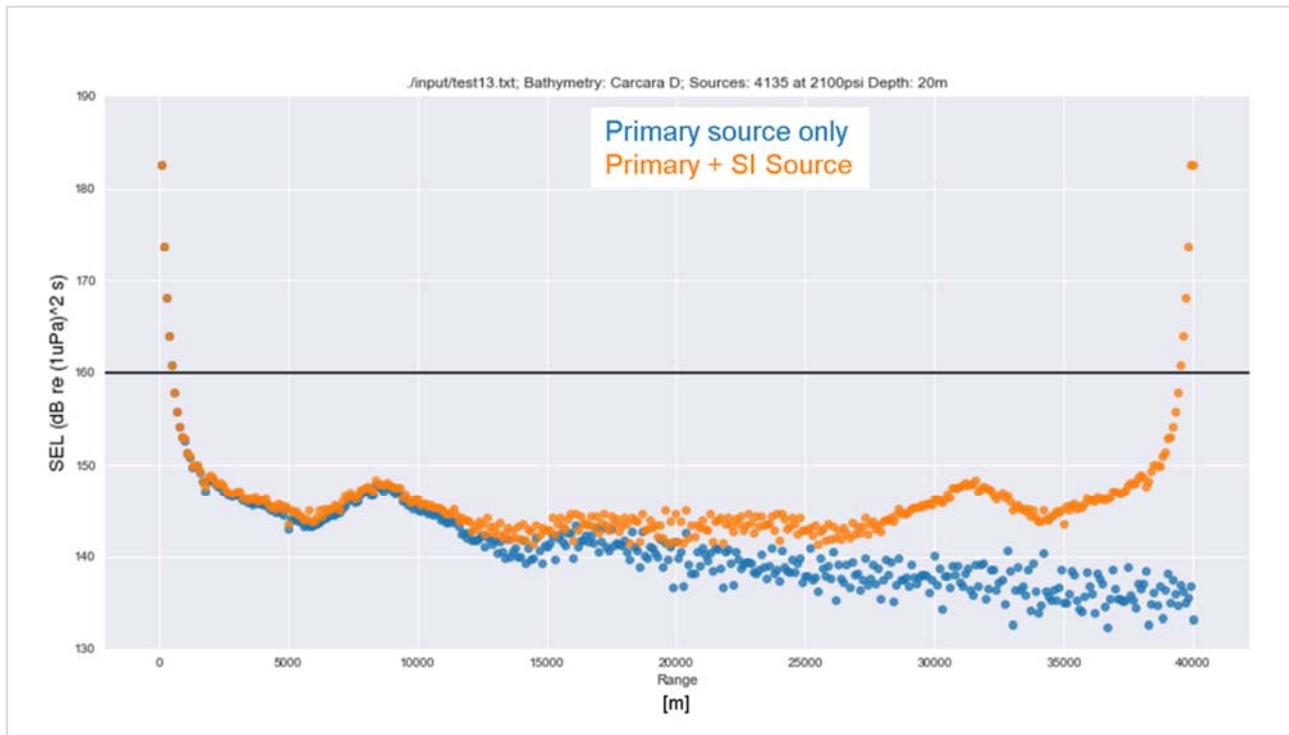


Figura 2.1.4.1e – Perfil de decaimento sonoro do cenário 2 na profundidade de 20m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – todas as frequências

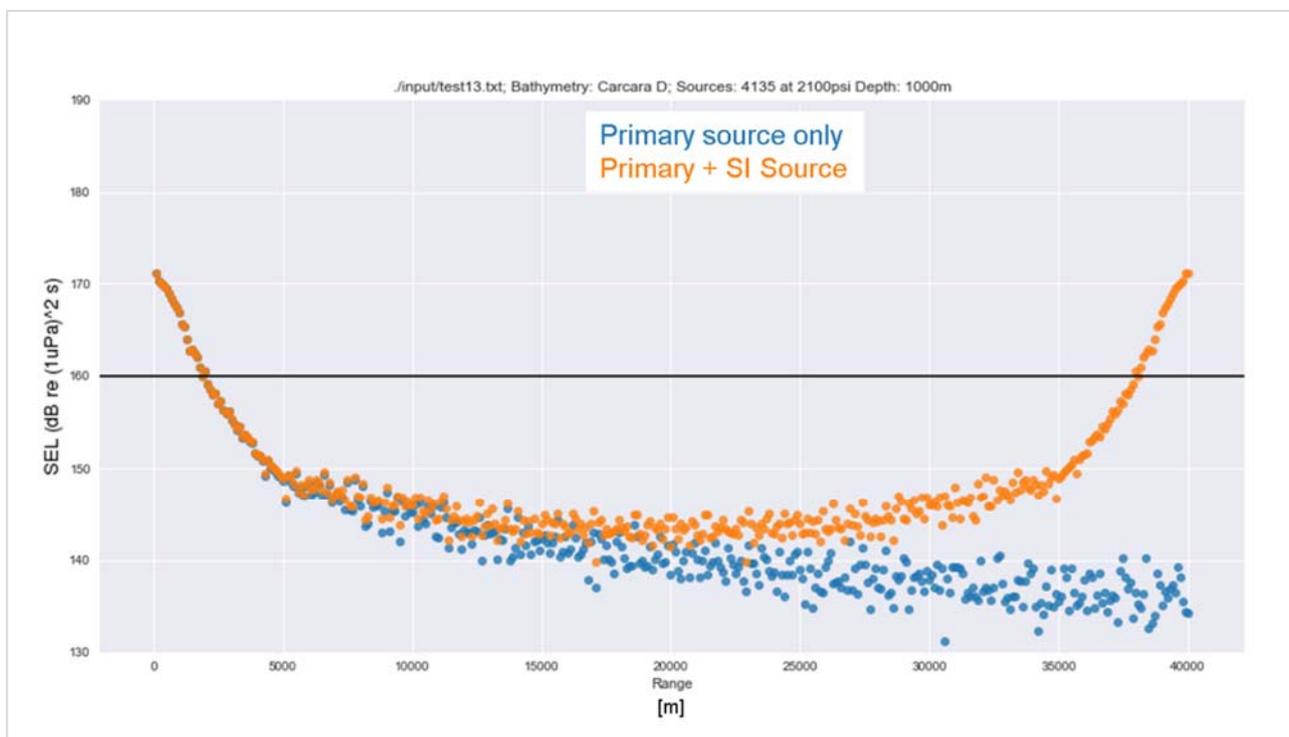


Figura 2.1.4.1f – Perfil de decaimento sonoro do cenário 2 na profundidade de 1.000m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – todas as frequências

Analisando o Cenário 1 (Figura 2.1.4.1c) referente a modelagem de propagação sonora da fonte primária, observa-se que na distância de 5km da fonte, o sinal decai cerca de 40dB, alcançando a amplitude sonora inferior a 150dB SEL (+10 dB para valores em SPL) na profundidade de 1.000m, que corresponde aos limiares de exposição para reação comportamental de 160 dB SPL para mamíferos marinhos (SOUTHALL *et al.*, 2007; ZEDDIES *et al.*, 2015). Considerando 5 km de cada lado da fonte, tem-se um raio de 10km de exposição sonora. O decaimento horizontal é maior, alcançando a amplitude sonora de 150 dB na distância inferior a 1 km, que corresponde a área de exclusão para mitigação do Projeto de Monitoramento da Biota Marinha (PMBM).

No Cenário 2 (Figura 2.1.4.1d), uma segunda fonte foi modelada na distância de 40 km da fonte primária, simulando uma outra atividade de pesquisa sísmica com arranjo de fonte de 5085 polegadas cúbicas e 2000 psi. Observa-se que a contribuição dessa fonte é similar, ou seja, na distância de 5 km o sinal sonoro alcança a amplitude de 150dB SEL. Na superfície, a faixa de exposição sonora se mantém no raio de 1 km ao redor de cada fonte sísmica (zona de exclusão do PMBM).

Os perfis de decaimento sonoro do Cenário 2 apresentados nas Figuras 2.1.4.1e e 2.1.4.1f mostram com mais acurácia como se comporta o som ao longo de sua propagação em duas diferentes faixas de profundidade, 20m e 1.000m respectivamente. Pode se observar que na distância de 8 km de cada fonte há um incremento do sinal acústico, que decai novamente até a amplitude anterior, alcançando a partir de 10 km uma propagação aproximadamente constante e inferior a 150 dB SEL. Este padrão de aumento no sinal na distância de 8 km é mais perceptível no perfil medido na profundidade de 20m (Figura 2.1.4.1e).

Em linhas gerais, o som alcança os limiares de exposição para reação comportamental de 160 dB SPL (-10 dB SEL) na distância inferior a 5 km da fonte. Na faixa de 10 km de cada fonte, os níveis de exposição decaem até 145 dB SEL.

Considerando o cenário (2) modelado de duas atividades simultâneas, sendo a fonte primária da PGS e outra atividade na distância de 40 km, com uma área de exposição sonora de 5-10 km para cada navio, tem-se um corredor de 20 km entre as atividades, cuja amplitude sonora é inferior aos limiares de exposição para reação comportamental de 160 dB SPL (Figuras 2.1.4.1e e 2.1.4.1f).

Os mesmos perfis de decaimento sonoro foram modelados para o cenário 2, filtrando pelas faixas de audição funcional para cetáceos. As Figuras 2.1.4.1g e 2.1.4.1h apresentam os perfis de decaimento respectivamente nas profundidades de 20m e 1000m para cetáceos na faixa de audição funcional de baixa frequência. As Figuras 2.1.4.1i e 2.1.4.1j apresentam os perfis de decaimento para cetáceos na faixa de audição funcional de média frequência, nas mesmas profundidades de 20m e 1000m.

Os perfis de decaimento sonoro para a faixa funcional de baixa frequência (Figuras 2.1.4.1g e 2.1.4.1h) apresentam valores similares ao modelo considerando todas as frequências (Figuras 2.1.4.1e e 2.1.4.1f). O corredor de 30 km entre as atividades apresentou níveis de exposição sonora inferiores a 150 dB SEL. O decaimento sonoro é maior na faixa funcional de média frequência (Figuras 2.1.4.1i e 2.1.4.1j), apresentando níveis de exposição sonora inferiores a 140 dB SEL na distância de 5-10 km para ambas profundidades modeladas (20m e 1000m).

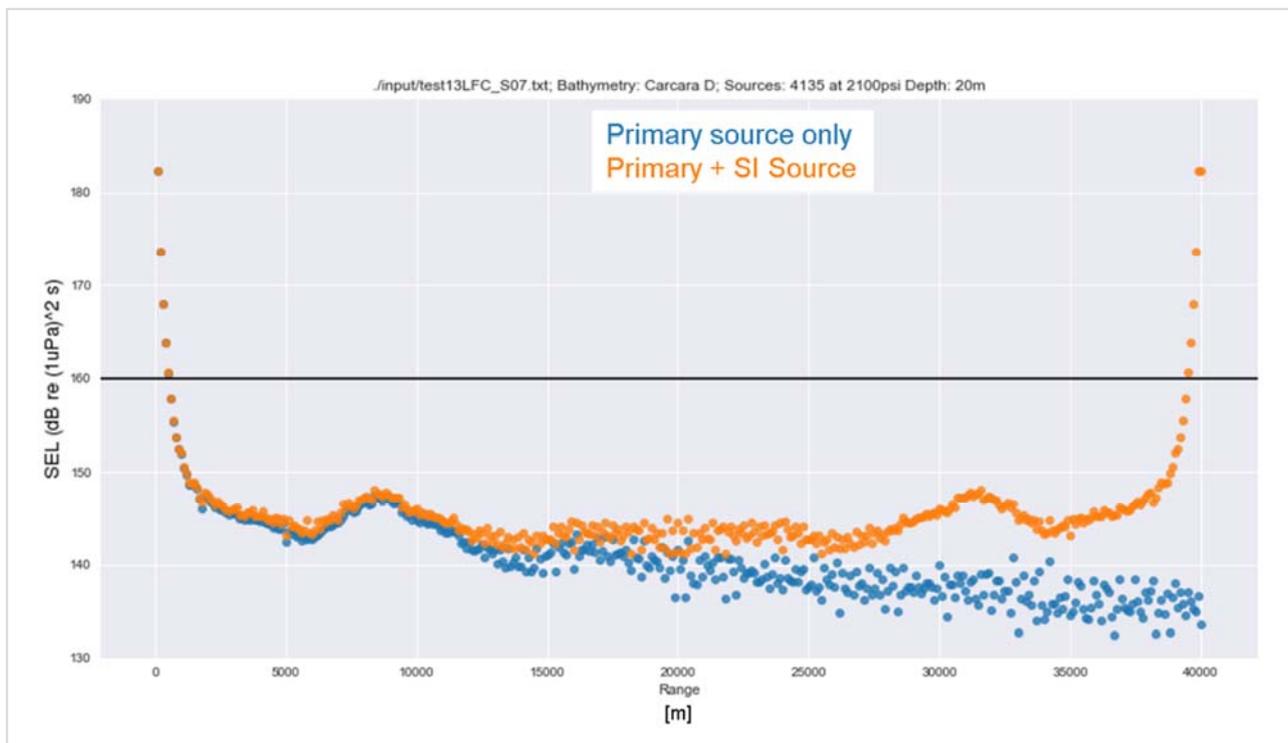


Figura 2.1.4.1g – Perfil de decaimento sonoro do cenário 2 na profundidade de 20m - fonte primária da PGS e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Baixa Frequência

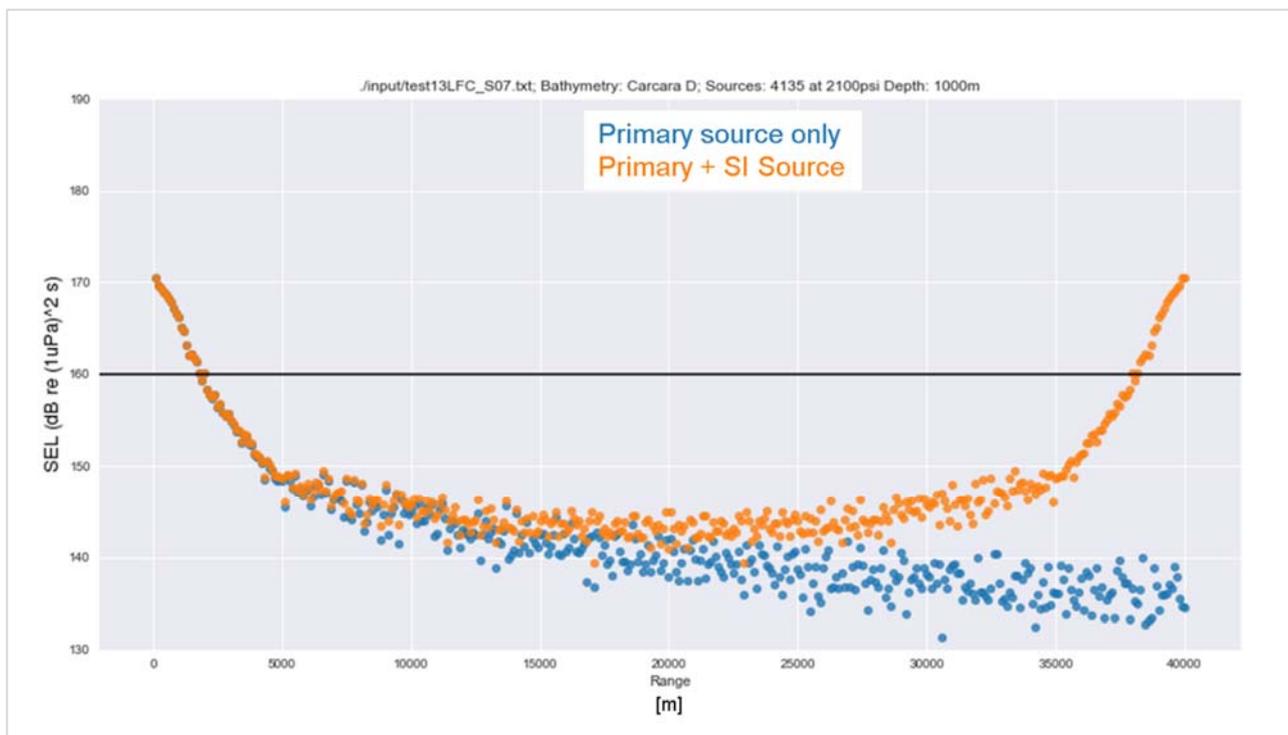


Figura 2.1.4.1h – Perfil de decaimento sonoro do cenário 2 na profundidade de 1.000m - fonte primária da PGS e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Baixa Frequência

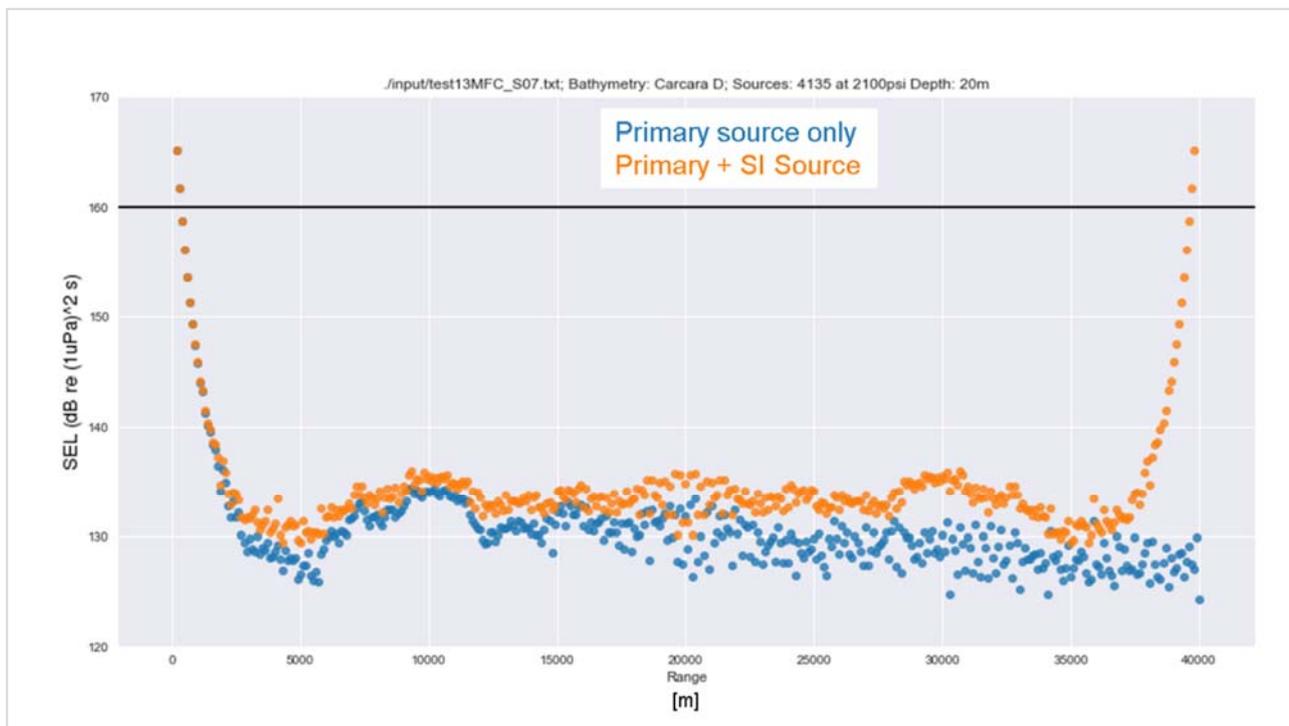


Figura 2.1.4.1i – Perfil de decaimento sonoro do cenário 2 na profundidade de 20m - fonte primária da PGS e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Média Frequência

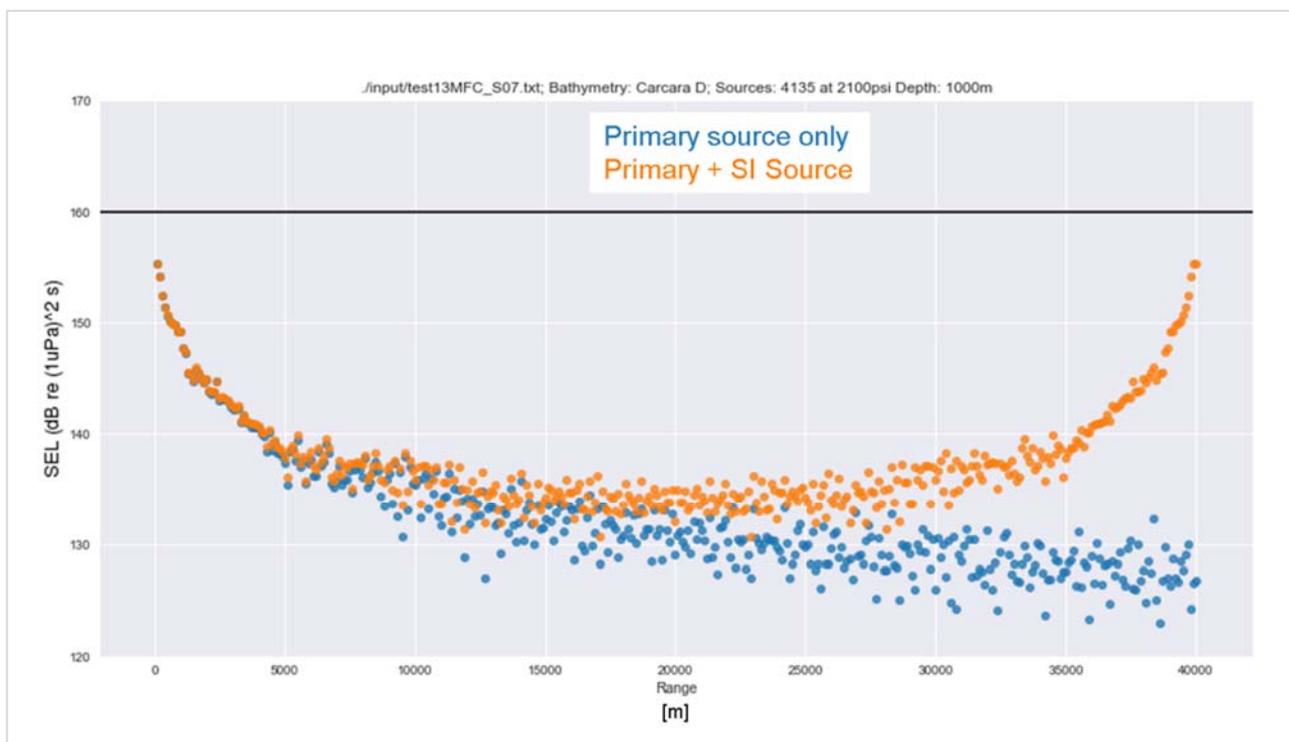


Figura 2.1.4.1j – Perfil de decaimento sonoro do cenário 2 na profundidade de 1.000m - fonte primária da PGS e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Média Frequência

2.1.4.2 – Modelagem Analítica para comparação dos valores SEL x SPL

Considerando a limitação dos modelos de decaimento sonoro com base em dados reais para valores de SPL, uma modelagem analítica baseada no espalhamento geométrico foi realizada para SEL e SPL (Figuras 2.1.4.2a a 2.1.4.2f), em todas as frequências e nas faixas de audição funcional de baixa e média frequência para o cenário 2 nas profundidades de 20 e 1000m.

Ressalta-se que no modelo analítico não são considerados dados de ruído ambiental e de características do fundo e, portanto, os valores de decaimento são maiores do que a modelagem realística apresentada anteriormente. A finalidade desses perfis de modelagem analítica é mostrar que o fator de conversão fixo de +10 dB entre SEL e SPL proposto na literatura (ZEDDIES *et al.*, 2015) pode ser considerado neste estudo para fins de análise comparativa entre as modelagens realizadas pela PGS no programa Nucleus+ em dB SEL e os limiares para cetáceos expostos a ruído de pulsos em nível de pressão sonora (rms SPL) para possível lesão (180 dB re 1 μ Pa rms SPL) e para potencial reação comportamental (160 dB re 1 μ Pa rms SPL).

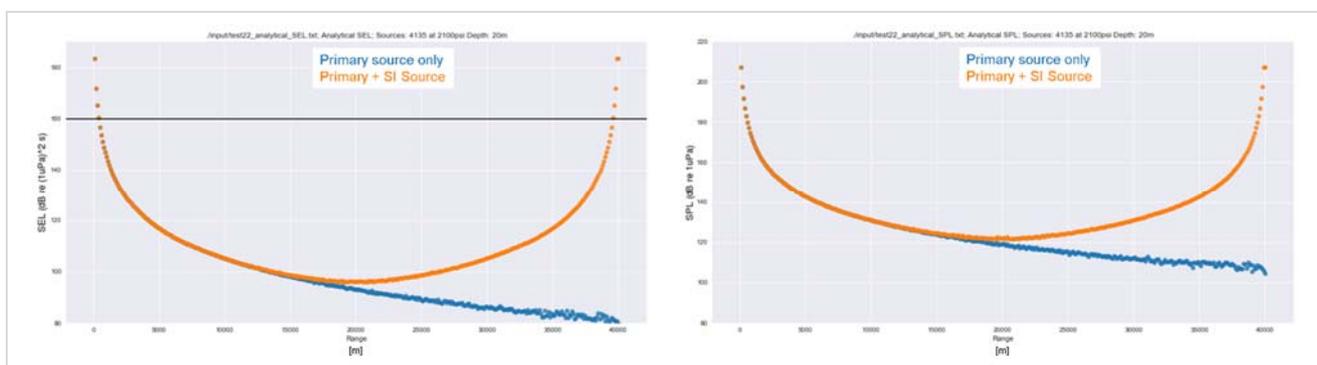


Figura 2.1.4.2a – Perfis de modelagem analítica SEL (esquerda) e SPL (direita) do cenário 2 na profundidade de 20m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – todas as frequências

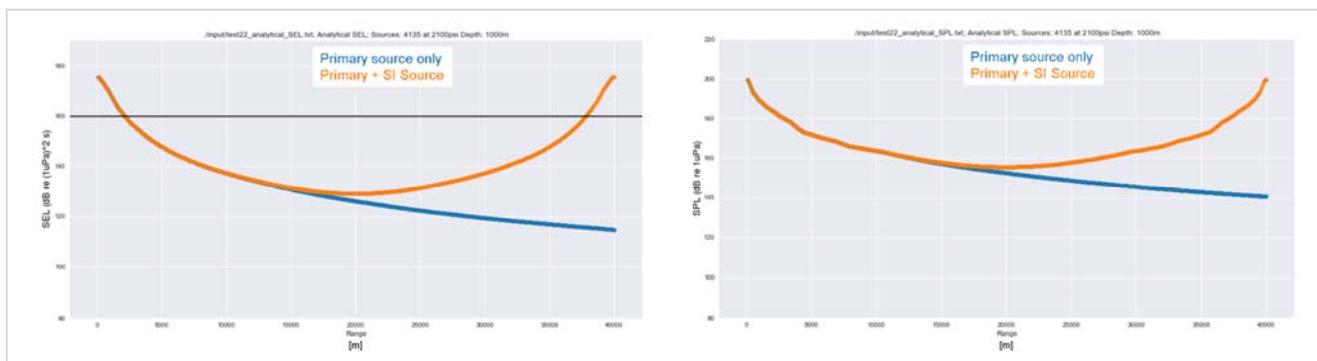


Figura 2.1.4.2b – Perfis de modelagem analítica SEL (esquerda) e SPL (direita) do cenário 2 na profundidade de 1.000m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – todas as frequências

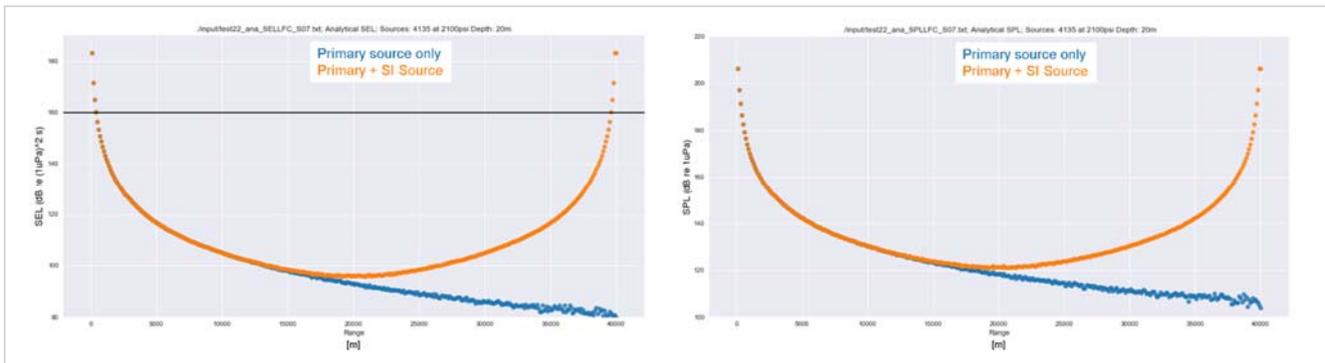


Figura 2.1.4.2c – Perfis de modelagem analítica SEL (esquerda) e SPL (direita) do cenário 2 na profundidade de 20m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Baixa Frequência

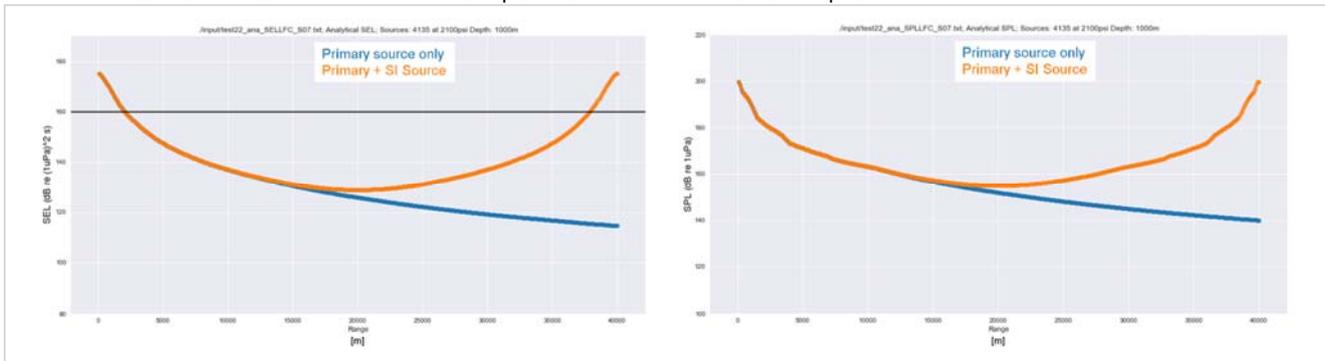


Figura 2.1.4.2d – Perfis de modelagem analítica SEL (esquerda) e SPL (direita) do cenário 2 na profundidade de 1.000m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Baixa Frequência

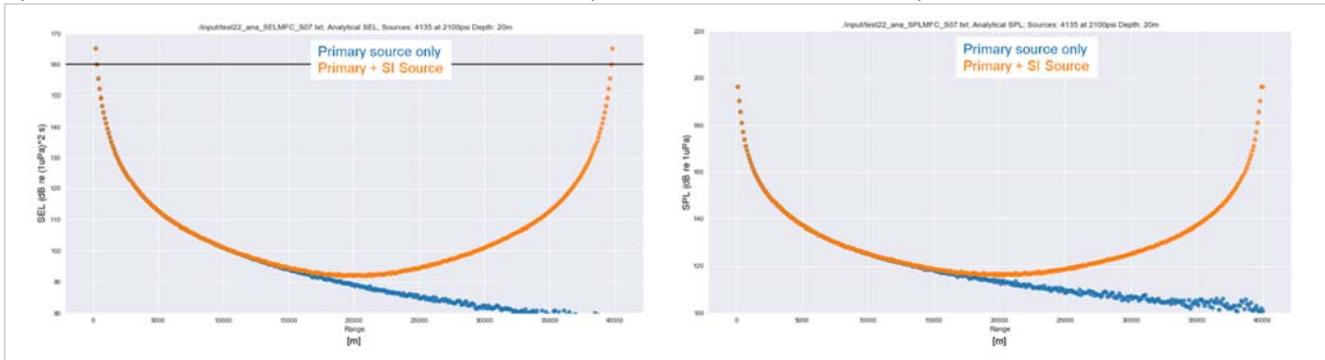


Figura 2.1.4.2e – Perfis de modelagem analítica SEL (esquerda) e SPL (direita) do cenário 2 na profundidade de 20m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Média Frequência

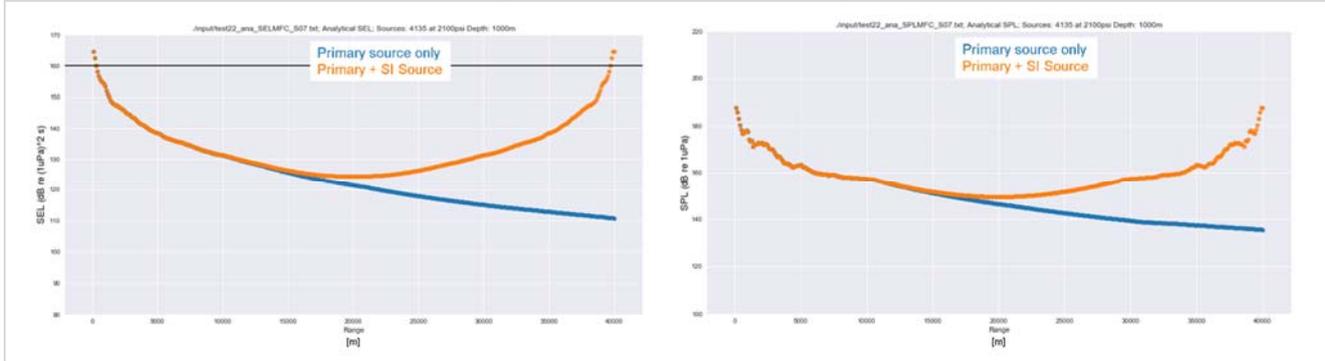


Figura 2.1.4.2f – Perfis de modelagem analítica SEL (esquerda) e SPL (direita) do cenário 2 na profundidade de 1.000m - fonte primária e fonte secundária a 40 km de distância da fonte primária – Cetáceos de Média Frequência



2.1.4.3 – Proposta da distância entre duas atividades simultâneas

Os perfis de propagação sonora da PGS apresentados nas Figuras 6.2.1.4.1c a 6.2.1.4.1f, indicam que na distância de 10km a propagação sonora alcança a amplitude inferior a 150dB SEL (160 dB SPL) nos cenários modelados nas profundidades de 20m e 1.000m. O decaimento horizontal é maior, alcançando a amplitude sonora de 150 dB na distância inferior a 1 km na superfície, que corresponde a área de exclusão para mitigação do Projeto de Monitoramento da Biota Marinha (PMBM/PMAP).

Considerando o cenário (2) modelado de duas atividades simultâneas, sendo a fonte primária da PGS e outra atividade na distância de 40 km, com uma área de exposição sonora de 5-10 km para cada navio, tem-se um corredor superior a 30 km entre as atividades (36 a 46 km), cuja amplitude sonora é inferior aos limiares de exposição para possível reação comportamental de 160 dB SPL.

Sendo assim, a distância de separação de 40 km entre navios sísmicos operando simultaneamente proposta por BOEM (2014) pode reduzir os impactos acústicos em mamíferos marinhos e tartarugas marinhas. O objetivo desta medida é fornecer um corredor entre as embarcações que realizam levantamentos simultâneos onde o ruído de ar seja inferior aos limites de reação e se aproxima dos níveis ambientais, de modo que os animais possam atravessar entre as embarcações, em vez de percorrer distâncias maiores para circundar as embarcações de sísmica. A modelagem feita para BOEM estimou que a maior parte dos raios de exposição para o limite de 160 dB (reação) para um arranjo de fonte sísmica é de aproximadamente 10 km (BOEM, 2014).

Em algumas circunstâncias, o ruído acústico pode ser detectado a grandes distâncias da fonte sonora, como em áreas oceânicas (NIEUKIRK *et al.*, 2012 *apud* BOEM, 2014), mas não se sabe se a detecção de som nessas distâncias tem algum efeito em mamíferos marinhos ou outras espécies marinhas.

Além da separação de 40 km de distância e da delimitação de um corredor de 20 km, outras medidas adicionais são propostas por BOEM (2014) para mitigar atividades simultâneas com sobreposição espaço-temporal, como uso do PAM para detecção de cetáceos e definição de zona de exclusão para sísmica nas áreas de desova de tartaruga (BOEM, 2014). Estas medidas já constam das ações regulatórias em águas brasileiras para todas as atividades de sísmica, independente da presença de impacto cumulativo e sinérgico (IBAMA, 2018).

A modelagem de decaimento sonoro da PGS corroborou os estudos realizados por BOEM (2014). Portanto, a proposta de manter a distância mínima de 40km entre dois navios operando simultaneamente, permitindo um corredor superior a 20 km para passagem dos animais sensíveis ao som é indicada para o Programa Carcará.

Os resultados de modelagem de habitat indicam que ocorrerá sobreposição espacial e temporal das áreas de distribuição potencial de cetáceos com as atividades de pesquisa sísmica na Bacia de Santos. O que justifica o estabelecimento de uma distância mínima de 40 km entre dois navios operando simultaneamente, minimizando os possíveis impactos cumulativos e sinérgicos.

2.2 – Plano Regional de Operação 2019-2020 (PRO-2019-202)

O Plano Regional de Operação tem por finalidade propor medidas para que os navios adotem as melhores práticas desenvolvidas pela indústria, adotando um critério de: (i) **compartilhamento de espaço**, suficiente para que o trânsito de animais entre as embarcações possa ocorrer em níveis de amplitude sonora segura



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

para os animais ou, (ii) **compartilhamento de tempo (*time sharing*)** com operações alternadas entre as empresas, quando o compartilhamento de espaço não for possível. Ambas as ações minimizarão os impactos cumulativos e sinérgicos decorrentes do aumento na intensidade sonora, uma vez que as empresas não poderão operar simultaneamente na mesma região.

Quando a distância entre atividades sísmicas (fontes sísmicas) é maior do que 40 km, correspondente ao limite mínimo de separação entre as fontes de energia dos dois navios de diferentes empresas, operando simultaneamente - determinado na Seção 2.1.4 do estudo de impacto cumulativo e sinérgico -, não serão estabelecidas restrições de operação, cabendo a empresas respeitarem os limites dos polígonos e os cronogramas informados nos processos de licenciamento. Quando a distância entre atividades sísmicas for menor do que 40 km, com sobreposição espacial e/ou temporal, um protocolo de compartilhamento de tempo (*time sharing*) será estabelecido entre as empresas para mitigar a interferência acústica cumulativa provocada pelos dois navios.

Essa operação, conhecida como *time sharing*, é coordenada no mar através da comunicação aberta entre os chefes de equipe sísmica das empresas envolvidas para garantir que cada atividade aconteça obedecendo uma divisão de tempo onde uma aquisição acontece enquanto a outra fica interrompida. É uma prática, ou método, largamente utilizado nas operações *offshore*, quando próximas, para evitar que uma aquisição cause ruído na obtenção de dados sísmológicos da outra. Outra alternativa é dividir as áreas das atividades em módulos ou subáreas de forma que os navios operem simultaneamente sempre respeitando a distância de 40 km de separação. As alternativas serão analisadas caso a caso no Plano Regional de Operação.

A Tabela 2.2a apresenta a listagem das atividades de pesquisa sísmica em licenciamento ambiental no biênio 2019-2020, incluindo as tecnologia e características operacionais de cada atividade e a Tabela 2.2b apresenta o cronograma das atividades, conforme análise feita pela consultora no sistema SEI do IBAMA (acesso abril de 2019). A análise da referida fonte indica que foram adicionados 3 processos de licenciamento nas Bacias sedimentares de campos e Santos, além daqueles referidos no Termo de Referência COEXP/CGMAC/DILIC /IBAMA Nº 002/2019, totalizando 21 processos.

Tabela 2.2a – Atividades de pesquisa sísmica em licenciamento ambiental no biênio 2019-2020 (Referência da Informação do Processo SEI do IBAMA – acesso SEI em maio/2019)

Processo IBAMA	Empresa	Atividade	Volume fonte	Pressão	Nº Cabos	Comp. cabos	Dist. da Costa	Prof. mínima
02001.001000/2015-37	Petrobras ²	Campo de Búzios ⁴	4.020	2.000	Nodes		150km	1480m
02001.001895-2019-33	TGS ²	Campos ⁴	4.240	2.000	12	10000	150km	2000m
02001.004539/2018-91	CGG ²	Santos Fase IX	4.360	2.000	12	10050	100km	400m
02001.004308/2018-87	Spectrum ²	Santos	4360	2.000	12	10.050	230km	2000m
02001.012515/2018-13	CGG ²	Campos Fase III	4.360	2.000	12	10050	100km	200m
02001.029334/2018-18	Equinor ¹	BM-S-8 e Norte de Carcará	5.500	2000	Nodes		160km	1800m
02001.116154/2017-94	WesternGeco ³	Santos WAZ	5.085	2.000	14	9.000	90km	1000m
02001.001139/2019-12	Spectrum ²	Santos ⁴	4035	2.000	10	10.000	230km	2000m
02001.019140/2018-12	Shell ²	BM-S-54 e Sul de Gato do Mato	4.120	2.000	Nodes		150km	1100m
02001.012798/2018-95	PGS ^{1,2}	Santos Cabo Frio	4.135	2.500	16	8100	126km	1500m
02001.018998/2018-51	CGG ¹	Peroba	4.380	2.000	Nodes		292km	2250m
02001.007333/2018-12	TGS ²	Campos	4.240	2.000	12	10000	150km	2000m
02001.012973/2018-44	PGS ²	Campos Águas Profundas	4.135	2.500	14	1050	110km	700m



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
 Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
 Programa Carcará
 (Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

Processo IBAMA	Empresa	Atividade	Volume fonte	Pressão	Nº Cabos	Comp. cabos	Dist. da Costa	Prof. mínima
02001.104770/2017-01	PGS ²	Carcará	4.135	2.100	12 a 14	10.050	140km	150m
02001.001096/2017-03	Polarcus ^{1,2}	BM-S-8 ⁴	4.240	2.000	14	8100	130km	205m
02001.109554/2017-43	Petrobras ³	Albacora, Marlim e Voador	5.085	2.000	12	8000	90km	75m
02001.007548-2019-14	CGG ¹	Projeto Santos Fase X - Antares	4.900	2.000	12	12000	187km	200m
02001.019108/2018-29	PGS ¹	Santos R16-A	4.135	2.500	16	10100	280km	2000m
02001.020297/2018-82	PGS ¹	Santos SW	4.135	2.500	16	10100	207km	200m
02001.001612/2017-91	Petrobras ¹	Roncador e Albacora Leste	3090 máx 5.085	2.000	12	6000	100km	500m
02001.125226/2017-94	Petrobras ¹	Campo de Sépia	5.085	2.000	Nodes		219km	2000m

¹ FCA; ² RIC; ³ EAS/RIAS; ⁴ LPS

A atividade da Petrobras em Roncador e Albacora Leste (Processo 02001.001612/2017-91) tem cronograma previsto para 2021 (mar-out/21), período não contemplado no biênio 2019-2020 em análise. A atividade da Petrobras no Campo de Sépia (Processo 02001.125226/2017-94) não possui cronograma definido até a presente consulta ao sistema SEI. Portanto, essas duas atividades não foram apresentadas na Tabela 2.2b, nem foram analisadas no plano de Regional de Operação.

Tabela 2.2b – Cronograma das Atividades de pesquisa sísmica licenciadas ou em licenciamento ambiental no biênio 2019-2020 (Referência da Informação do Processo SEI do IBAMA – acesso maio/2019)

Dados das Atividades de Campos e Santos 2019/2020						2019												2020											
Empreendedor	Processo	Nome	Início	N dias	término	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Petrobras	02001.001000/2015-37	Campo de Búzios	out-18	270	jun-19	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12												
TGS	02001-001895-2019-33	Campos Área A	mar-19	180	ago-19																								
Spectrum	02001.004308/2018-87	Santos Área "Prioritária"	abr-19	220	nov-19																								
CGG	02001.004539/2018-91	Santos Fase IX (Áreas A, B, C, D e E)	mai-19	560	nov-20																								
CGG	02001.012515/2018-13	Campos Fase III	jun-19	240	jan-20																								
Equinor	02001.029334/2018-18	BM-S-8 e Norte de Carcará	jun-19	180	nov-19																								
PGS	02001.012798/2018-95	Santos Cabo Frio	jul-19	300	abr-20																								
Shell	02001.019140/2018-12	BM-S-54 e Sul de Gato do Mato	jul-19	150	nov-19																								
Spectrum	02001.004308/2018-87	Santos Área 1	jul-19	150	nov-19																								
WesternGeco	02001.116154/2017-94	Wide Azimuth Bacia de Santos	jul-19	320	mai-20																								
CGG	02001.018998/2018-51	Santos Peroba	ago-19	200	fev-20																								
PGS	02001.012973/2018-44	Campos Águas Profundas	set-19	180	fev-20																								
Polarcus	02001.001096/2017-03	BM-S-8	set-19	240	abr-20																								
TGS	02001.007333/2018-12	Campos Área B	set-19	90	nov-19																								
PGS	02001.104770/2017-01	Santos Carcará	set-19	180	fev-20																								
Petrobras	02001.109554/2017-43	Albacora, Marlim e Voador	nov-19	480	fev-21																								
CGG	02001-007548-2019-14	Santos Fase X - Antares	jan-20	365	dez-20																								
PGS	02001.019108/2018-29	Santos R16-A	mai-20	180	out-20																								
PGS	02001.020297/2018-82	Santos SW	set-20	300	jun-21																								

Ressalta-se que o período previsto para a realização das atividades da PGS nos Programas Santos R16-A e Santos SW foi atualizado no presente cronograma e será oficializado nos respectivos processos de licenciamento.

Um mapa em formato A3, contendo todos os polígonos de atividades sísmicas licenciadas ou em processo de licenciamento a serem executadas no biênio 2019-2020, nas bacias sedimentares de Campos e Santos, é apresentado no **anexo 2.2**. Todas as atividades apresentam alguma sobreposição temporal e/ou espacial com um ou mais polígonos.

Para o Programa Carcará foram identificadas cinco (05) sobreposições:

- 1) Sobreposição total com o polígono do Programa BM-S-8 da Polarcus (LPS 122/19);



- 2) Sobreposição total com o polígono do Programa BM-S-8 da Equinor;
- 3) Sobreposição parcial com o *buffer* de 40 km com o Programa Gato do Mato da Shell;
- 4) Sobreposição parcial com o *buffer* de 40 km com o Programa da Spectrum Santos Fase 2 (LPS 129/19);
- 5) Sobreposição parcial com o *buffer* de 40 km com o programa Santos Fase X – Antares da CGG.

Polígonos de atividades que não apresentaram sobreposição espacial (ou ainda temporal) ou que apresentaram afastamento superior a 40 km não foram considerados na avaliação do plano regional de operação da PGS com cenários para o Programa Carcará.

Para avaliar e simular a melhor estratégia de execução da atividade de pesquisa sísmica da PGS no Programa Carcará, foram realizadas duas alternativas de gestão operacional que serão apresentados a seguir. Os métodos operacionais tem por finalidade viabilizar a realização do Programa Carcará respeitando as propostas de compartilhamento de espaço e tempo.

2.2.1 - Metodologia de Avaliação em Espaço e Tempo do Impacto Cumulativo Sinérgico

Como resultado das modelagens dos valores SEL, para proposta de distância entre atividades sísmicas, a PGS criou uma metodologia de Avaliação em Espaço e Tempo do impacto cumulativo sinérgico capaz de medir o raio de impacto de um disparo em uma determinada localização e data, a qual pode ser usada para mostrar o impacto cumulativo sinérgico através de animação com “Discos Alvos”.

A animação em tempo permite parar e recomeçar a análise crítica das distâncias de origem e como ela é hospedada em uma plataforma GIS, as distâncias podem ser medidas e confirmadas com precisão. Importante ressaltar que as animações em tempo e modelagens de som representam o pior cenário de ruído ambiental, já que não consideram a dissipação do som ao longo do tempo e assume que duas ou mais fontes irão atirar ao mesmo tempo, o que operacionalmente raramente acontece.

Como produto final, foi gerada uma animação que tem como objetivo mostrar, de forma resumida, o EICS das sobreposições espaciais e temporais de licenças. Este estudo temporal foi o objetivo central e o fato que guiou a PGS na geração de metodologia de gestão do Plano Regional de Operação 2019-2020 que encontra-se apresentado nos **Anexos 2.2.1a e 2.2.1.b**.

2.2.2 – Metodologia por Divisão da Área de Aquisição em Partes (SUBÁREAS) com Áreas Iguais.

O número de partes equivale ao número de meses necessários para a aquisição de todo polígono, segundo o que foi informado no cronograma da atividade, que também inclui eventuais extensões de prazo, decorrentes de necessidades operacionais, como por exemplo, aquelas decorrentes da suspensão da atividade em períodos de tempestades ou condições meteorológicas e oceanográficas adversas. Desta forma, como o Programa Carcará será executado pela PGS em no máximo seis (06) meses, o polígono de aquisição foi dividido em seis (06) partes proporcionais à sua área total, dimensionadas em frações que respeitaram a equivalência de área para aquisição em um mês.

Na Figura 2.2.2a é apresentado o georreferenciamento das áreas com sobreposição temporal e espacial em relação ao Programa Carcará da PGS.

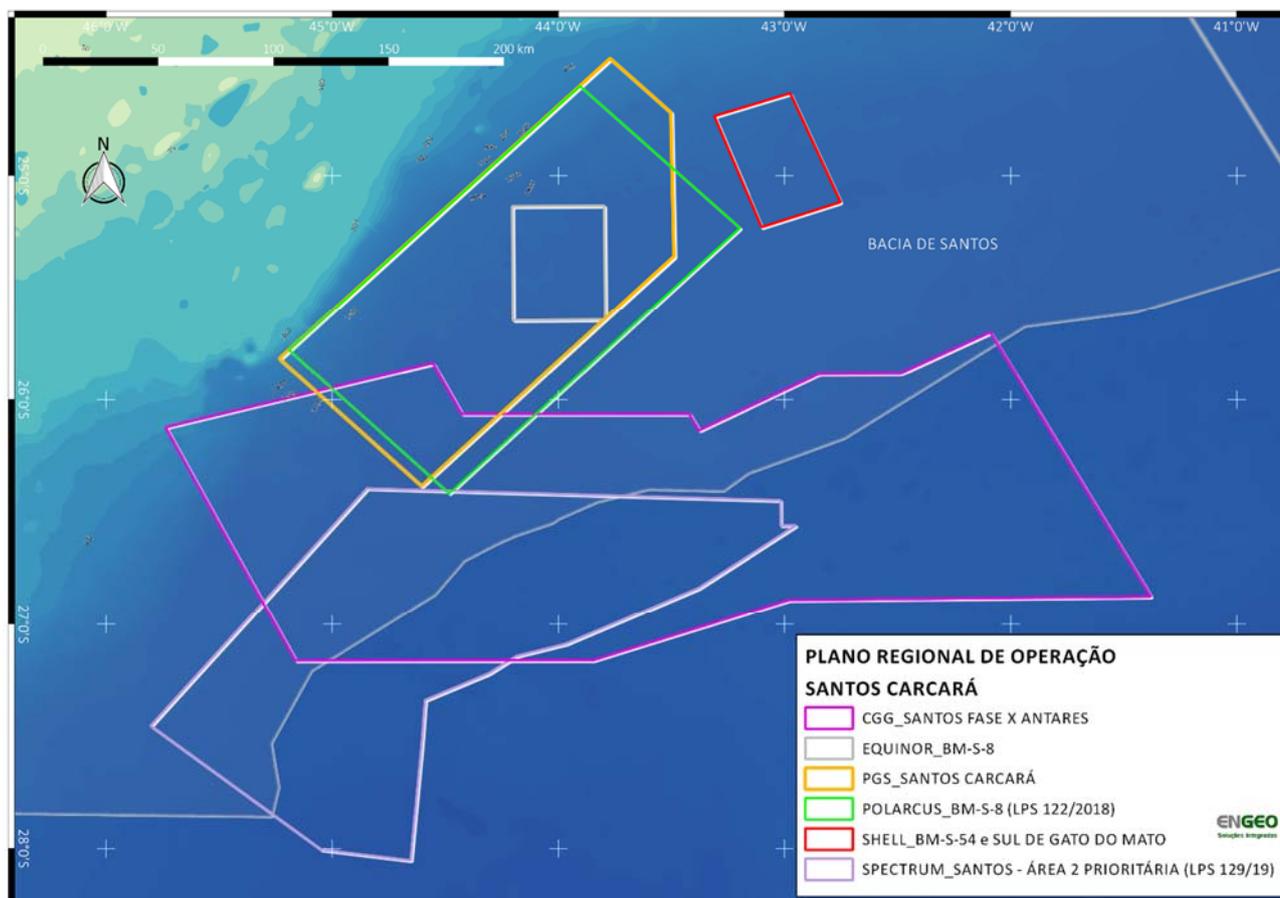


Figura 2.2.2.a – Representação georreferenciada das áreas com sobreposição temporal e espacial em relação ao Programa Carcará da PGS

O mesmo foi feito para todos os polígonos de atividades de pesquisa sísmica com sobreposição total, ou parcial, ou proximidade inferior a 40 km (entre fontes sísmicas) analisadas na simulação. Cada área de aquisição mensal foi associado a um código único (numérico no caso da PGS e alfanumérico para as demais atividades) para diferenciação. Para cada uma das áreas de aquisição por mês, do Programa Carcará, foram estipulados polígonos com um buffer de 40 km para auxiliar na visualização das sobreposições com as áreas de aquisição das demais atividades de sísmica próximas.

Nas figuras 2.2.2b, 2.2.2c e 2.2.2d estão apresentados os polígonos das atividades avaliadas no plano regional de operação com cenários para o Programa Carcará, onde é possível observar a divisão em áreas de aquisição por mês segundo a proporção da área total dos polígonos em relação ao número de meses informados para a execução da atividade em seus respectivos processos administrativos. Bem como os códigos numéricos e alfanuméricos distintos criados para cada área.

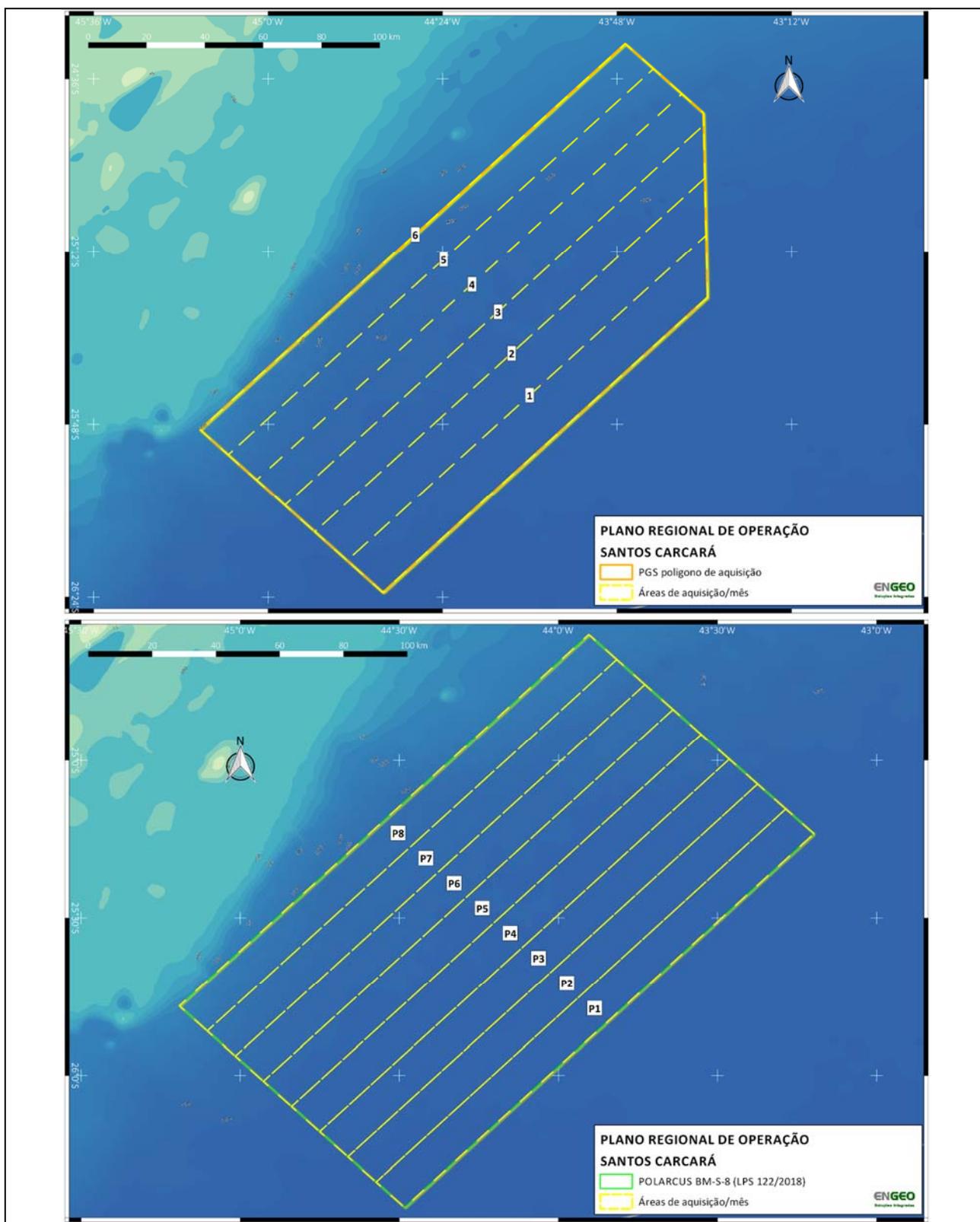


Figura 2.2.2b – Representação georreferenciada da divisão em áreas de aquisição por mês para os polígonos do Programa Carcará da PGS e da atividade da Polarcus, com seus respectivos códigos de identificação.

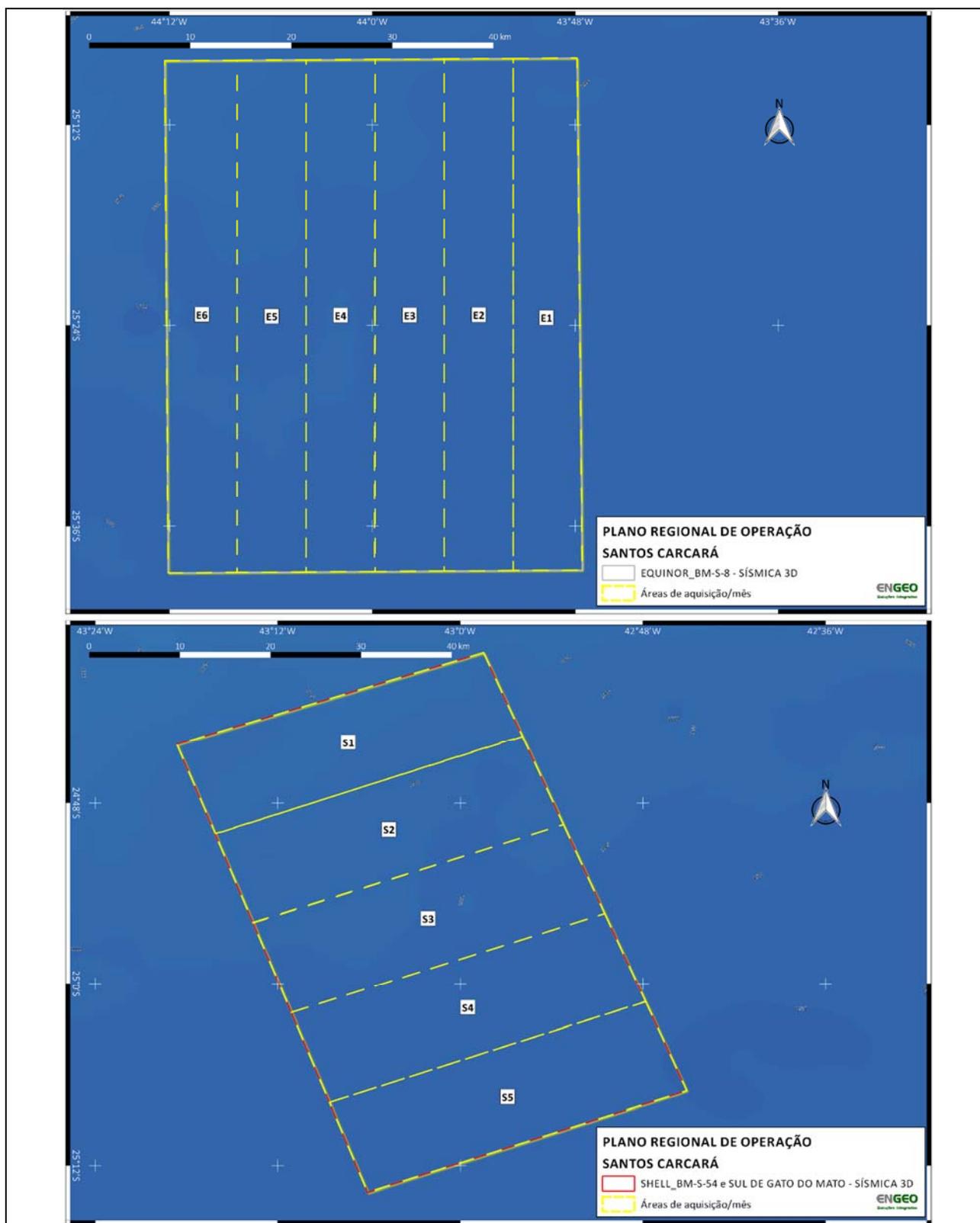


Figura 2.2.2c – Representação georreferenciada da divisão em áreas de aquisição por mês para os polígonos das atividades da Equinor e da Shell, com seus respectivos códigos de identificação.

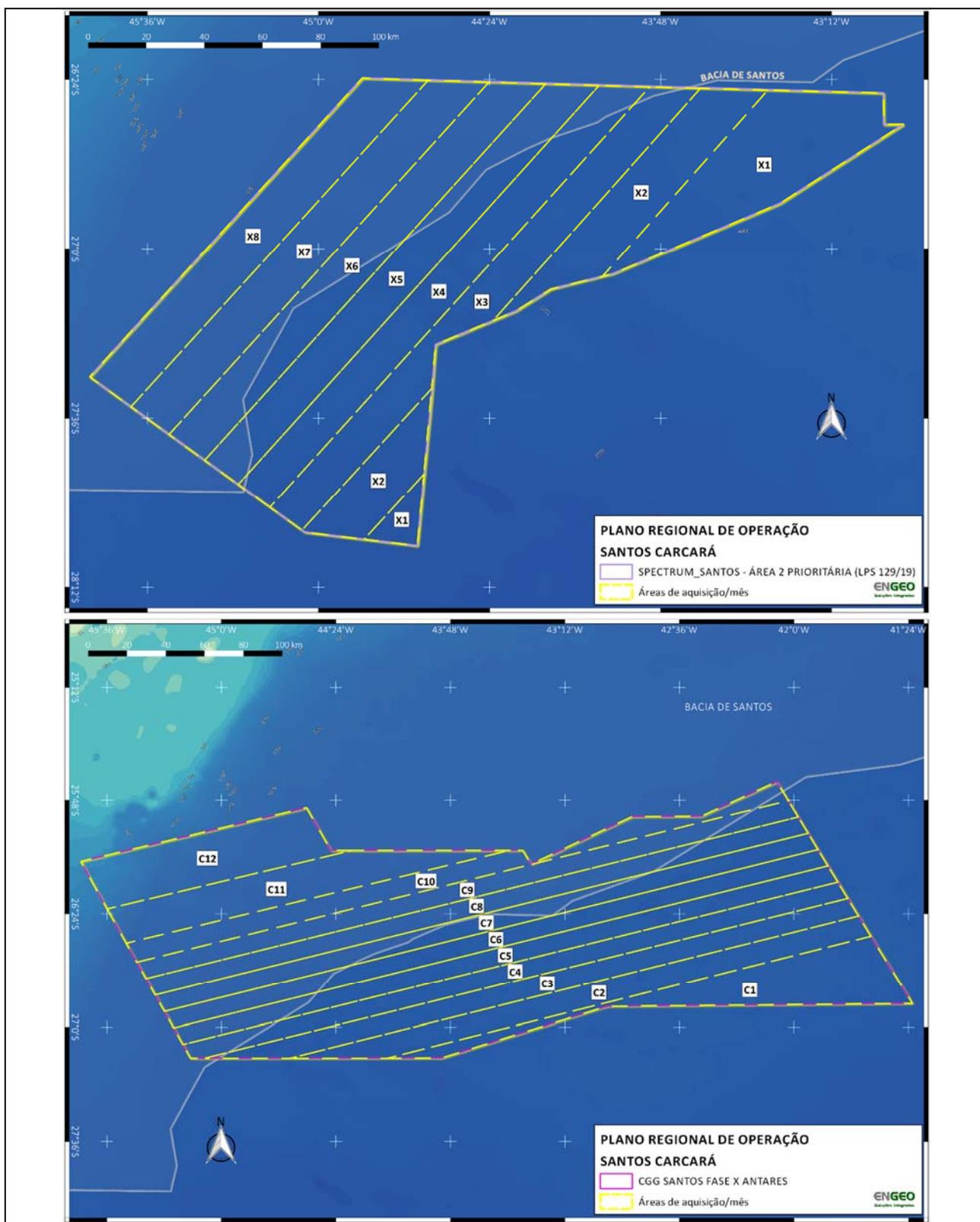


Figura 2.2.2d – Representação georreferenciada da divisão em áreas de aquisição por mês para os polígonos das atividades da Spectrum e da CGG, com seus respectivos códigos de identificação.



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

A divisão das áreas previstas para a aquisição mensal auxilia na avaliação e simulação de estratégias de execução do plano regional de operação na área do Programa Carcará. Em alguns polígonos, dado as suas dimensões consideráveis, há diversas áreas de aquisição mensal que poderiam ser empregadas nas simulações sem o risco de sobreposição com a atividade no Programa Carcará. Todavia há outros que além de pequenos se encontram totalmente sobrepostos com a atividade da PGS.

Na avaliação foram definidos dois (02) cenários de planejamento considerando as áreas de aquisição mensal para cada uma das atividades, minimizando o número de sobreposições e tentando garantir distâncias superiores a 40 km entre as aquisições.

Importante ressaltar que a atividade da Spectrum apresenta cronograma previsto de início de aquisição para abril de 2019, equivalente a 5 meses de antecedência a atividade no Programa Carcará. A atividade da Equinor, está prevista para iniciar em junho de 2019. A atividade da Shell tem seu início previsto para julho de 2019, 2 meses antes de Carcará. As três tem término previsto para novembro de 2019. Isso resulta em apenas 3 meses de sobreposição temporal com a atividade da PGS. Desta forma, em ambos cenários previstos as atividades da Equinor, da Shell e da Spectrum apresentarão apenas 3 áreas de aquisição mensal consideradas. A atividade da CGG tem previsão de início em janeiro de 2020, resultando em apenas 2 meses de sobreposição temporal.

A atividade da Polarcus, prevista para iniciar em setembro de 2019 e terminar em abril de 2020, é a única que apresentará sobreposição temporal total com o cronograma do Programa Carcará.

2.2.2.1 – Cenário 1

Mês 1

No primeiro mês de atividade no Programa Carcará estipulou-se a área identificada com número “6”, a qual corresponde a porção mais rasa do polígono. Junto a ela foi simulada a execução de áreas das demais atividades com sobreposição temporal em setembro de 2019 resultando numa combinação de códigos alfanuméricos a saber: 6-P3-E3-S3-X6. O detalhe da identificação e distribuição dos códigos alfanuméricos em relação às atividades/empreendedores e mês de análise do cenário está apresentado no quadro 2.2.2.1.

Quadro 2.2.2.1 – Identificação alfanumérica das áreas de aquisição mensal por atividade/empreendedor para o Cenário 1 de simulação do Plano Regional de Operação para o Programa Carcará da PGS.

Cenário 1 - Identificação das áreas/aquisição por atividade por mês							
	PGS	POLARCUS	EQUINOR	SHELL	SPECTRUM	CGG	ação
Mês 1	6	P3	E3	S3	X6		<i>time sharing</i> 6/E3
Mês 2	5	P2	E2	S4	X5		<i>time sharing</i> 5/E2
Mês 3	4	P1	E1	S5	X4		<i>time sharing</i> 4/E1
Mês 4	3	P8					<i>time sharing</i> 3/P8
Mês 5	2	P7				C1	<i>time sharing</i> 2/P7
Mês 6	1	P6				C2	<i>time sharing</i> 1/P6



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

No planejamento para o mês 1 (setembro de 2019) será necessário a realização de operação de *time sharing* com a atividade da Equinor (E3), onde há sobreposição parcial do *buffer* de 40 km ao redor da área de aquisição mensal da PGS (6). As demais áreas, P3, S3 e X6 não apresentam sobreposição alguma com o Programa Carcará e poderão ser executadas sem impedimentos. No **anexo 2.2.2.1** é apresentado mapa de tamanho A3 contendo a representação georreferenciada para as áreas simuladas no Mês 1 do Cenário 1.

Mês 2

Em outubro de 2019, no Cenário 1, a atividade da PGS seguirá para a área 5. Na simulação para as áreas das demais atividades com sobreposição temporal no mês 2 a combinação de códigos alfanuméricos resultantes é: 5-P2-E2-S4-X5. Assim como no mês 1 a atividade da Equinor (E2) continua apresentando sobreposição parcial a área de 40 km ao redor da área de aquisição da PGS (5), havendo a necessidade da continuação da operação de *time sharing* nesse período. As demais áreas de aquisição mensais simuladas não apresentaram sobreposição ou distância inferior a 40 km da atividade da PGS. No **anexo 2.2.2.1** é apresentado mapa de tamanho A3 contendo a representação georreferenciada para as áreas simuladas no Mês 2 do Cenário 1.

Mês 3

Em novembro de 2019, no Cenário 1, a simulação para as áreas mensais de aquisição de todas as atividades com sobreposição temporal apresentou a seguinte combinação de códigos alfanuméricos resultantes: 4-P1-E1-S5-X4. No terceiro mês do Cenário 1 a Equinor continua sobreposta em relação ao *buffer* de 40 km da aquisição da PGS. A operação de *time sharing* continuará sendo a estratégia para a execução de ambas atividades. As demais atividades continuam sem apresentar sobreposição. No **anexo 2.2.2.1** é apresentado mapa de tamanho A3 contendo a representação georreferenciada para as áreas simuladas no Mês 3 do Cenário 1.

Mês 4

Em dezembro de 2019 as atividades da Equinor, da Shell e da Spectrum já terminaram, segundo seus cronogramas. A simulação para as áreas mensais de aquisição no mês 4 será apenas para duas (02) atividades com sobreposição temporal, PGS e Polarcus, resultando na seguinte combinação de códigos alfanuméricos: 3-P8. No quarto mês do Cenário 1 o *buffer* de 40 km da aquisição da PGS (3) está sobreposto a área mensal de aquisição simulada para a Polarcus (P4). O *time sharing* será a estratégia para a execução de ambas atividades. No **anexo 2.2.2.1** é apresentado mapa de tamanho A3 contendo a representação georreferenciada para as áreas simuladas no Mês 4 do Cenário 1.

Mês 5

Em janeiro de 2020 a atividade da CGG, Santos Fase X, inicia segundo cronograma apresentado pela empresa. A simulação para as áreas mensais de aquisição no mês 5 será para três (03) atividades com sobreposição temporal, PGS, Polarcus e CGG, resultando na seguinte combinação de códigos alfanuméricos: 2-P7-C1. O *buffer* de 40 km da aquisição da PGS (2) continua apresentando sobreposição espacial a área mensal de aquisição simulada para a Polarcus (P7) no mês 5. O *time sharing* será a estratégia para a execução de ambas atividades. A atividade da CGG não apresenta sobreposição com a da PGS. No **anexo 2.2.2.1** é apresentado mapa de tamanho A3 contendo a representação georreferenciada para as áreas simuladas no Mês 5 do Cenário 1.



Mês 6

Em fevereiro de 2020 a simulação para as áreas mensais de aquisição de todas as atividades com sobreposição temporal apresentou a seguinte combinação de códigos alfanuméricos resultantes: 1-P6-C2. O *buffer* de 40 km da aquisição da PGS apresenta sobreposição espacial parcial em relação a área mensal de aquisição simulada para a Polarcus (P6). Continua a operação de *time sharing* para a execução de ambas atividades. A atividade da CGG não apresenta sobreposição com a da PGS. No **anexo 2.2.2.1** é apresentado mapa de tamanho A3 contendo a representação georreferenciada para as áreas simuladas no Mês 6 do Cenário 1.

2.2.2.2 – Cenário 2

Mês 1

No primeiro mês do cenário 2 a simulação do planejamento considera a atividade no Programa Carcará iniciando na porção mais profunda do polígono, na área identificada com número “1”. Junto a ela foi simulada a execução de áreas das demais atividades com sobreposição temporal em setembro de 2019 resultando numa combinação de códigos alfanuméricos a saber: 1-P7-E4-S1-X1. O detalhe da identificação e distribuição dos códigos alfanuméricos em relação às atividades/empreendedores e mês de análise do cenário está apresentado no quadro 2.2.2.2.

Assim como no cenário anterior, a área de aquisição mensal prevista para a atividade da Equinor (E4), está sobreposta pelo *buffer* de 40 km ao redor da área de aquisição mensal da PGS (1). Será necessário operação de *time sharing*. A área simulada para a Shell (S1) apresenta proximidade com a extremidade do *buffer* de 40 km da área do Programa Carcará, possivelmente não haverá necessidade de *time sharing* nesse caso. As demais áreas mensais simuladas não apresentam sobreposição. No **anexo 2.2.2.2** é apresentado mapa de tamanho A3 contendo a representação georreferenciada para as áreas simuladas no Mês 1 do Cenário 2.

Quadro 2.2.2.2 – Identificação alfanumérica das áreas de aquisição mensal por atividade/empreendedor para o Cenário 2 de simulação do Plano Regional de Operação para o Programa Carcará da PGS.

Cenário 2 - Identificação das áreas/aquisição por atividade por mês							
	PGS	POLARCUS	EQUINOR	SHELL	SPECTRUM	CGG	ação
Mês 1	1	P7	E4	S1	X1		<i>time sharing</i> 1/E4
Mês 2	2	P8	E5	S5	X2		<i>time sharing</i> 2/E5/S5
Mês 3	3	P1	E6	S4	X3		<i>time sharing</i> 3/P1/E6/S4
Mês 4	4	P2					<i>time sharing</i> 4/P2
Mês 5	5	P3				C1	<i>time sharing</i> 5/P3
Mês 6	6	P4				C2	<i>time sharing</i> 6/P4



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

Mês 2

Em outubro de 2019, no Cenário 2, a atividade da PGS será executada na área 2. Na simulação para as áreas das demais atividades com sobreposição temporal no mês 2 a combinação de códigos alfanuméricos resultantes é: 2-P8-E5-S5-X2. A atividade da Equinor (E5) está sobreposta pela área da PGS (2), havendo a necessidade da continuação da operação de *time sharing* nesse período. A área simulada para a Shell (S5) está parcialmente sobreposta por região na extremidade do *buffer* de 40 km da área do Programa Carcará, possivelmente haverá necessidade de execução de curta operação de *time sharing* caso os navios sísmicos se aproximem a distância inferior a 40 km. Mas há a possibilidade de execução de ambas atividades sem necessidade de *time sharing* se a operação combinada entre os chefes de equipe sísmica dos navios garantir que a navegação seja executada nas áreas de aquisição, mantendo a distância superior a 40 km. As demais áreas de aquisição mensais simuladas não apresentaram sobreposição ou distância inferior a 40 km da atividade da PGS. No **anexo 2.2.2.2** é apresentado mapa de tamanho A3 contendo a representação georreferenciada para as áreas simuladas no Mês 2 do Cenário 2.

Mês 3

Em novembro de 2019, no Cenário 2, a simulação para as áreas mensais de aquisição de todas as atividades com sobreposição temporal apresentou a seguinte combinação de códigos alfanuméricos resultantes: 3-P1-E6-S4-X3. No terceiro mês desse cenário Equinor (E6) e Shell (S4) continuam sendo sobrepostas em relação a aquisição da PGS como verificado no mês anterior. A operação de *time sharing* continuará sendo a estratégia para a execução entre Equinor e PGS. Bem como, no caso da Shell, há a possibilidade da navegação ser planejada para que ambas atividades possam acontecer sem a necessidade de *time sharing*. Nesse mês o *buffer* de 40 km da aquisição da PGS (3) está sobreposto a área mensal de aquisição simulada para a Polarcus (P1), desta forma será executado *time sharing* entre atividades. As demais atividades continuam sem apresentar sobreposição. No **anexo 2.2.2.2** é apresentado mapa de tamanho A3 contendo a representação georreferenciada para as áreas simuladas no Mês 3 do Cenário 2.

Mês 4

Em dezembro de 2019 a simulação para as áreas mensais de aquisição será apenas para duas (02) atividades com sobreposição temporal, PGS e Polarcus, resultando na seguinte combinação de códigos alfanuméricos: 4-P2. No quarto mês do Cenário 2 o *buffer* de 40 km da aquisição da PGS (4) está sobreposto parte da área mensal de aquisição simulada para a Polarcus (P2). O *time sharing* será a estratégia para a execução de ambas atividades. No **anexo 2.2.2.2** é apresentado mapa de tamanho A3 contendo a representação georreferenciada para as áreas simuladas no Mês 4 do Cenário 2.

Mês 5

Em janeiro de 2020 a simulação para as áreas mensais de aquisição será para três (03) atividades com sobreposição temporal, PGS, Polarcus e CGG, resultando na seguinte combinação de códigos alfanuméricos: 5-P3-C1. O *buffer* de 40 km da aquisição da PGS (5) continua apresentando sobreposição parcial com a área mensal de aquisição simulada para a Polarcus (P3) no mês 5. O *time sharing* será a estratégia para a execução de ambas atividades. A atividade da CGG não apresenta sobreposição com a da PGS. No **anexo 2.2.2.2** é apresentado mapa de tamanho A3 contendo a representação georreferenciada para as áreas simuladas no Mês 5 do Cenário 2.



Mês 6

Em fevereiro de 2020 a simulação para as áreas mensais de aquisição apresentou a seguinte combinação de códigos alfanuméricos resultantes: 6-P4-C2. O buffer de 40 km da aquisição da PGS (6) apresenta sobreposição parcial em relação a área mensal de aquisição simulada para a Polarcus (P4). Operação de *time sharing* necessária para a execução de ambas atividades. A atividade da CGG não apresenta sobreposição com a da PGS. No **anexo 2.2.2.2** é apresentado mapa de tamanho A3 contendo a representação georreferenciada para as áreas simuladas no Mês 6 do Cenário 2.

2.2.3 – Considerações Finais

Outros cenários foram simulados pela equipe da consultora, mas a quantidade de sobreposições se tornou demasiada e a necessidade de divisão de tempo de operação entre atividades ficaria impraticável. Por conta disso apenas 2 cenários simulados foram apresentados.

Avaliando as sobreposições existentes, espaciais e temporais, se observa que o Cenário 1 apresenta dinâmica de execução mais próximo do desejável, com menor necessidade de intervenção na dinâmica de todas as atividades. Através da simulação planejada no referido cenário a PGS entende que é possível realizar sua aquisição no Programa Carcará minimizando impactos cumulativos e sinérgicos associados as demais atividades existentes na região.

A medida que as licenças forem sendo emitidas e as atividades tiverem seus cronogramas de execução atualizados, ajustes serão necessários no planejamento. Possivelmente algumas sobreposições observadas nos cenários simulados acabem por não acontecer após ajustes de cronogramas. As estratégias a serem adotadas durante a atividade serão tratadas entre empresas que por ventura permanecerem com sobreposições e diretamente entre os chefes de equipe sísmica embarcados, de forma a torna-lo exequível e não mera formalização documental.

Para se ter uma operação *time sharing* ocorrendo de forma eficiente, será recomendada uma constante comunicação navio-navio via rádio VHF, regularmente utilizado em atividades *offshore*, para a efetiva e imediata coordenação de operações em tempo real. Os chefes de equipe sísmica manterão contato constante durante a atividade para avaliar a melhor forma de operar sem interferência de ruído entre as fontes dos dois navios (sempre em distância igual ou superior a 40 km) e em consonância às recomendações ambientais e medidas de mitigação aplicadas pelo Projeto de Monitoramento da Biota Marinha e Monitoramento Acústico Passivo.

Em qualquer dos cenários simulados, ou ainda que ocorram novos cenários decorrentes de necessidades operacionais diversas ou ainda, em decorrência da própria dinâmica de processos de licenciamento ambiental, a PGS respeitará o critério de compartilhamento de áreas com outras empresas de sísmica, assegurando que suas fontes sísmicas permaneçam com afastamento mínimo de 40 km em relação às fontes sísmicas de outras empresas de geofísica, ou, quando isso não for possível, efetuará o compartilhamento de tempo, de forma que ambas as empresas operem de forma alternada e nunca simultaneamente em distâncias inferiores a 40 km entre fontes sísmicas.

2.1.3 – Referências Bibliográficas

ABRAS, D.R. Efeito de Parâmetros ambientais na migração de baleias-jubartes (*Megaptera novaeangliae*) entre Mar de Scotia e Banco dos Abrolhos. Dissertação de mestrado em Ciências. Programa de Oceanografia Biológica da Universidade de São Paulo. 134pp. 2014.

ALLOUCHE, O., TSOAR, A., & KADMON, R. Assessing the accuracy of species distribution models: prevalence, kappa and the true skill statistic (TSS). *Journal of applied ecology*, 43(6), 1223-1232. 2006

ALMEIDA, A. P.; ECKERT, S. A.; BRUNO, S. C.; SCALFONI, J. T.; GIFFONI, B.; LÓPEZMENDILAHARSU, M.; THOMÉ, J. C. A. Satellite-tracked movements of female *Dermochelys coriacea* from southeastern Brazil. **Endangered Species Research**, 15: 77-86, 2011.

ANDRIOLO, A. & ZERBINI, E.A.N. Migração de baleias-jubarte: o que falta conhecer? **Revista de Etologia**, 9: 31-33. 2010.

ARAÚJO, M. B., & NEW, M. Ensemble forecasting of species distributions. *Trends in ecology & evolution*, 22(1), 42-47. 2007

ASSIS, J., TYBERGHEIN, L., BOSH, S., VERBRUGGEN, H., SERRÃO, E. A., & DE CLERCK, O. Bio-ORACLE v2.0: Extending marine data layers for bioclimatic modelling. *Global Ecology and Biogeography*. 2017

AU, W.W.L., NACHTIGALL, P.E. & PAWLOSKI, J. Temporary threshold shift in hearing induced by an octave band of continuous noise in the bottlenose dolphin, **J. Acoust. Soc. Am.** 106, 2251 (A). 1999.

BARBOSA, R.V. Modelagem de Adequabilidade de Habitat de Corais Azooxantelas na Margem Continental do Brasil, com ênfase na Bacia de Campos. Dissertação de mestrado em Ciências. Programa de Oceanografia Biológica da Universidade de São Paulo. 99pp. 2016.

BARRY, S., & ELITH, J. (2006). Error and uncertainty in habitat models. *Journal of Applied Ecology*, 43(3), 413-423.

BOEM. **Implementation of seismic survey mitigation measures and protected species observer program.** Notice to Lessees and Operators (NTL) of Federal Oil, 2012.

BOEM. **Proposed Geological and Geophysical Activities Mid-Atlantic and South Atlantic Planning Areas. Final Programmatic Environmental Impact Statement.** Bureau of Ocean Energy Management. Gulf of Mexico OCS Region. OCS EIS/EA. BOEM 2014-001. Volume I: Chapters 1-8, 788pp. New Orleans. 2014.

BREIMAN, L. Random forests. **Machine learning**, 45(1), 5-32. 2001

DA SILVA, A.C.C.D.; DOS SANTOS, E.A.P.; OLIVEIRA, F.L.DAS C.; WEBER, M.I.; BATISTA, J.A.F.; SERAFINI, T.Z. & DE CASTILHOS, J.C. Satellite-tracking reveals multi pie foraging strategies and threats for olive ridley turtles in Brazil. **Marine Ecology Progress Series**, 443: 237-247. 2011.

DAWBIN, W.H. The seasonal migratory cycle of humpback whales. In **Whales, dolphins and porpoises.** Edited by K.S. Norris. University of California Press, Berkeley and Los Angeles. pp. 145 - 170. 1966



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

- DERUITER, S. & LARBI DOUKARA, K., Loggerhead turtles dive in response to air gun sound exposure. **Endanger. Species Res.** 16, 55–63, <http://dx.doi.org/10.3354/esr00396>. 2012.
- Di LORIO, L. & CLARK, C. Exposure to seismic survey alters blue whale acoustic communication. **Biology Letters.** 2009.
- DINIZ-FILHO, J. A. F., MAURICIO BINI, L., FERNANDO RANGEL, T., LOYOLA, R. D., HOF, C., NOGUÉS-BRAVO, D., & ARAÚJO, M. B. Partitioning and mapping uncertainties in ensembles of forecasts of species turnover under climate change. **Ecography**, 32(6), 897-906. 2009
- DFO. **Statement of Canadian practice with respect to the mitigation of seismic sound in the marine environment.** 2007.
- DRAKE, J. M., RANDIN, C., & GUIBAN, A. Modelling ecological niches with support vector machines. **Journal of Applied Ecology**, 43(3), 424-432. 2006.
- ELITH, J., & LEATHWICK, J. R. Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, 40(1), 677. 2009.
- ENGEO. **Relatório Ambiental Final do Projeto de Monitoramento de Quelônios por Telemetria Satelital – PMQTS para Atividades de Pesquisa Sísmica Marítima na Bacia Sedimentar de Sergipe-Alagoas LPS 098/14 e LPS 093/13.** PGS Investigação Petrolífera Ltda e Spectrum Geo do Brasil Serviços Geofísicos Ltda. ENGEO Soluções Integradas Ltda., Everest Tecnologia em Serviços Ltda. Centro TAMAR/ICMBio, Fundação TAMAR. Fevereiro de 2017. Documento Técnico. 2017.
- FINNERAN, J.J., SCHLUNDT, C.E., CARDER, D.A., CLARK, J.A., YOUNG, J.A., GASPIN, J.B., RIDGWAY, S.H. Auditory and behavioral responses of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and a beluga whale (*Delphinapterus leucas*) to impulsive sounds resembling distant signatures of underwater explosions. **J. Acoust. Soc. Am.** 108(1): 417-431. 2000.
- GIANNINI, T.C.; SIQUEIRA, M.F.; ACOSTA, A.L.; BARRETO, F.C.C.; SARAIVA, A.M. & ALVES-DOS-SANTOS, I. Artigo de Revisão / Review Paper Desafios atuais da modelagem preditiva de distribuição de espécies. *Rodriguésia* 63(3): 733-749. 2012
- GUIBAN, A., EDWARDS, T. C., & HASTIE, T. Generalized linear and generalized additive models in studies of species distributions: setting the scene. *Ecological modelling*, 157(2), 89-100. 2002.
- HAMADA, G.M. Reservoir Fluids Identification Using Vp/Vs Ratio. **Oil & Gas Science and Technology – Rev. IFP**, Vol. 59, No. 6, pp. 649-654. 2004.
- HIJMANS, R. J., PHILLIPS, S., LEATHWICK, J., ELITH, J., & HIJMANS, M. R. J. PACKAGE ‘DISMO’. 2015.
- HIJMANS, R.J., S.E. CAMERON, J.L. PARRA, P.G. JONES AND A. JARVIS, Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25: 1965-1978. 2005.
- IBAMA, **Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas.** Outubro/2018). Disponível em: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/licenciamento/petroleo-e-gas/diretrizes/2018-11-01-ibama-guia_de_monitoramento_da_biota_marinha_outubro.pdf 2018.



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

ICMBio. **Plano de ação nacional para a conservação das Tartarugas Marinhas.** Alexsandro Santana dos Santos ... [et al.]; organizadores: Maria Ângela Azevedo Guagni Dei Marcovaldi, Alexsandro Santana dos Santos. – Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 120 p. (Série Espécies Ameaçadas, 25). ICMBio, 2011.

JEFFERSON, T. A.; WEBBER, M.A. & PITMAN, R.L. **Marine mammals of the world: a comprehensive guide to their identification.** Publisher: Academic Press; 2ª Edition. 1352p. 2008.

KASTAK, D.; SCHUSTERMAN, R.J.; SOUTHALL, B.L. & REICHMUTH, C.J. Undewater temporary threshold shift induced by octave-band noise in three species of pinniped. **J. Acoust. Soc. Am.**, 106 (2): 1142-1148. 1999.

LEATHWICK, J. R., ELITH, J., & HASTIE, T. Comparative performance of generalized additive models and multivariate adaptive regression splines for statistical modelling of species distributions. *Ecological modelling*, 199(2), 188-196. 2006.

LODI, L & BOROBIA, M. **Baleia, Botos e Golfinhos do Brasil – Guia de Identificação.** Technical Books Editora, Rio de Janeiro, RJ, 479pp. 2013.

MCCAULEY, R.D.; J. FEWTRELL; A.J. DUNCAN; C. JENNER; J.D. PENROSE; R.I.T. PRINCE; A. ADHITYA; J. MUDDOCH & K. MCCABE. **Marine seismic surveys: analysis and propagation of air-gun signals; and effects of air-gun exposure on humpback whales, sea turtles, fishes and squid.** Report for Australian Petroleum Production Exploration Association prepared by Centre for Marine Science and Technology. 198pp. 2000.

MALME, C.I.; MILES, P.R.; CLARK, C.W.; TYACK, P. & BIRD, J.E. **Investigations of the potencial effect of underwatre noise from petroleum industry activities on migration gray whale behavior / Phase II: January 1984 migration.** BBN Rep. 5586. Rep from Bolt Beranek & Newman Inc., Cambridge, MA, for U.S. Minerals Manage Serv., Anchorage, AK. Var. pag. NTIS PB86-218377. 1984.

MARCOVALDI, M. Â.; LO PEZ, G. G.; SOARES, L. S. e; BELINI, C.; SANTOS, A. S. dos; LO PEZ, M. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil. **Revista Biodiversidade Brasileira**, Ano I, n. 1, 20-27. 2011

MARCOVALDI, M.A.; LOPEZ, G.G.; SOARES, L.S. & LÓPEZ-MENDILAHARSU, M. Satellite tracking of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* nesting in northern Bahia, Brazil: turtle movements and foraging destinations. **Endangered Species Research**, 12: 123-132, 2012.

MMA. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.** Editores Angelo Barbosa Monteiro Machado, Glaúcia Moreira Drumond e Adriano Pereira Paglia – 1.ed. - Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas. 1420p. MMA, 2008.

MMS. **Geological and Geophysical Exploration for Mineral Resources on the Gulf of México Outer Continental Shelf. Final Programmatic Environmental Assessment. MMS – U.S.** Department of the Interior Minerals Management Service, Gulf of México OCS Region. OCS EIS/EA MMS 2004-054. 2004.

MOHIUDDIN, M. A.; KORVIN, G.; ABDULRAHEEM, A. & KHAN K. attenuation characteristics of Saudi arabian reservoir sandstone and limestone cores. **SCA 2001-57.** 2001



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

NELMS, S.E., PINIAK, W.E.D., WEIR, C.R., GODLEY, B.J. Seismic surveys and marine turtles: an underestimated global threat? **Biol. Conserv.** 193, 49–65. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2015.10.020>. 2016.

NIX, H. A., & BUSBY, J. BIOCLIM, a bioclimatic analysis and prediction system. Annual report CSIRO. CSIRO Division of Water and Land Resources, Canberra. 1986.

OLIVEIRA, S.V.R.R de. Análise da distribuição de cetáceos da costa brasileira a partir de modelagem ambiental. Dissertação de mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. 2014.

PETERSON, A. T., SOBERÓN, J., PEARSON, R. G., ANDERSON, R. P., MARTÍNEZ-MEYER, E., NAKAMURA, M., & ARAÚJO, M. B. Ecological Niches and Geographic Distributions. MPB-49. Princeton University Press. 2011.

PETZET, G.A. Seismic, other sound at issue in deepwater Gulf of Mexico. **Oil & Gas Journal**, Sept. 13, 1999: 105-106. 1999.

PHILLIPS, S. J., & DUDÍK, M. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. **Ecography**, 31(2), 161-175. 2008

RAMOS, R.; SICILIANO, S. & RIBEIRO, R. (Organizadores) **Monitoramento da Biota Marinha em Navios de Sísmica: Seis Anos de Pesquisa (2001-2007)**. Everest Tecnologia em Serviços Ltda. Vitória, ES. 1151pp. Arquivo PDF disponível em <http://ramosetal2010.blogspot.com>. 2010

REEVES, R.R.; STEWART, B.S.; CLAPHAM, P.J. & POWELL, J.A. **Guide to Marine Mammals of the World**. Illustrated by Pieter Folkens. National Audubon Society. Alfred A. Knopf. New York. 527p. 2002.

RICHARDSON, W.J. **Effects of noise on Marine Mammals**. Marine Mammals Bioacoustics Short Course. Acoustical Society of America. Orlando, 12-13th December. 432p. 1995.

RISCH, D.; CORKERON, P.J.; ELLISON, W.T. & VAN PARIJS, S.M. Changes in Humpback Whale Song Occurrence in Response to an Acoustic Source 200 km Away. **PLoS ONE**, 7(1): e29741. doi:10.1371/journal.pone.0029741. 2012.

SANTOS, A. S. dos; SOARES, L. S. e; MARCOVALDI, M. Â.; MONTEIRO, D. da S.; GIFFONI, B. & ALMEIDA, A. de P. 2011. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Caretta caretta* Linnaeus, 1758 no Brasil. **Revista Biodiversidade Brasileira**, Ano I, Nº 1, p.3-11. 2011.

SBROCCO, EJ & BARBER, PH. MARSPEC: Ocean climate layers for marine spatial ecology. **Ecology** 94: 979. <http://dx.doi.org/10.1890/12-1358.1>. 2013.

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

SCHLUNDT, C.E. FINNERAN, J.J., CARDER, D.A., RIDGWAY, S.H. Temporary shift in masked hearing thresholds of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, and white whales, *Delphinapterus leucas*, after exposure to intense tones. **J. Acoust. Soc. Am.** 107(6): 3496-3508. 2000.



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

SOUTHALL, L.; BRANDON L.; BOWLES ANN E.; ELLISON WILLIAM T.; FINNERAN JAMES J.; GENTRY ROGER L., GREENE JR. CHARLES R.; KASTAK DAVID; KETTEN DARLENE R.; MILLER JAMES H.; NACHTIGALL PAUL E.; RICHARDSON JOHN W.; THOMAS JEANETTE A. & TYACK PETER L. Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations. **Aquatic Mammals**, Volume 33, Number 4, pages 411-522. 2007.

TITLE P.O., BEMMELS J.B. ENVIREM: an expanded set of bioclimatic and topographic variables increases flexibility and improves performance of ecological niche modeling. *Ecography*. 41:291–307. 2018.

TYBERGHEIN, L.; VERBRUGGEN, H.; PAULY, K.; TROUPIN, C.; MINEUR, F. & DE CLERCK, O. Bio-ORACLE: A global environmental dataset for marine species distribution modelling. **Global Ecology and Biogeography**, 21, 272–281. 2012.

WEDEKIN. L.L. Ecologia populacional da baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae* Borowski, 1871) em sua área reprodutiva na costa do Brasil, Oceano Atlântico Sul. Tese de doutorado em Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná. 152pp. 2011.

ZEDDIES, D.G., M. ZYKOV, H. YURK, T. DEVEAU, L. BAILEY, I. GABOURY, R. RACCA, D. HANNAY, AND S. CARR. *Acoustic Propagation and Marine Mammal Exposure Modeling of Geological and Geophysical Sources in the Gulf of Mexico: 2016–2025 Annual Acoustic Exposure Estimates for Marine Mammals*. JASCO Document 00976, Version 2.0. Technical report by JASCO Applied Sciences for Bureau of Ocean Energy Management (BOEM). 2015.

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

ZERBINI, A.N., ANDRIOLO, A., HEIDE-JØRGENSEN, M.P., MOREIRA, S., PIZZORNO, J.L., MAIA, Y.G., VANBLARICOM, G.R. & DEMASTER, D.P. Migration and summer destinations of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the western South Atlantic Ocean. **Journal of Cetacean Research and Management** (Special Issue 3): 113-118. 2011.



ANEXOS DA SEÇÃO 2

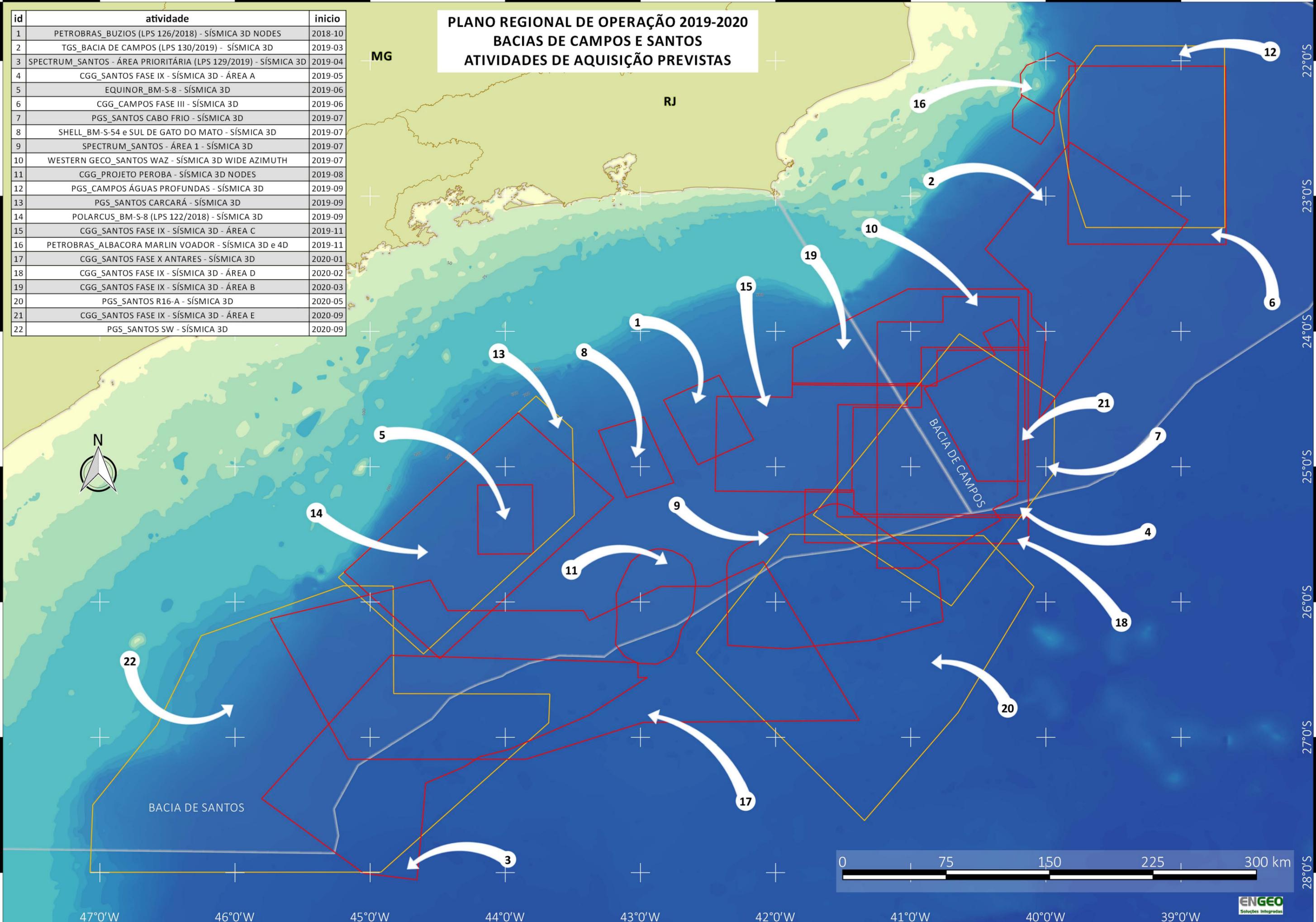


Anexo 2.2

Mapa do Plano Regional de Operação 2019-2020, Bacias de Campos e Santos, Atividades de Aquisição Previstas

id	atividade	inicio
1	PETROBRAS_BUZIOS (LPS 126/2018) - SÍSMICA 3D NODES	2018-10
2	TGS_BACIA DE CAMPOS (LPS 130/2019) - SÍSMICA 3D	2019-03
3	SPECTRUM_SANTOS - ÁREA PRIORITÁRIA (LPS 129/2019) - SÍSMICA 3D	2019-04
4	CGG_SANTOS FASE IX - SÍSMICA 3D - ÁREA A	2019-05
5	EQUINOR_BM-S-8 - SÍSMICA 3D	2019-06
6	CGG_CAMPOS FASE III - SÍSMICA 3D	2019-06
7	PGS_SANTOS CABO FRIO - SÍSMICA 3D	2019-07
8	SHELL_BM-S-54 e SUL DE GATO DO MATO - SÍSMICA 3D	2019-07
9	SPECTRUM_SANTOS - ÁREA 1 - SÍSMICA 3D	2019-07
10	WESTERN GECO_SANTOS WAZ - SÍSMICA 3D WIDE AZIMUTH	2019-07
11	CGG_PROJETO PEROBA - SÍSMICA 3D NODES	2019-08
12	PGS_CAMPOS ÁGUAS PROFUNDAS - SÍSMICA 3D	2019-09
13	PGS_SANTOS CARCARÁ - SÍSMICA 3D	2019-09
14	POLARCUS_BM-S-8 (LPS 122/2018) - SÍSMICA 3D	2019-09
15	CGG_SANTOS FASE IX - SÍSMICA 3D - ÁREA C	2019-11
16	PETROBRAS_ALBACORA MARLIN VOADOR - SÍSMICA 3D e 4D	2019-11
17	CGG_SANTOS FASE X ANTARES - SÍSMICA 3D	2020-01
18	CGG_SANTOS FASE IX - SÍSMICA 3D - ÁREA D	2020-02
19	CGG_SANTOS FASE IX - SÍSMICA 3D - ÁREA B	2020-03
20	PGS_SANTOS R16-A - SÍSMICA 3D	2020-05
21	CGG_SANTOS FASE IX - SÍSMICA 3D - ÁREA E	2020-09
22	PGS_SANTOS SW - SÍSMICA 3D	2020-09

PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO 2019-2020
BACIAS DE CAMPOS E SANTOS
ATIVIDADES DE AQUISIÇÃO PREVISTAS



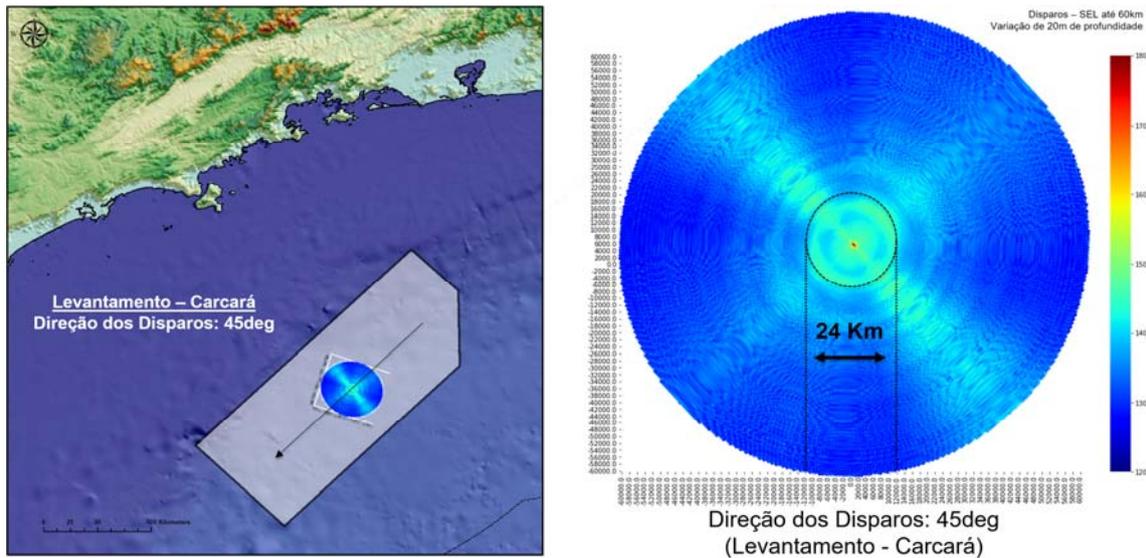


Anexo 2.2.1a

Metodologia de Avaliação em Espaço e Tempo do impacto cumulativo sinérgico

1 – MODELAGEM ACÚSTICA PARA AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS

Como resultado das modelagens dos valores SEL, para proposta de distância entre atividades sísmicas, a PGS criou uma metodologia de Avaliação em Espaço e Tempo do impacto cumulativo sinérgico capaz de medir o raio de impacto de um disparo em uma determinada localização e data, a qual pode ser usada para mostrar o impacto cumulativo sinérgico através de animação com “Discos Alvos”.



A animação em tempo permite parar e recomeçar a análise crítica das distâncias de origem e como ela é hospedada em uma plataforma GIS, as distâncias podem ser medidas e confirmadas com precisão. Importante ressaltar que as animações em tempo e modelagens de som representam o pior cenário de ruído ambiental, já que não consideram a dissipação do som ao longo do tempo e assume que duas ou mais fontes irão atirar ao mesmo tempo, o que operacionalmente raramente acontece.

Para desenvolver essa metodologia foram selecionadas as atividades de pesquisa sísmica que estarão operando concomitante ou em períodos próximos a área de estudo (tabela abaixo), que possibilite avaliar a cumulatividade do efeito de adição sonora; e assim, possibilitar o melhor entendimento sobre possíveis impactos específicos ocasionados pelo empreendimento sob avaliação.

Processo IBAMA	Empresa	Atividade	Volume fonte	Pressão	Nº Cabos	Comp. cabos	Dist. da Costa	Prof. mínima
02001.018998/2018-51	CGG ¹	Peroba	4.380	2.000	Nodes	-	292 km	2250 m
02001-007548-2019-14	CGG ¹	Santos Fase X - Antares	4.900	2.000	12	12000	187 km	200 m
02001.004539/2018-91	CGG ²	Santos Fase IX	4.360	2.000	12	10050	100 km	400 m
02001.012515/2018-13	CGG ²	Campos Fase III	4.360	2.000	12	10050	100 km	200 m
02001.029334/2018-18	Equinor ¹	BM-S-8 e Norte de Carcará	5.500	2000	Nodes	-	160 km	1800 m
02001.109554/2017-43	Petrobras ¹	Albacora, Marlim e Voador	5.085	2.000	12	8000	90 km	75 m
02001.001612/2017-91	Petrobras ¹	Roncador e Albacora Leste	3090 (máx. 5.085)	2.000	12	6000	100 km	500 m
02001.125226/2017-94	Petrobras ¹	Campo de Sépia	5.085	2.000	Nodes	-	218,91 km	2000 m
02001.001000/2015-37	Petrobras ²	Campo de Búzios	4.020	2.000	Nodes	-	150 km	1480 m
02001.019108/2018-29	PGS ¹	Santos R16-A	4.135	2.500	16	10100	280 km	2000 m

02001.020297/2018-82	PGS ¹	Santos SW	4.135	2.500	16	10100	207 km	200 m
02001.012798/2018-95	PGS ²	Santos Cabo Frio	4.135	2.500	16	8100	126 km	1500 m
02001.012973/2018-44	PGS ²	Campos Águas Profundas	4.135	2.500	14	1050	110 km	700 m
02001.104770/2017-01	PGS ²	Carcará	4.135	2.100	12 a14	10.050	140 km	150 m
02001.001096/2017-03	Polarcus ²	BM-S-8	4.240	2.000	14	8100	130 km	205 m
02001.019140/2018-12	Shell ²	Sul de Gato do Mato	4.120	2.000	Nodes	-	150 km	1100 m
02001.004308/2018-87	Spectrum ²	Santos (áreas 1 e 2)	4.360 (1) 4.035 (2)	2.000	12 (1) 10 (2)	10.050 (1) 10.000 (2)	230 km	2000 m
02001.007333/2018-12	TGS ²	Campos	4.240	2.000	12	10000	150 km	2000 m
02001.116154/2017-94	WesternGeco ³	Santos WAZ	5.085	2.000	14	9.000	90 km	1000 m

¹ FCA; ² RIC; ³ EAS/RIAS

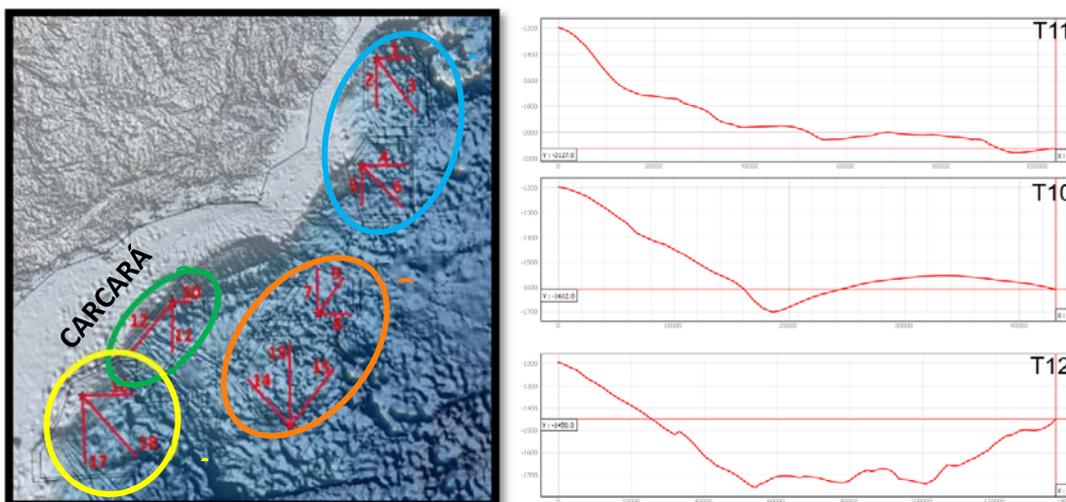
Para tal, algumas ações foram adotadas para a criação dos Discos Alvos, sendo:

- Remoção de Instabilidades nos valores de SEL através de regressão;
- Valores do decaimento de SEL em distância (offset);
- Avaliação de SEL referente a diferentes azimutes.

As modelagens de propagação sonora da fonte sísmica realizadas pela PGS, assumem efetivamente uma fonte de onda contínua. Essa é uma aproximação aceitável para um pulso no caso da métrica SEL, porque a energia que chega em vários caminhos múltiplos será somada.

O tempo de chegada do sinal acústico varia muito com as profundidades da fonte e do receptor, a distância do receptor da fonte e o perfil da profundidade da água entre a fonte e o receptor, no qual os valores de SEL são esperados serem maiores em águas rasas, diferentes profundidades de água foram utilizadas na modelagem.

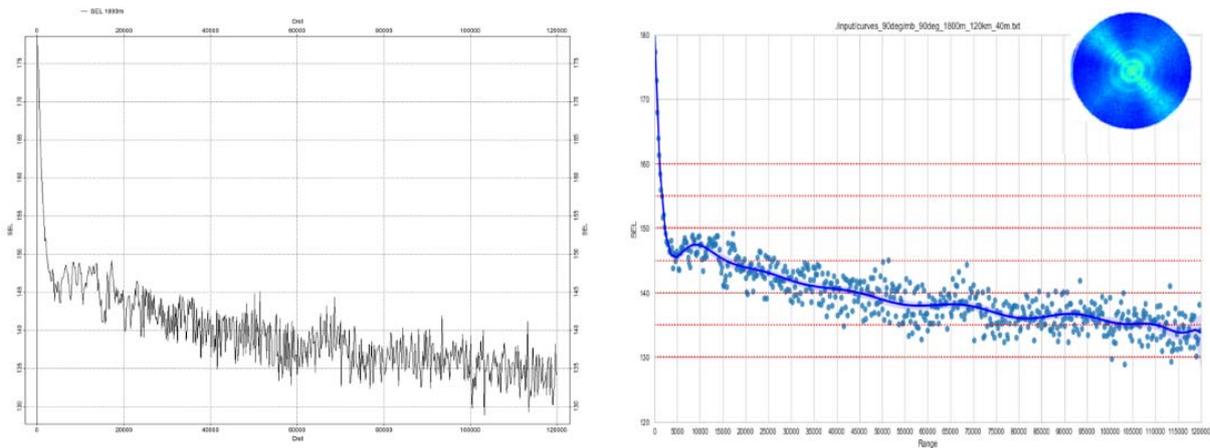
Devido aos efeitos refrativos da coluna de água descritos anteriormente, se torna importante modelar cada atividade sísmica com parâmetros que mais se aproximem da realidade da região de estudo. Para a área de estudo, foi estimado que a menor profundidade se encontra próxima de 1200m de profundidade.



Batimetria numerada (GEBCO-30) transversas foram extraídas das menores profundidades de cada local de cada processo listado no TR 17/2018 e irradiado para águas profundas a fim de se obter uma representação real dos gradientes batimétricos

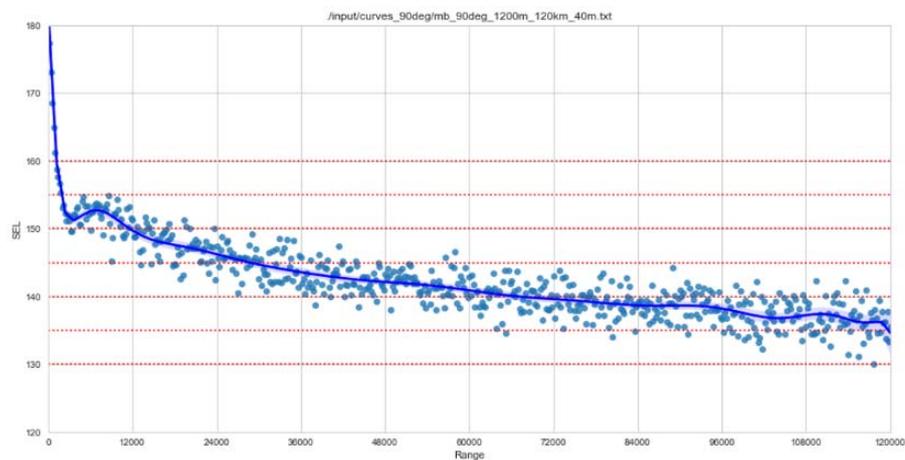
Assim, a fim de definir melhor os valores de SEL em vários deslocamentos, aos resultados de modelagem brutos foram aplicados uma função de regressão de ordem 17. Essa abordagem remove algumas instabilidades para dar mais confiança nos valores médios SEL.

- Batimetria 1200m



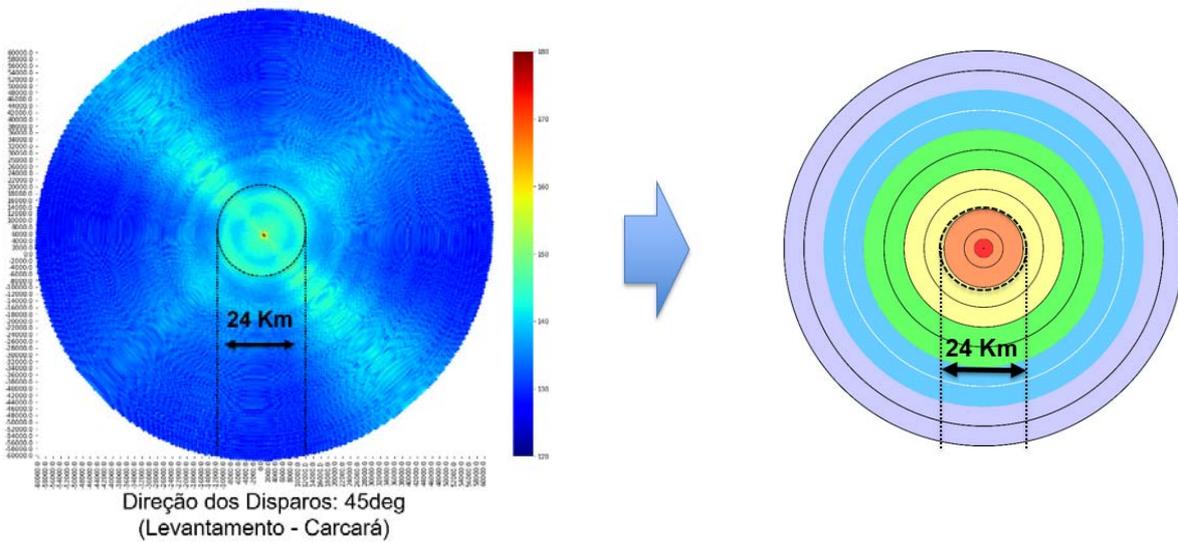
Discos alvos serão gerados usando amplitudes em um intervalo de deslocamento fixo de 12 km. A direita superior mostra séries de dados com função de regressão ajustada para a profundidade de variáveis e as amplitudes medidas a uma profundidade de 40m. A tabela à esquerda lista os valores de amplitude no incremento de deslocamento de 12 km.

Offset	SEL
0	180
12000	150
24000	146
36000	143.5
48000	142
60000	141
72000	139.5
84000	138.5
96000	138
108000	137.5
120000	136

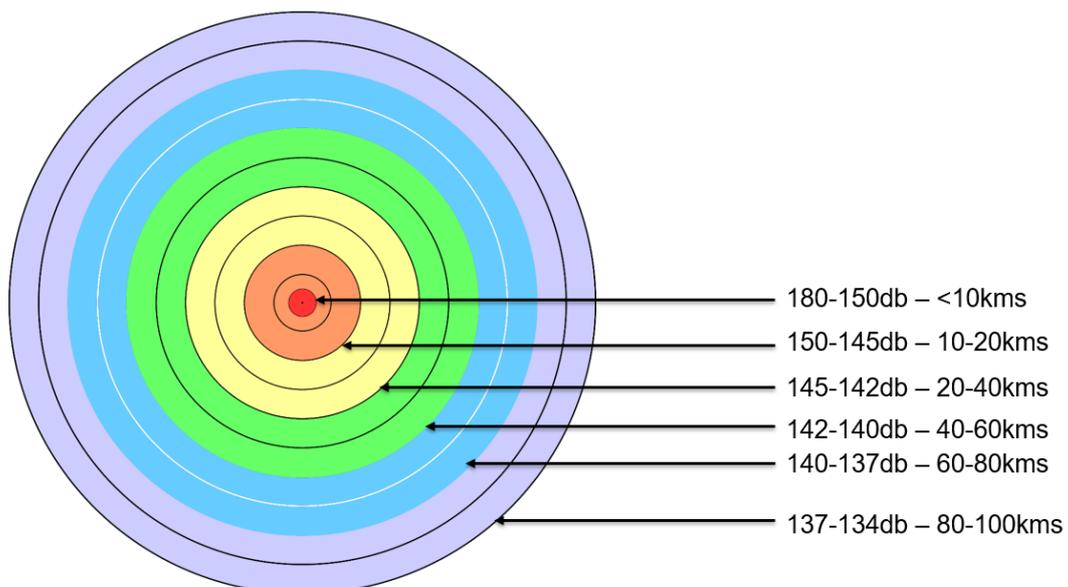


Todavia, para fins de geração dos Discos Alvos, valores para diferentes batimetrias foram utilizados, na qual foi criada uma média de todas as modelagens em profundidade para representação em um disco único, onde será representado o decaimento da propagação da onda em relação a distância da fonte.

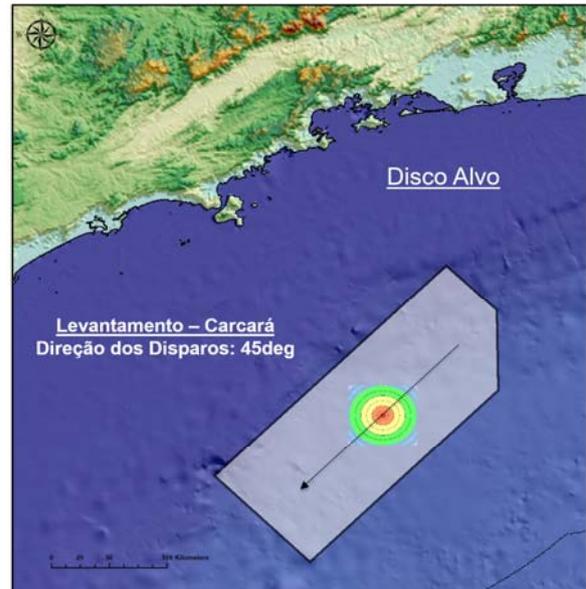
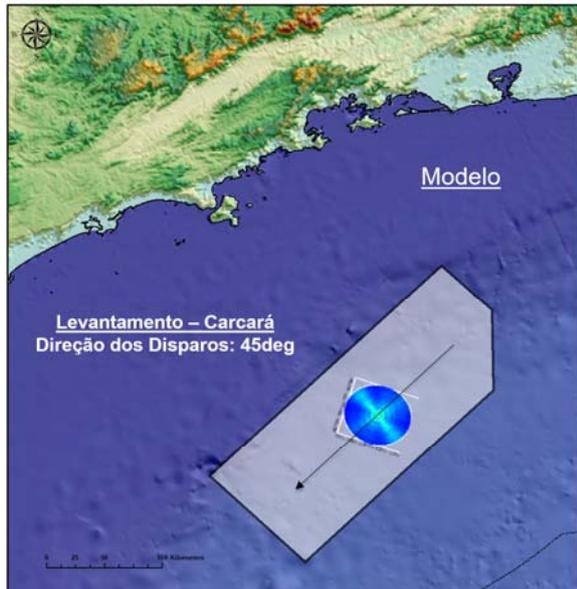
Além disso, modelagens mostram que os valores SEL são mais altos nas direções transversais. Consequentemente, para garantir que o pior cenário seja considerado, as plotagens raios no disco alvo foram estimadas transversalmente.



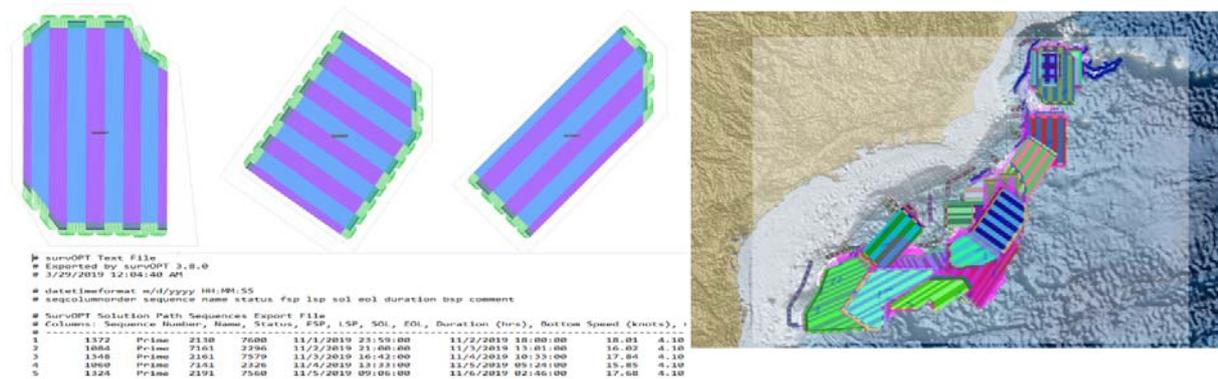
Após a modelagem avançada da PGS, a escala SEL em dB foi convertida na representação plotada acima. Essa plotagem mostra a efetiva exposição ao som de uma fonte única disposta em raios. Esse raio da fonte pode portanto ser modelado em tempo para ilustrar as expectativas temporais das várias fontes, e portanto o EICS.



Exemplo da substituição dos modelos de propagação sonora por Discos Alvos em Carcara



Para geração do PROp e EICS da PGS, todos os levantamentos sísmicos com cabos foram carregados no ambiente SurvOPT (software operacional), para modelar cada linha de navegação, troca de linha e duração. Para criar esses levantamentos foram utilizadas datas de início e dimensões relatadas em informações públicas obtidas no SEI (IBAMA) de cada levantamento, além do comunicação direta com as empresas envolvidas para alinhamento das atividades, a fim de se utilizar nos modelos os períodos e locais exatos informados para realização de cada pesquisa sísmica.



Como produto final, foi gerada uma animação (em anexo a esse material), que tem como objetivo mostrar, de forma resumida, o EICS das sobreposições espaciais e temporais de licenças. Este estudo temporal foi o objetivo central e o fato que guiou a PGS na geração do Plano Regional de Operação 2019-2020.

Todas as animações em tempo e modelagens de som não consideram a dissipação do som ao longo do tempo. A PGS está trabalhando para incorporar isso em nossa estrutura de modelagem dos EICS.

2 – PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO 2019-2020

A finalidade do Plano Regional de Operação é propor medidas para que os navios adotem as melhores práticas desenvolvidas pela indústria e mantenham a distância necessária para que o ruído da fonte sísmica de um navio não interfira com o ruído do outro, ou de forma alternada, em compartilhamento de tempo (time sharing), no qual ambas as ações minimizarão os impactos cumulativos e sinérgicos. Para tal, a PGS considerou as atividades listadas no planejamento operacional, de acordo os processos consultados no IBAMA (Figura 2.a), além do comunicação direta com as empresas envolvidas para alinhamento das atividades.

Dados das Atividades de Campos e Santos 2019/2020						2019												2020											
Empreendedor	Processo	Nome	Início	N dias	término	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Petrobras	02001.001000/2015-37	Campo de Búzios	out-18	270	jun-19	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█												
Spectrum	02001.004308/2018-87	Santos Área 1	fev-19	250	out-19																								
TGS	02001.001895-2019-33	Campos Área A	mar-19	180	ago-19																								
CGG	02001.004539/2018-91	Santos Fase IX (Áreas A, B, C, D e E)	abr-19	560	out-20																								
CGG	02001.012515/2018-13	Campos Fase III	jun-19	240	jan-20																								
Equinor	02001.029334/2018-18	BM-S-8 e Norte de Carcará	jun-19	180	nov-19																								
PGS	02001.012798/2018-95	Santos Cabo Frio	jul-19	300	abr-20																								
Shell	02001.019140/2018-12	BM-S-54 e Sul de Gato do Mato	jul-19	150	nov-19																								
Spectrum	02001.001139/2019-12	Santos Área 2	jul-19	150	nov-19																								
WesternGeco	02001.116154/2017-94	Wide Azimuth Bacia de Santos	jul-19	330	mai-20																								
CGG	02001.018998/2018-51	Santos Peroba	ago-19	200	fev-20																								
PGS	02001.012973/2018-44	Campos Águas Profundas	set-19	180	fev-20																								
Polarcus	02001.001096/2017-03	BM-S-8	set-19	240	abr-20																								
TGS	02001.007333/2018-12	Campos Área B	set-19	90	nov-19																								
PGS	02001.104770/2017-01	Santos Carcará	set-19	180	fev-20																								
Petrobras	02001.109554/2017-43	Albacora, Marlim e Voador	nov-19	480	fev-21																								
CGG	02001.007548-2019-14	Santos Fase X - Antares	jan-20	365	dez-20																								
PGS	02001.019108/2018-29	Santos R16-A	mai-20	180	out-20																								
PGS	02001.020297/2018-82	Santos SW	set-20	300	jun-21																								

Cronograma das Atividades de pesquisa sísmica licenciadas ou em licenciamento ambiental no biênio 2019-2020 (Referência da Informação do Processo SEI do IBAMA – acesso abril/2019)

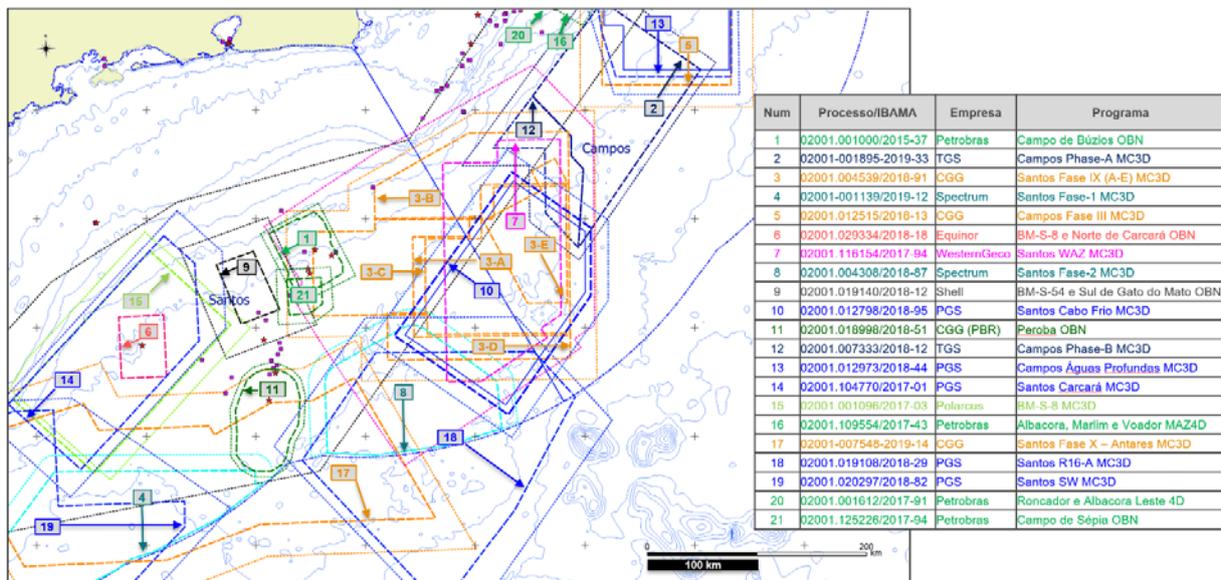


Figura 2.a.: Localização das Atividades de pesquisa sísmica licenciadas ou em licenciamento ambiental no biênio 2019-2020

A PGS propõe desenvolver a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos – Programa Carcará com a embarcação MV Ramform Tethys ou MV Ramform Titan ou MV Ramform Atlas ou MV Ramform Hyperion ou equivalente da classe Ramform, no período de Setembro/2019 ou anterior a essa data (a depender da aprovação do licenciamento) a Fevereiro/2020, totalizando 180 dias de atividade. A área do bloco corresponde a 26.086,00 km², sendo 17.351,00 km² referente a área de aquisição

Para analisar as atividades de outras empresas que se encontrem sobrepostas ou próximas das áreas pretendidas pela PGS foi estabelecido um raio de 100 km (Figura 2.b). As demais atividades não foram consideradas no planejamento operacional, de acordo os processos consultados no IBAMA.

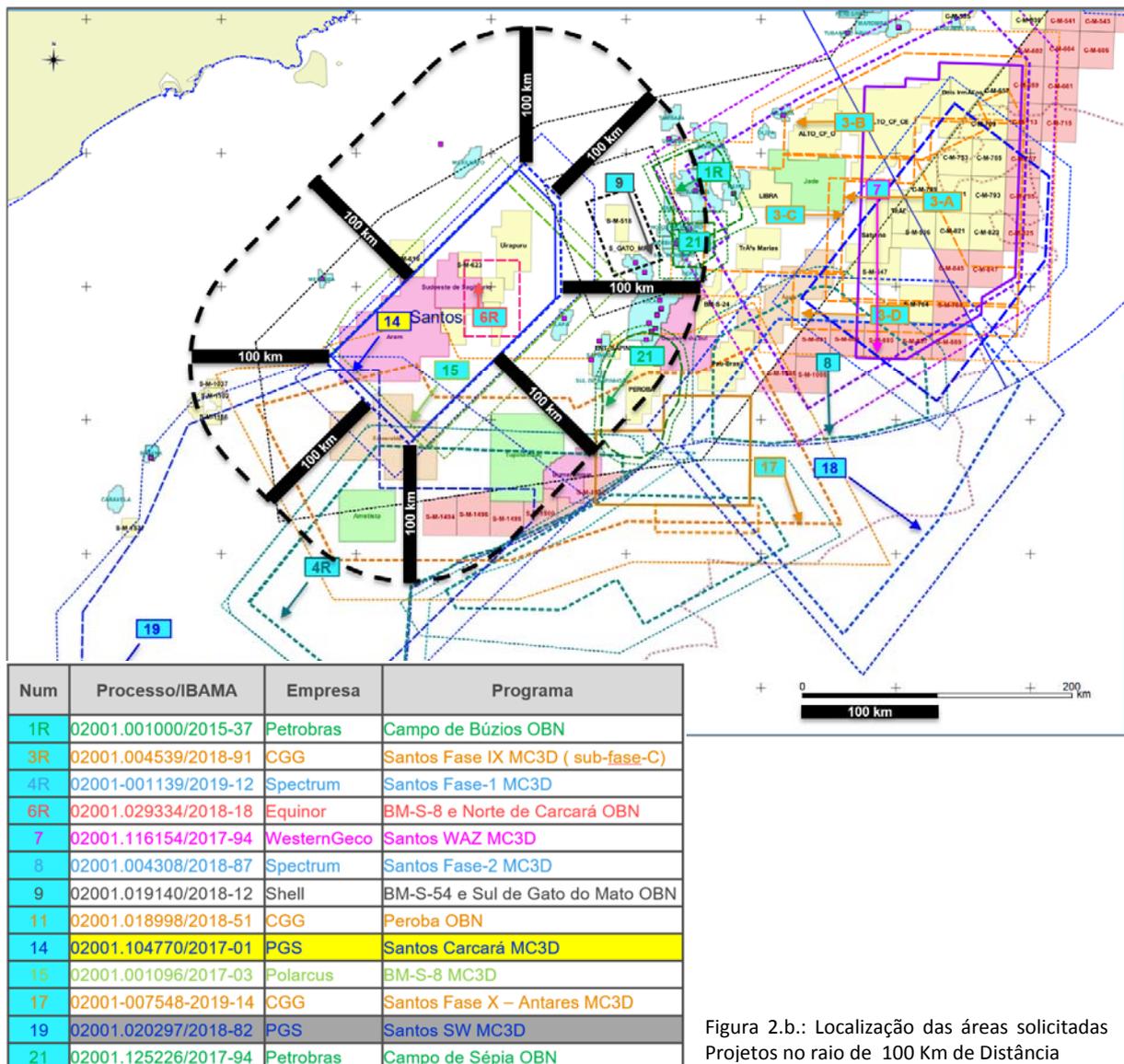
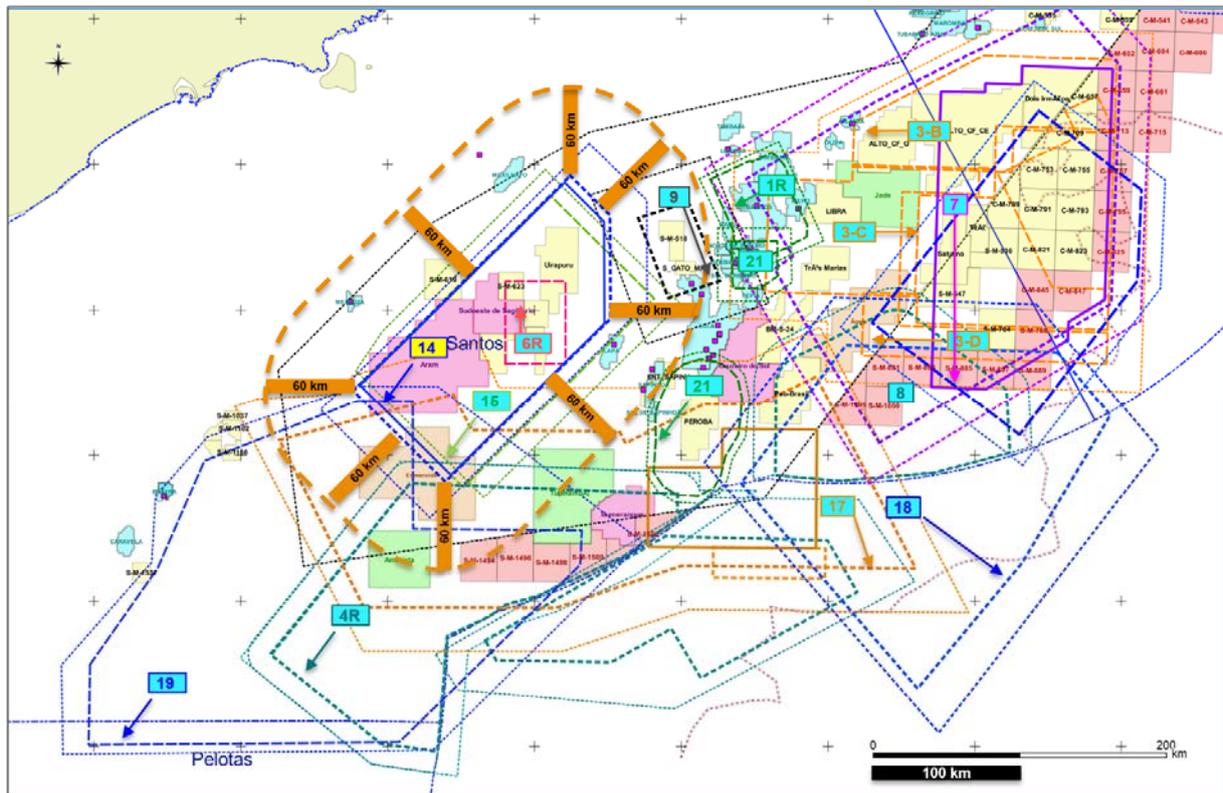


Figura 2.b.: Localização das áreas solicitadas Projetos no raio de 100 Km de Distância

Quando a distância entre atividades sísmicas é maior do que 60 km (Figura 2.c), correspondente ao limite mínimo de separação entre dois navios operando simultaneamente, determinado no estudo de impacto cumulativo e sinérgico, não serão estabelecidas restrições de operação, cabendo a empresas respeitarem os limites dos polígonos e os cronogramas informados nos processos de licenciamento.

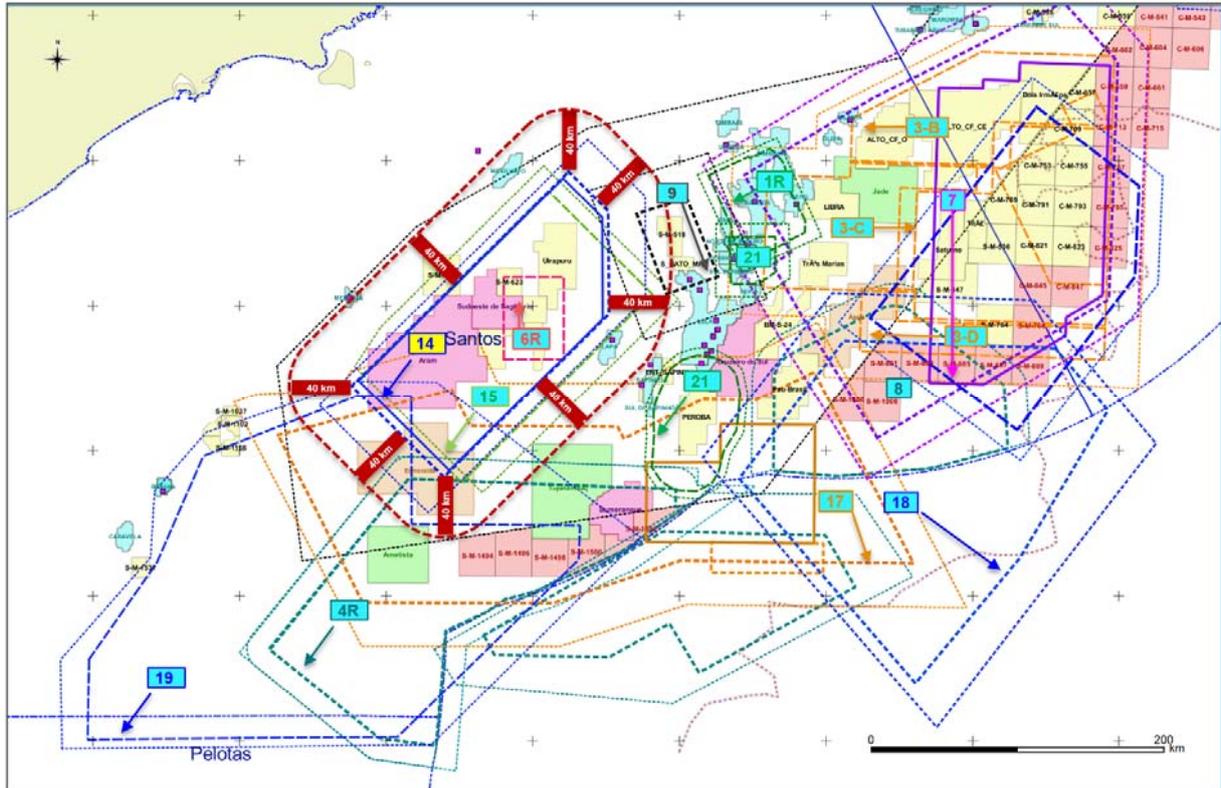


Num	Processo/IBAMA	Empresa	Programa
4R	02001-001139/2019-12	Spectrum	Santos Fase-1 MC3D
6R	02001.029334/2018-18	Equinor	BM-S-8 e Norte de Carcará OBN
9	02001.019140/2018-12	Shell	BM-S-54 e Sul de Gato do Mato OBN
14	02001.104770/2017-01	PGS	Santos Carcará MC3D
15	02001.001096/2017-03	Polarcus	BM-S-8 MC3D
17	02001-007548-2019-14	CGG	Santos Fase X – Antares MC3D
19	02001.020297/2018-82	PGS	Santos SW MC3D

Figura 2.c.: Localização das áreas solicitadas Projetos no raio de 60 Km de Distância

Quando a distância entre atividades sísmicas é igual ou menor do que 40 km (Figura 2.d), com sobreposição espacial e/ou temporal, um protocolo de *time sharing* deverá ser estabelecido entre as empresas para mitigar a interferência acústica, determinado no estudo de impacto cumulativo e sinérgico.

Essa operação, conhecida como *time sharing*, é coordenada no mar através da comunicação aberta entre os chefes de equipe sísmica das empresas envolvidas para garantir que cada atividade aconteça obedecendo uma divisão de tempo onde uma aquisição acontece enquanto a outra fica interrompida. É uma prática, comumente aplicada na indústria em situações específicas.



Num	Processo/IBAMA	Empresa	Programa
4R	02001-001139/2019-12	Spectrum	Santos Fase-1 MC3D
6R	02001.029334/2018-18	Equinor	BM-S-8 e Norte de Carcará OBN
9	02001.019140/2018-12	Shell	BM-S-54 e Sul de Gato do Mato OBN
14	02001.104770/2017-01	PGS	Santos Carcará MC3D
15	02001.001096/2017-03	Polarcus	BM-S-8 MC3D
17	02001-007548-2019-14	CGG	Santos Fase X – Antares MC3D
19	02001.020297/2018-82	PGS	Santos SW MC3D

Figura 2.d.: Localização das áreas solicitadas Projetos no raio de 40 Km de Distância

Entende-se que outras empresas podem estar atuando em áreas próximas, de forma que as atividades sejam coordenadas, respeitando o tempo da atividade da embarcação que iniciou o levantamento primeiro e o espaço de manobra, como já vem ocorrendo no cotidiano da indústria.

De acordo com as figuras 2.d, e 2.e, apresentada a seguir, o polígono proposto para a Atividade Sísmica Marítima 3D de Carcará tem proximidade com a área de Atividade Sísmica de Nodos da Shell, sobrepõe parcialmente as áreas de Atividade Sísmica das empresas Spectrum e CGG, sobrepõe a área de Atividade Sísmica da empresa Polarcus e sobrepõe a área de Atividade Sísmica de Nodos da Equinor.



PESQUISA SÍSMICA MARÍTIMA NA BACIA DE SANTOS – PROGRAMA CARCARÁ
 Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
 Processo IBAMA nº 02001.104770/2017-01

Num	Processo/IBAMA	Empresa	Bacia	Programa	Status	orientação linha	Duração aprox. (dias)	Início	Termino
4R	02001-001139/2019-12	Spectrum	Santos	Santos Fase-1 MC3D	LPS129/19 (area prioritária)	FCA N/S	220	Jan-20	Mar-22
8R	02001 029334/2018-18	Equinor	Santos	BM-S-8 e Norte de Carcará OBN	FCA + TR	FCA N/S	150	Dec-19	May-20
9	02001.019140/2018-12	Shell	Santos	BM-S-54 e Sul de Gato do Mato OBN	RIC-rev00 (dez/18)	FCA NW/SE RIC 68°	123	Jul-19	Nov-19
14	02001.104770/2017-01	PGS	Santos	Santos Carcará MC3D	TR-RIC rev00	FCA NE/SW	150	Sep-19	Feb-20
15	02001.001096/2017-03	Polarcus	Santos	BM-S-8 MC3D	LPS 122/18	FCA NW/SE RIC 68°	220	Sep-19	Apr-20
17	02001-007548-2019-14	CGG	Santos	Santos Fase X – Antares MC3D	FCA	NW-SE	365	Jan-20	Dec-20

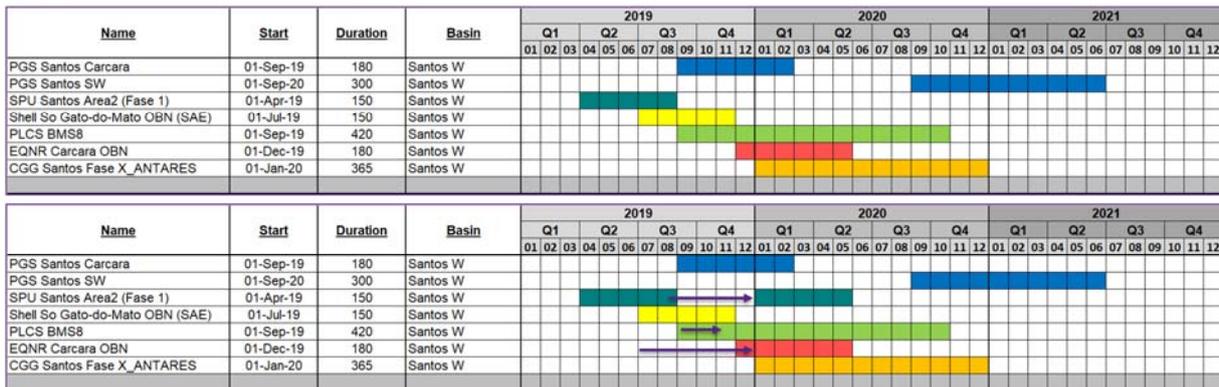


Figura 2.e.: Cronograma das operações em um raio igual ou inferior a 40 km

Sendo assim, espera-se que:

- A PGS e Polarcus devem coordenar as operações, para manter distância maior que 40 km entre as fontes. Isto poderia ser alcançado, por exemplo, com a PGS iniciando a aquisição na porção oposta do programa da Polarcus, mantendo uma distância maior que 40km das fontes da Polarcus, até que esta se conclua. No caso desta distância ser igual ou inferior a 40 km entre as fontes durante os projetos, necessário se faz a aplicação de Time Sharing;
- A PGS e Spectrum devem coordenar as operações para manter distância maior que 40km entre as fontes, no caso do projeto Santos Área 1 (Fase 2 Prioritaria), devido a sobreposição de área dos polígonos de manobra; ou, no caso desta distância ser igual ou inferior a 40 km entre as fontes durante os projetos, necessário se faz a aplicação de Time Sharing;
- A PGS e CGG devem coordenar as operações para manter distância maior que 40km entre as fontes, no caso do projeto Santos Fase X Antares, devido a sobreposição de área dos polígonos de aquisição; ou, no caso desta distância ser igual ou inferior a 40 km entre as fontes durante os projetos, necessário se faz a aplicação de Time Sharing;
- O projeto Nodes no Campo de Gato do Mato, operado pela Shell, apresenta menor interferência, sendo necessário um monitoramento em caso de mudanças no cronograma do mesmo. Baseado no progresso da aquisição do projeto Nodes, é provável que este já esteja finalizado antes do início do projeto da PGS;
- O projeto Nodes no Campo Carcará, operado pela Equinor, apresenta sobreposição de área dos polígonos de aquisição, sendo necessário um monitoramento em caso de mudanças no cronograma do mesmo. Baseado no progresso da aquisição do projeto Nodes, é provável que a PGS realize a aquisição sobre a área de sobreposição anteriormente ou posteriormente a mesma, e durante, seja necessário coordenar as operações para manter distância maior que 40km entre as fontes;

- A PGS está aberta para uma coordenação prévia a qualquer aquisição, e também após a aprovação da(s) licença(s), para que exista um acordo de otimização da(s) área(s) de aquisição com intuito de minimizar o tempo de Time Sharing, a manutenção da distância mínima de 40km entre as fontes, e consequentemente o Impacto Cumulativo Sinérgico na biota marinha. A PGS notificou as empresas operadoras dos projetos Nodes (Shell e Equinor), para que durante todo o processo haja uma cooperação sobre cronograma e planos operacionais.

Como comentado inicialmente, o planejamento proposto para as aquisições leva em consideração que as empresas perfazem a mesma proporção de produção diária, sem contar com possíveis atrasos. Sendo assim, a PGS usará sua ferramenta de **Avaliação em Espaço e Tempo do Impacto Cumulativo Sinérgico** para que em tempo real, possa monitorar a situação dos projetos e tomar decisões que possam resultar na mudança de linhas de navegação com o intuito de respeitar os requerimentos ambientais e ao mesmo tempo minimizar a necessidade de Time Sharing.

Como já mencionado, com a ferramenta de **Avaliação em Espaço e Tempo do Impacto Cumulativo Sinérgico**, a PGS tem a capacidade de preparar e/ou alterar o plano operacional de cada projeto baseado nos demais que estão ao redor (Figura 2.f), com o objetivo de manter o limite de 40Km entre as fontes das outras empresas, mas também ser capaz de realizar o monitoramento e controle dos possíveis níveis de EICS, em tempo real, de forma a incluir quaisquer alterações referentes as operações na região. Sendo assim, essa ferramenta possibilita que os planos de projetos da PGS, sejam flexíveis e independentes, do início ou fim de qualquer operação, e de mudanças nos planejamentos já enviados ao IBAMA anteriormente ao envio desse documento.

Em anexo a esse documento, a PGS está enviando uma animação que ilustra a aplicação da ferramenta de **Avaliação em Espaço e Tempo do Impacto Cumulativo Sinérgico**, baseado nos planejamentos atuais já submetidos ao IBAMA. Todavia, é válido lembrar que a mesma foi criada utilizando cronogramas que até o momento de envio desse documento podem ter sido ou serão alterados. Além disso, todas as modelagens para fins de entendimento do EICS consideram o pior cenário, **sendo esse com duas ou mais fontes atirando simultaneamente e não consideram a dissipação do som ao longo do tempo**.

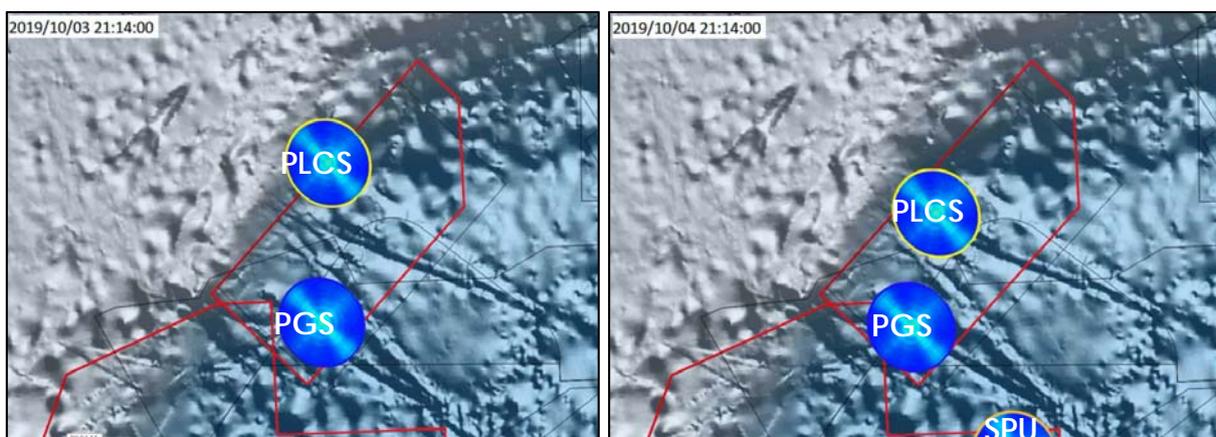


Figura 2.f.: Exemplo e **Avaliação em Espaço e Tempo do impacto Cumulativo Sinérgico** na área de Levantamento Santos Cabo Frio em períodos separados por 3 dias



3– REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOEM. **Proposed Geological and Geophysical Activities Mid-Atlantic and South Atlantic Planning Areas. Final Programmatic Environmental Impact Statement.** Bureau of Ocean Energy Management. Gulf of Mexico OCS Region. OCS EIS/EA. BOEM 2014-001. Volume I: Chapters 1-8, 788pp. New Orleans. 2014.
- IBAMA, 2018. **Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas.** Outubro/2018). Disponível em:
<http://www.ibama.gov.br/phocadownload/licenciamento/petroleo-e-gas/diretrizes/2018-11-01-ibama-guia_de_monitoramento_da_biota_marinha_outubro.pdf>



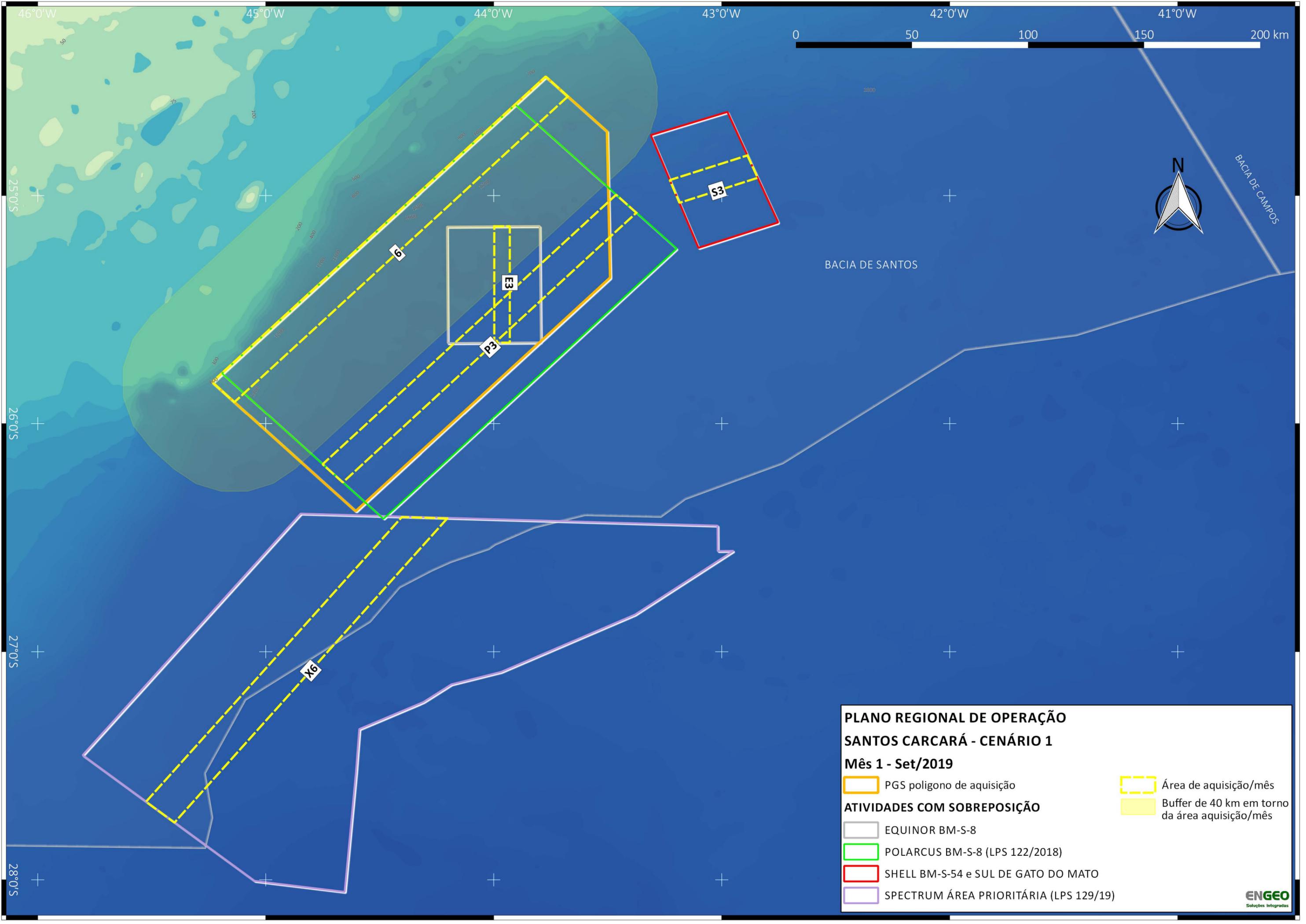
Anexo 2.2.1b

Animação com discos alvos para avaliar as sobreposições espaciais e temporais de licenças (CD – meio digital)



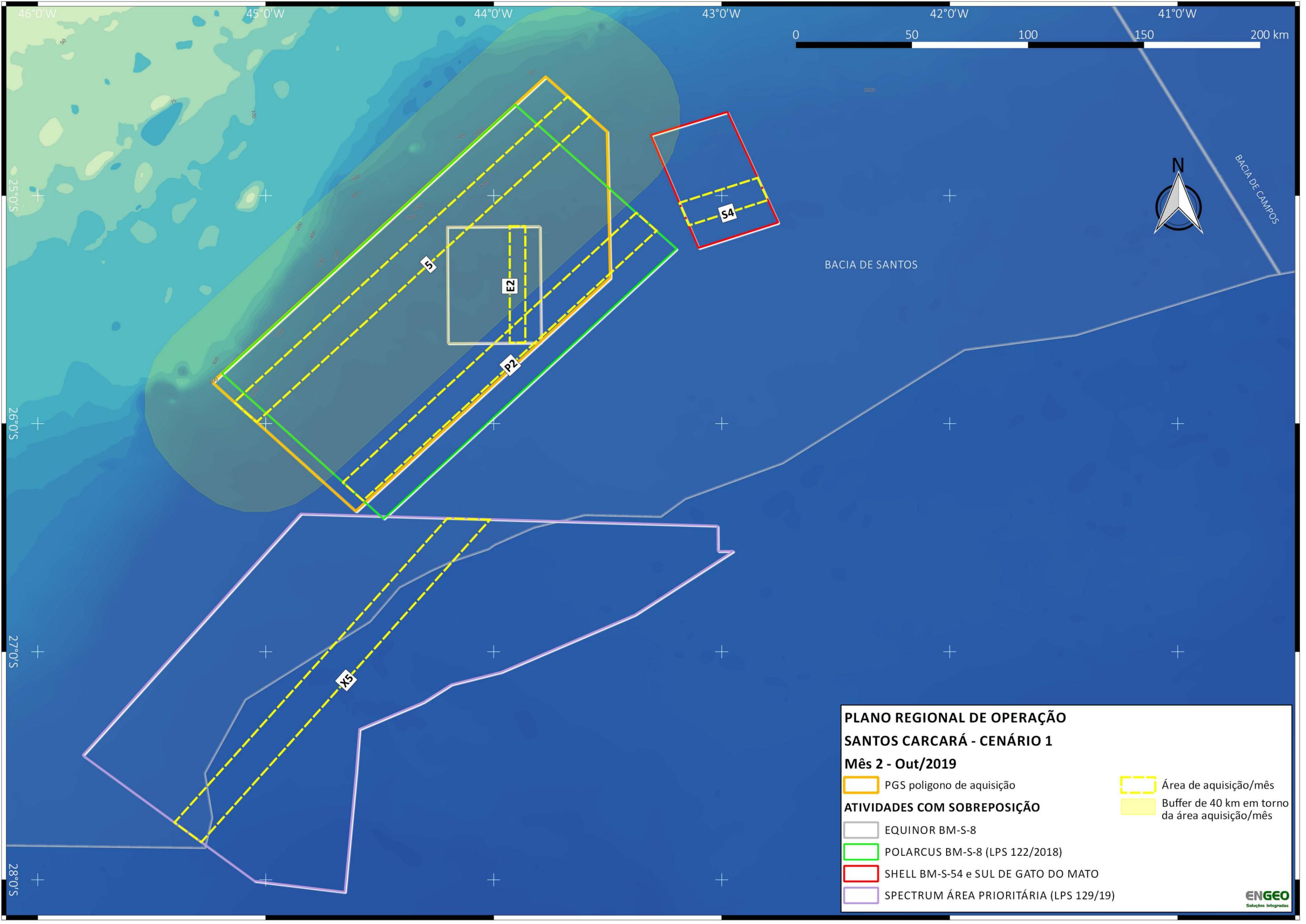
Anexo 2.2.2.1

Cenário 1 - Mapas Mês 1, Mês 2, Mês 3, Mês 4, Mês 5 e Mês 6



**PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO
SANTOS CARCARÁ - CENÁRIO 1
Mês 1 - Set/2019**

 PGS polígono de aquisição	 Área de aquisição/mês
 Buffer de 40 km em torno da área aquisição/mês	
ATIVIDADES COM SOBREPOSIÇÃO	
 EQUINOR BM-S-8	
 POLARCUS BM-S-8 (LPS 122/2018)	
 SHELL BM-S-54 e SUL DE GATO DO MATO	
 SPECTRUM ÁREA PRIORITÁRIA (LPS 129/19)	

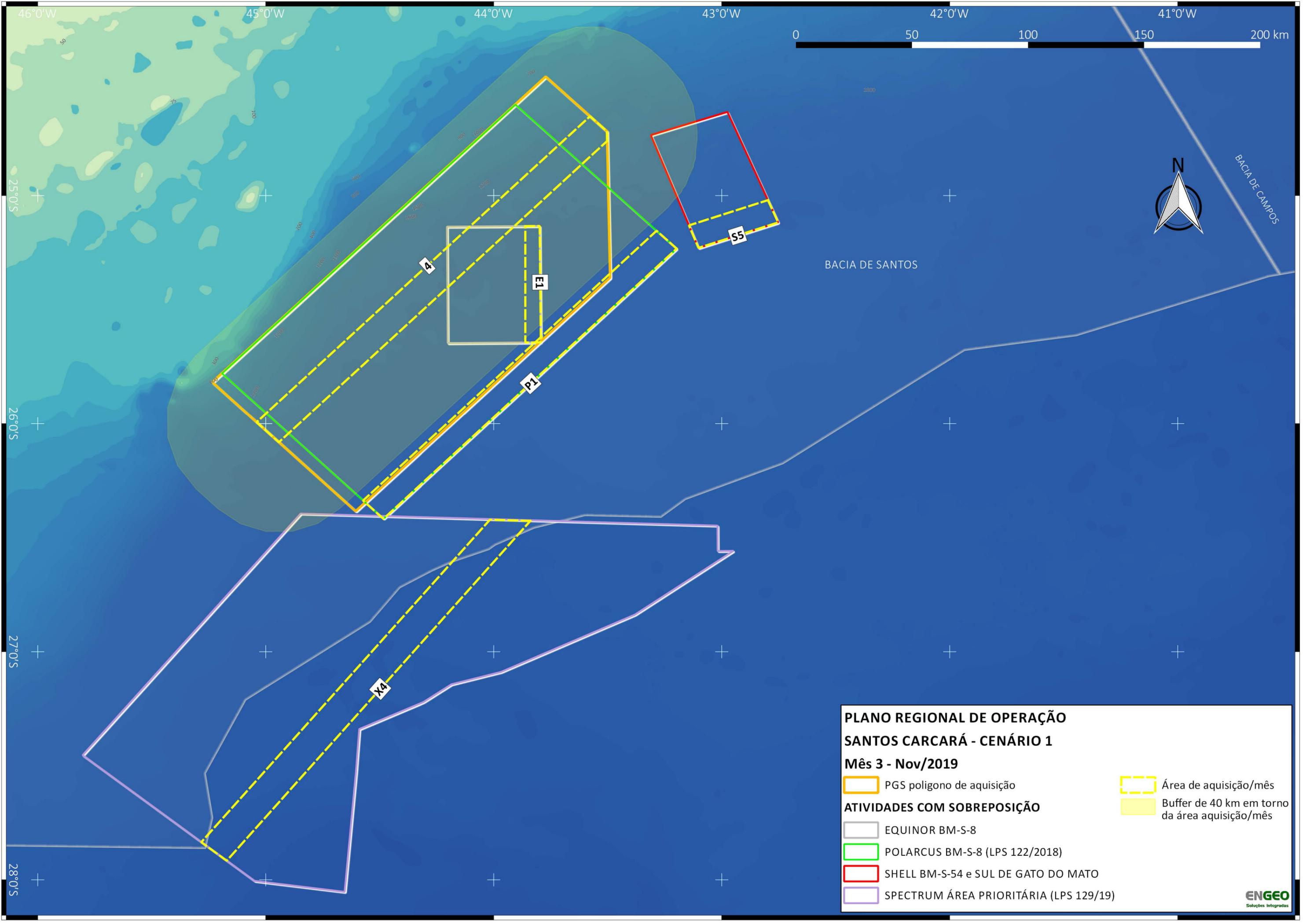


**PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO
SANTOS CARCARÁ - CENÁRIO 1
Mês 2 - Out/2019**

	PGS polígono de aquisição		Área de aquisição/mês
			Buffer de 40 km em torno da área aquisição/mês

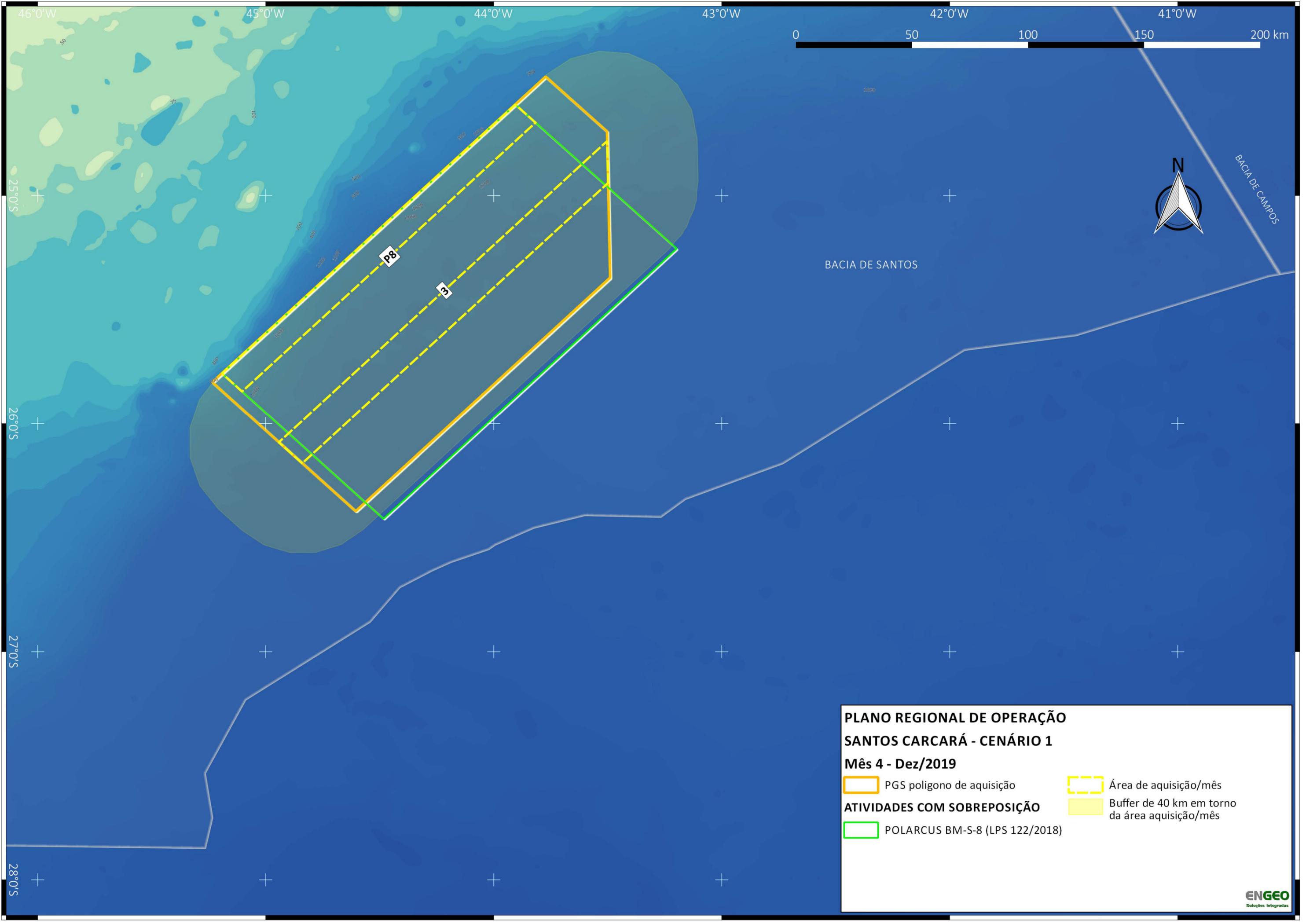
ATIVIDADES COM SOBREPOSIÇÃO

	EQUINOR BM-S-8
	POLARCUS BM-S-8 (LPS 122/2018)
	SHELL BM-S-54 e SUL DE GATO DO MATO
	SPECTRUM ÁREA PRIORITÁRIA (LPS 129/19)



**PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO
SANTOS CARCARÁ - CENÁRIO 1
Mês 3 - Nov/2019**

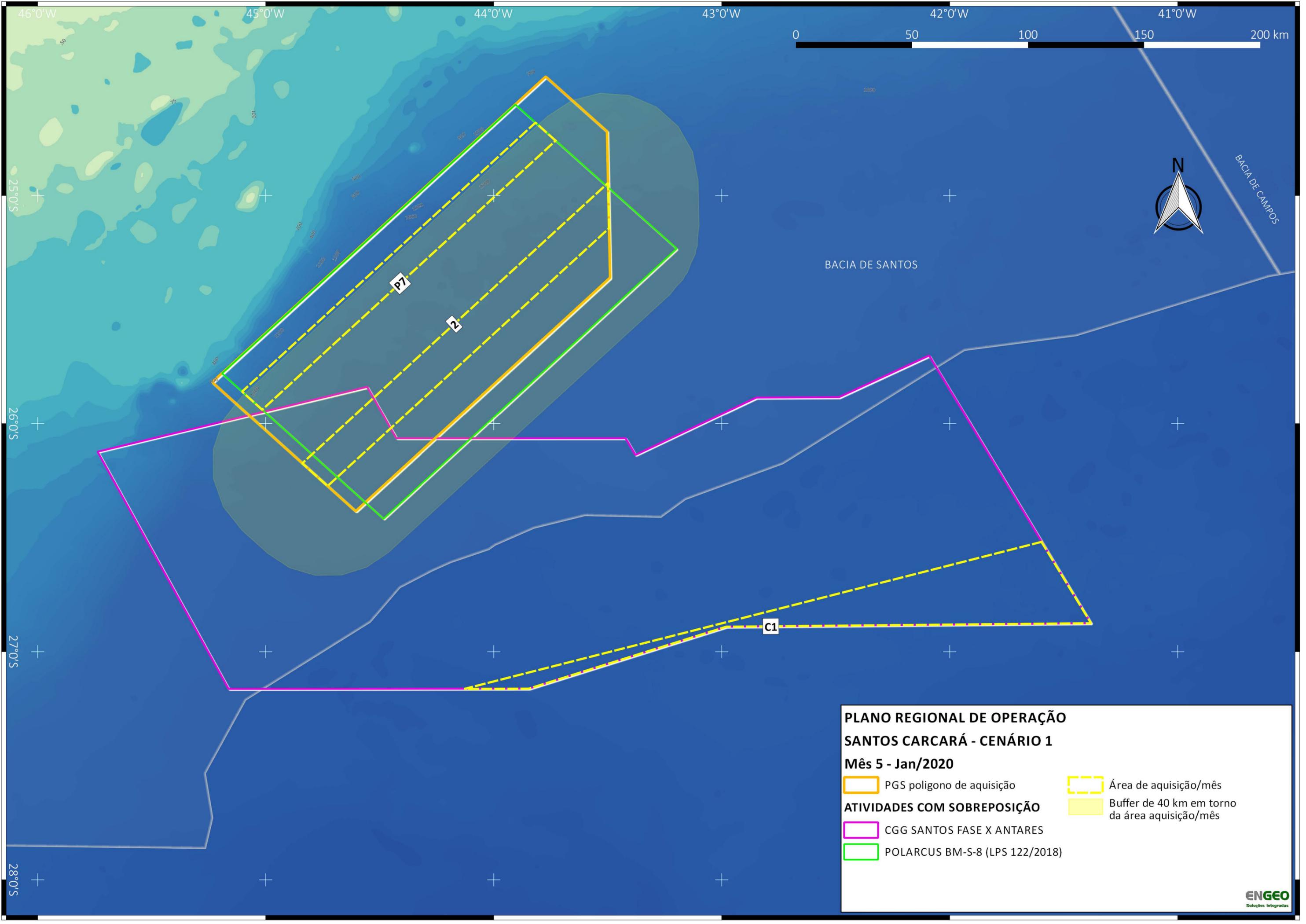
 PGS polígono de aquisição	 Área de aquisição/mês
ATIVIDADES COM SOBREPOSIÇÃO	 Buffer de 40 km em torno da área aquisição/mês
 EQUINOR BM-S-8	
 POLARCUS BM-S-8 (LPS 122/2018)	
 SHELL BM-S-54 e SUL DE GATO DO MATO	
 SPECTRUM ÁREA PRIORITÁRIA (LPS 129/19)	



PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO
SANTOS CARCARÁ - CENÁRIO 1
Mês 4 - Dez/2019

 PGS polígono de aquisição	 Área de aquisição/mês
ATIVIDADES COM SOBREPOSIÇÃO	 Buffer de 40 km em torno da área aquisição/mês
 POLARCUS BM-S-8 (LPS 122/2018)	

ENGEO
Soluções Integradas



46°0'W 45°0'W 44°0'W 43°0'W 42°0'W 41°0'W

0 50 100 150 200 km

25°0'S

26°0'S

27°0'S

28°0'S

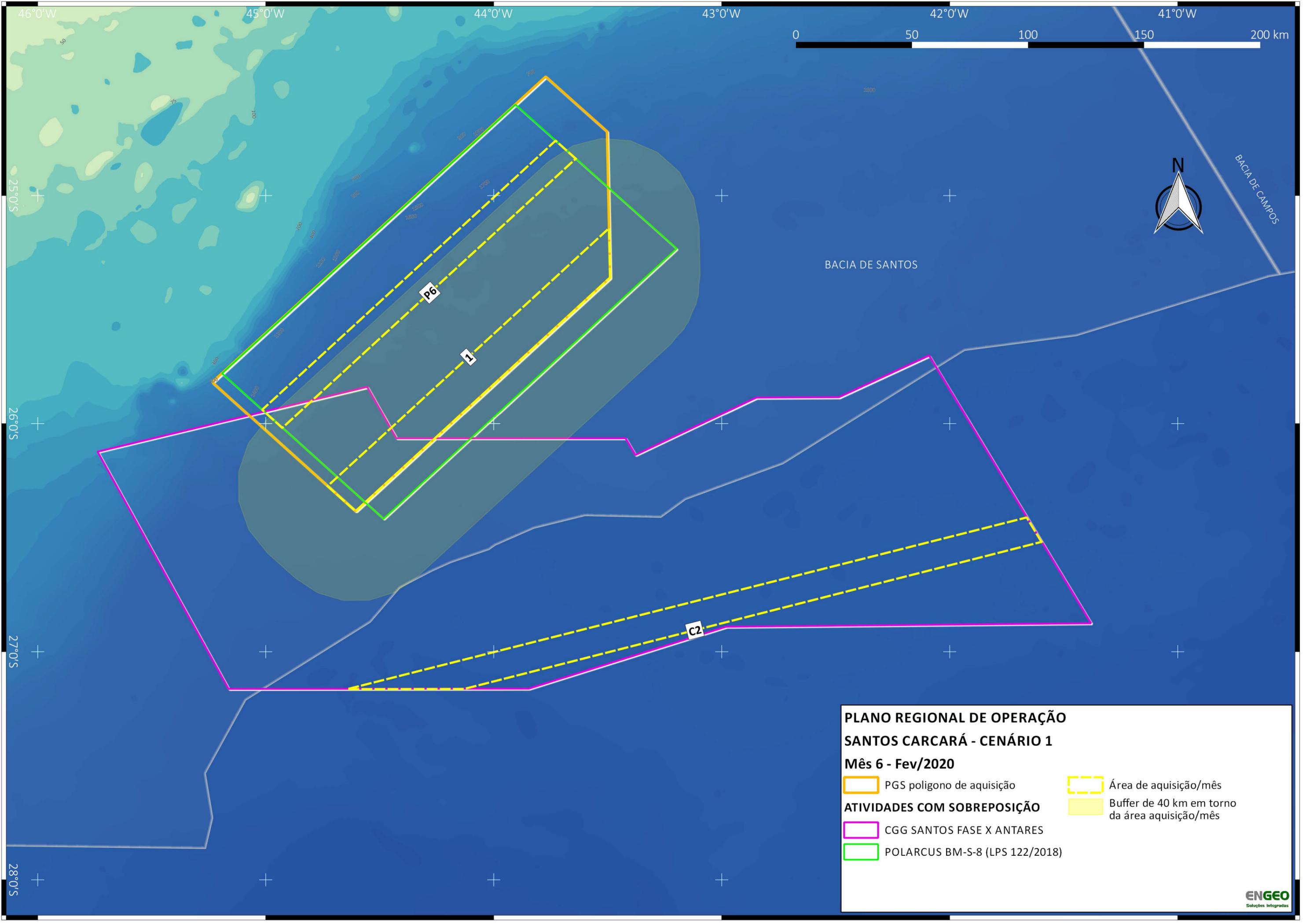
BACIA DE SANTOS

BACIA DE CAMPOS



PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO
SANTOS CARCARÁ - CENÁRIO 1
Mês 5 - Jan/2020

 PGS polígono de aquisição	 Área de aquisição/mês
ATIVIDADES COM SOBREPOSIÇÃO	 Buffer de 40 km em torno da área aquisição/mês
 CGG SANTOS FASE X ANTARES	
 POLARCUS BM-S-8 (LPS 122/2018)	



PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO
SANTOS CARCARÁ - CENÁRIO 1
Mês 6 - Fev/2020

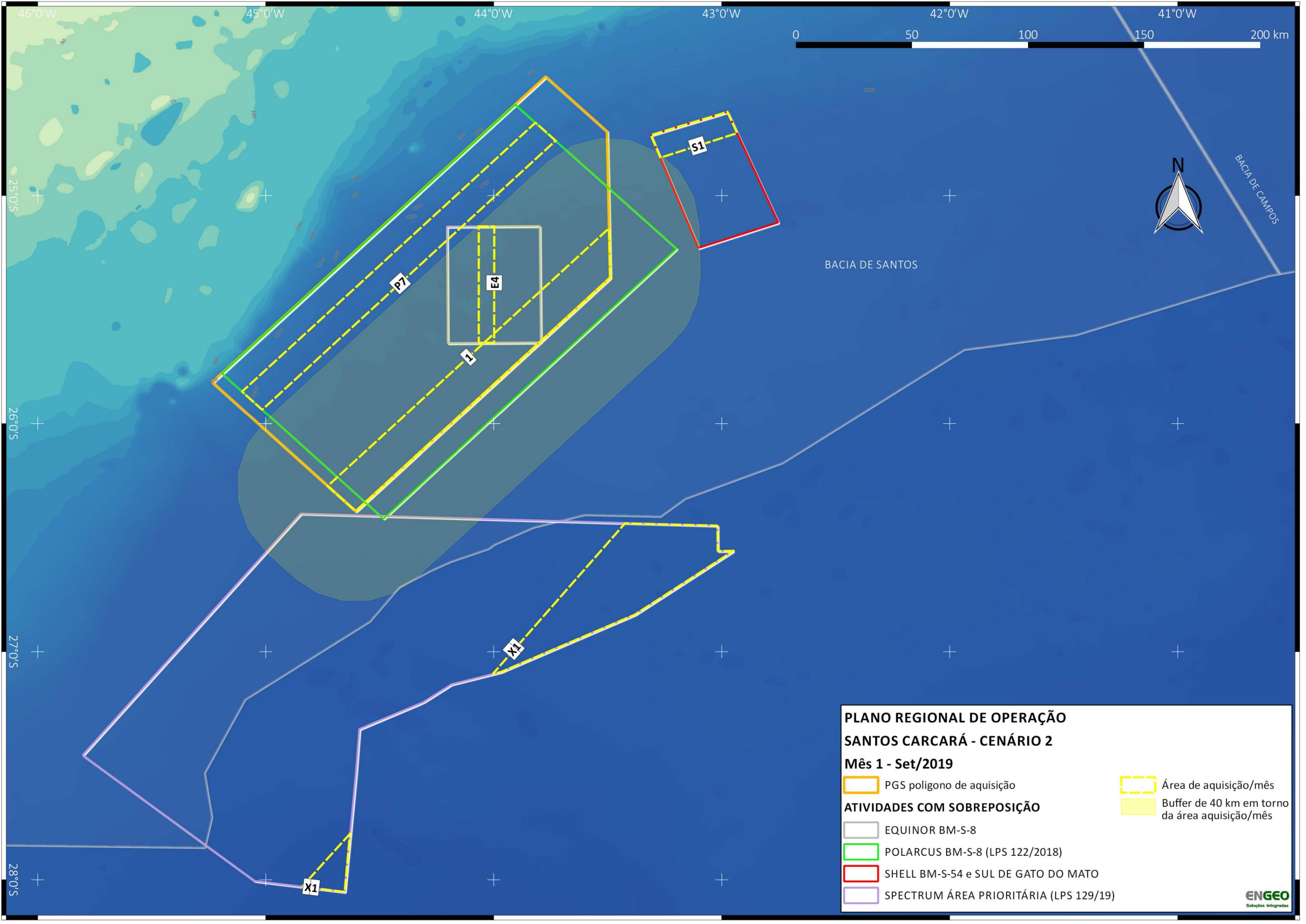
 PGS polígono de aquisição	 Área de aquisição/mês
ATIVIDADES COM SOBREPOSIÇÃO	 Buffer de 40 km em torno da área aquisição/mês
 CGG SANTOS FASE X ANTARES	
 POLARCUS BM-S-8 (LPS 122/2018)	

ENGEIO
Soluções Integradas



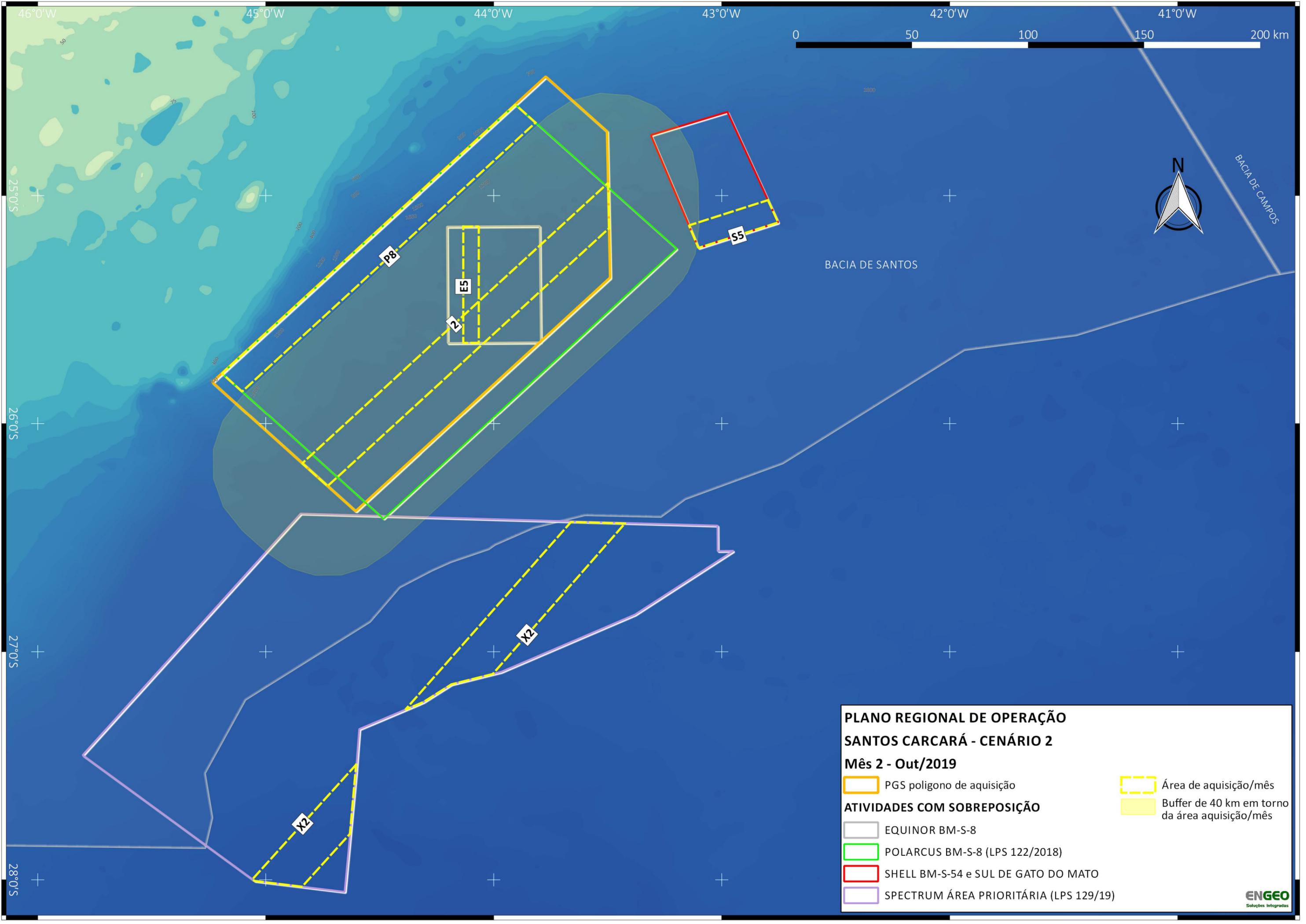
Anexo 2.2.2.2

Cenário 2 - Mapas Mês 1, Mês 2, Mês 3, Mês 4, Mês 5 e Mês 6



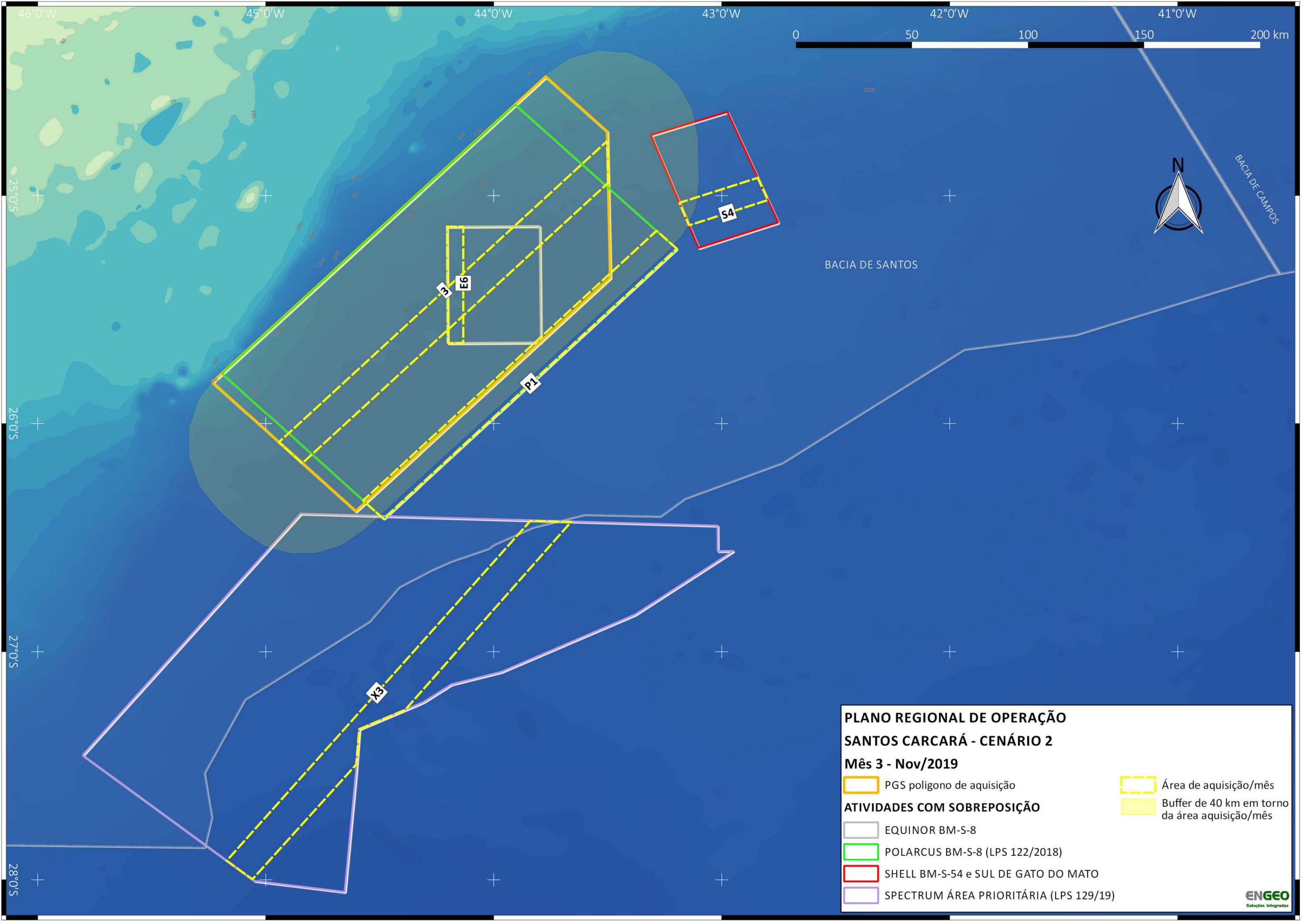
**PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO
SANTOS CARCARÁ - CENÁRIO 2
Mês 1 - Set/2019**

 PGS polígono de aquisição	 Área de aquisição/mês
ATIVIDADES COM SOBREPOSIÇÃO	 Buffer de 40 km em torno da área aquisição/mês
 EQUINOR BM-S-8	
 POLARCUS BM-S-8 (LPS 122/2018)	
 SHELL BM-S-54 e SUL DE GATO DO MATO	
 SPECTRUM ÁREA PRIORITÁRIA (LPS 129/19)	



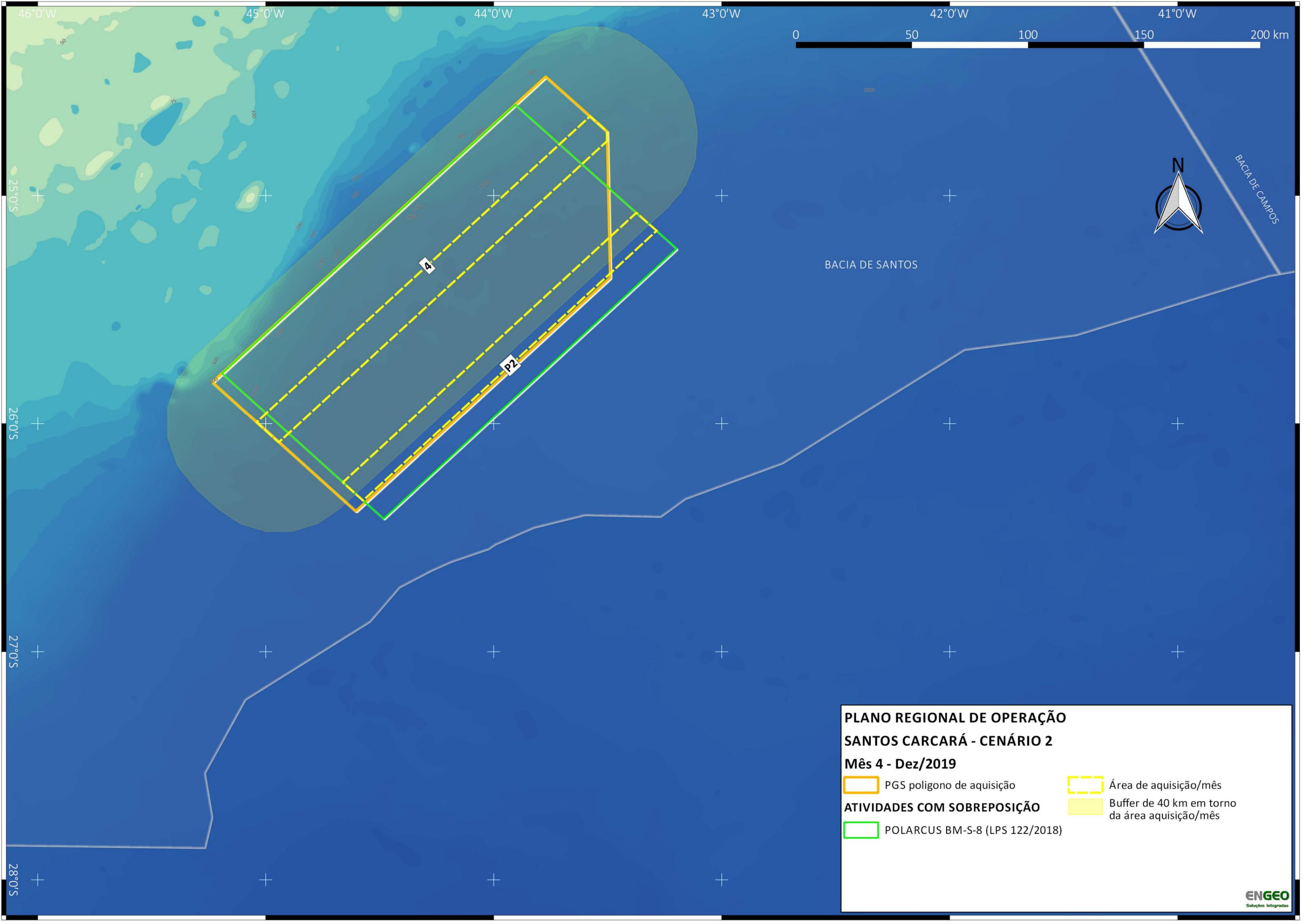
**PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO
SANTOS CARCARÁ - CENÁRIO 2
Mês 2 - Out/2019**

 PGS polígono de aquisição	 Área de aquisição/mês
 Buffer de 40 km em torno da área aquisição/mês	
ATIVIDADES COM SOBREPOSIÇÃO	
 EQUINOR BM-S-8	
 POLARCUS BM-S-8 (LPS 122/2018)	
 SHELL BM-S-54 e SUL DE GATO DO MATO	
 SPECTRUM ÁREA PRIORITÁRIA (LPS 129/19)	



**PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO
SANTOS CARCARÁ - CENÁRIO 2
Mês 3 - Nov/2019**

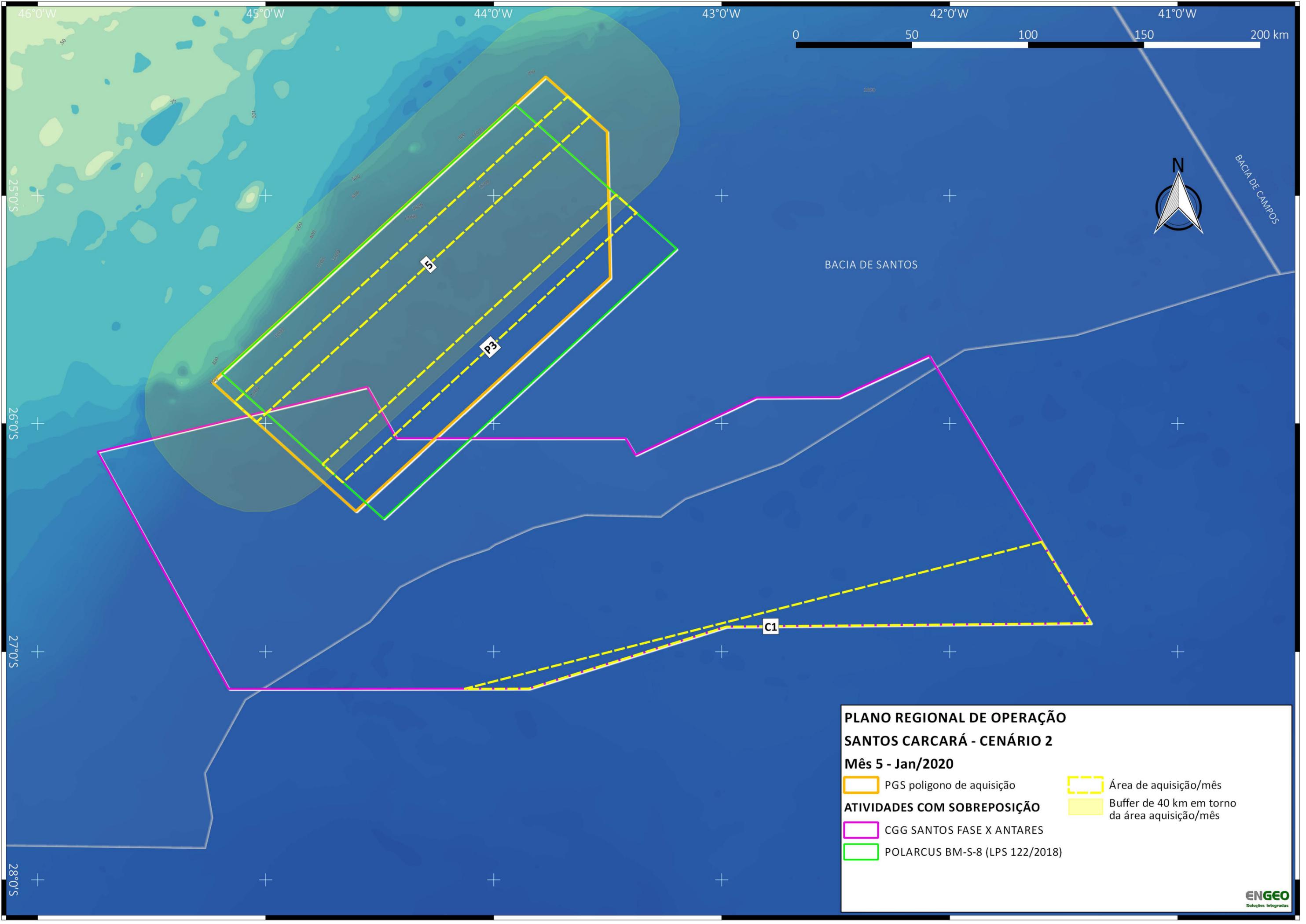
 PGS polígono de aquisição	 Área de aquisição/mês
ATIVIDADES COM SOBREPOSIÇÃO	 Buffer de 40 km em torno da área aquisição/mês
 EQUINOR BM-S-8	
 POLARCUS BM-S-8 (LPS 122/2018)	
 SHELL BM-S-54 e SUL DE GATO DO MATO	
 SPECTRUM ÁREA PRIORITÁRIA (LPS 129/19)	



PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO
SANTOS CARCARÁ - CENÁRIO 2
Mês 4 - Dez/2019

 PGS polígono de aquisição	 Área de aquisição/mês
ATIVIDADES COM SOBREPOSIÇÃO	 Buffer de 40 km em torno da área aquisição/mês
 POLARCUS BM-S-8 (LPS 122/2018)	

ENGEO
Soluções Integradas



46°0'W 45°0'W 44°0'W 43°0'W 42°0'W 41°0'W



25°0'S



26°0'S

27°0'S

28°0'S

BACIA DE SANTOS

BACIA DE CAMPOS

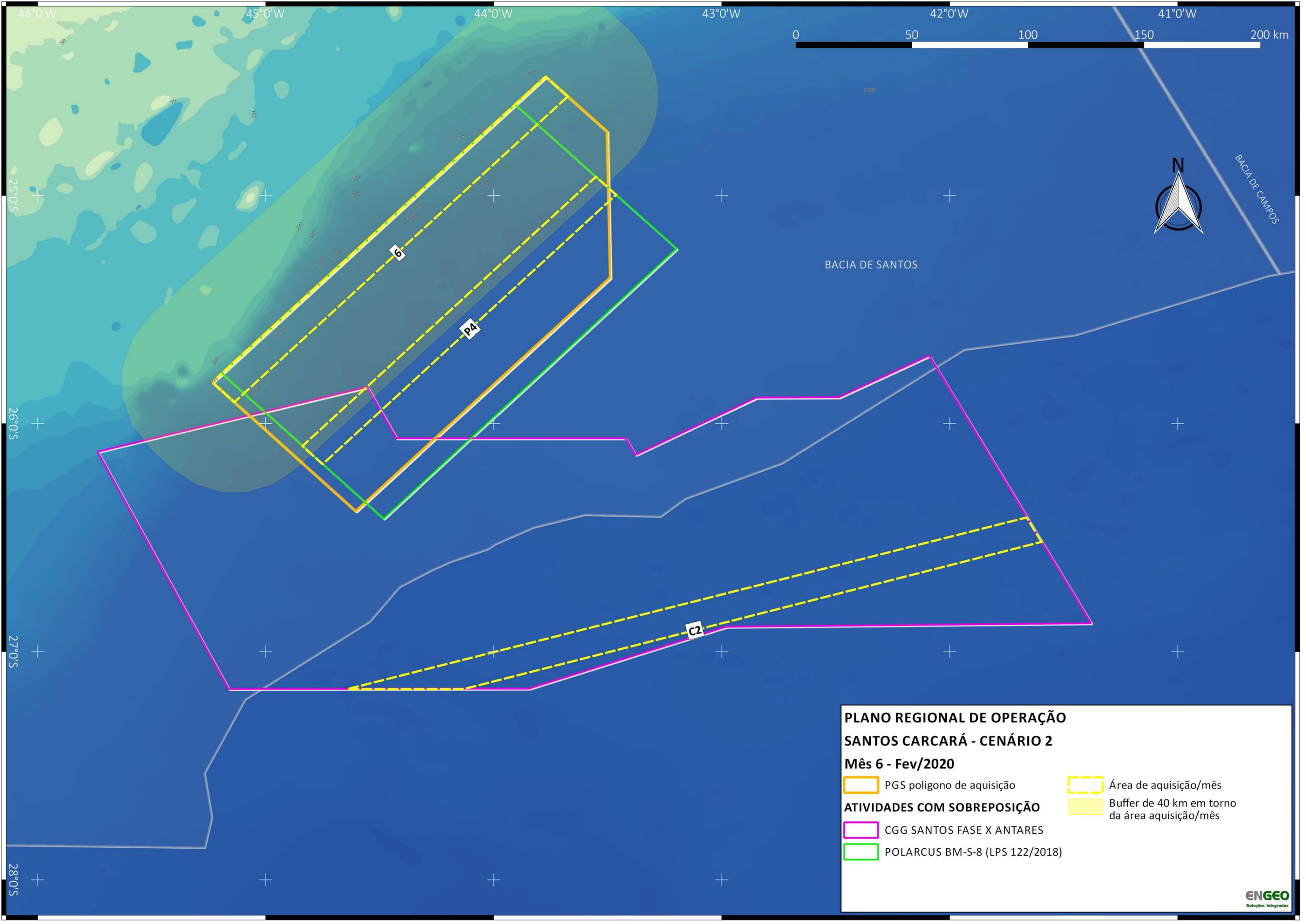
5

P3

C1

PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO
SANTOS CARCARÁ - CENÁRIO 2
Mês 5 - Jan/2020

 PGS polígono de aquisição	 Área de aquisição/mês
ATIVIDADES COM SOBREPOSIÇÃO	 Buffer de 40 km em torno da área aquisição/mês
 CGG SANTOS FASE X ANTARES	
 POLARCUS BM-S-8 (LPS 122/2018)	



PLANO REGIONAL DE OPERAÇÃO
SANTOS CARCARÁ - CENÁRIO 2
Mês 6 - Fev/2020

 PGS polígono de aquisição	 Área de aquisição/mês
 ATIVIDADES COM SOBREPOSIÇÃO	 Buffer de 40 km em torno da área aquisição/mês
 CGG SANTOS FASE X ANTARES	
 POLARCUS BM-S-8 (LPS 122/2018)	

ENGEO
Soluções Integradas



SEÇÃO 3

INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS AO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DE SÍSMICA – PCAS



3 – INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS AO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DE SÍSMICA - PCAS

Conforme determina o Termo de Referência COEXP/CGMAC/DILIC/IBAMA Nº 002/2019 de Janeiro de 2019 para a Elaboração de Informações Complementares para a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia de Santos, Programa Carcará – Classe 3 e o Parecer Técnico nº 23/2019-COEXP/CGMAC/DILIC, estão sendo apresentadas a seguir informações específicas referentes aos Projetos Ambientais de forma a complementar o Plano de Controle Ambiental de Sísmica – PCAS e medidas de monitoramento.

Os Projetos seguirão a seguinte itemização:

- 3.1 - Projeto de Controle da Poluição – PCP;
- 3.2 - Projeto de Monitoramento da Biota Marinha – PMBM;
- 3.3 - Projeto de Monitoramento Acústico Passivo – PMAP;
- 3.4 - Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna – PMAVE;
- 3.5 - Projeto de Comunicação Social – PCS;
- 3.6 - Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT.



SEÇÃO 3.1

PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO - PCP



3.1 – Projeto de Controle de Poluição - PCP

Conforme determina o Termo de Referência COEXP/CGMAC/DILIC/IBAMA Nº 002/2019 de Janeiro de 2019 para a Elaboração de Informações Complementares para a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia de Santos, Programa Carcará – Classe 3 e o Parecer Técnico nº 23/2019-COEXP/CGMAC/DILIC de janeiro de 2019, a PGS implementará o Projeto de Controle da Poluição seguindo as diretrizes constantes da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11, de 22/03/2011.

Para tanto, segue na **Subseção 3.1a** uma (1) via do Apêndice 4 (Texto Padrão - Estudo Ambiental) da referida Nota Técnica devidamente preenchido e assinado pelo responsável técnico pela implementação do projeto, acompanhado do respectivo CTF/AIDA.

Seguem também, na **Subseção 3.1b**, uma (1) via da Ficha de Identificação do Projeto e as Tabelas 1 e 2 do Apêndice 1 da referida Nota Técnica, contendo as Metas de Redução na Geração de Resíduos no Navio Sísmico e Metas de Disposição Final.

De acordo com as determinações da Nota Técnica, os valores indicados na Tabela 1 para a meta de redução da geração de resíduos estão sendo estabelecidos com referência no menor valor da comparação entre o quantitativo relativo da Tabela 6 do Relatório PCP do último empreendimento da Empresa, e o quantitativo relativo da Tabela 6 do Relatório PCP do penúltimo empreendimento da Empresa. Sendo estes, respectivamente a época da compilação dos dados:

- Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia de Sergipe/Alagoas, Programa Sergipe/Alagoas Águas Profundas, LPS Nº 125/18 – Processo IBAMA nº 02001.003912/2016-24 (jun/18 a set/18).

- Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar Potiguar, Programa Potiguar Fase 2, LPS Nº 121/17 – Processo IBAMA nº 02022.000920/2014-17 (nov/17 a jun/18).

Considerando os processos de melhoria contínua quanto ao controle da poluição e o menor quantitativo relativo de cada tipo de resíduo gerado durante as atividades anteriores, estabeleceu-se para este empreendimento uma meta de redução de geração de resíduos no navio sísmico de 1%.

Na Tabela 1 esclarece-se que os resíduos que não apresentam valores estabelecidos em suas metas de redução de geração não são comumente gerados nas embarcações da PGS ou não apresentaram valores de geração para o comparativo entre as atividades de referência quando da definição da meta. Entretanto, caso sejam gerados, serão reportados ao IBAMA nas tabelas do Relatório Ambiental após o término da atividade.

Os valores indicados na Tabela 2 para as metas de disposição final foram estabelecidos, conforme diretrizes da Nota Técnica, tomando como referência os valores referentes aos quantitativos relativos da Tabela 7 do último empreendimento na mesma Região (Região 3).

Utilizou-se como referência para as metas de disposição a Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia de Santos no Bloco SANTOS-SW Fase II, LPS Nº 073/11 – Processo IBAMA nº 02022.001947/2007 (nov/12 a abr/13), adotando-se valores que retratem o melhor balanço de percentuais, ponderando-se os fatores relacionados à região como infraestrutura e capacidade de suporte da região e as propriedades de destinação/disposição dos resíduos gerados conforme Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11.

PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO

Pesquisa Sísmica

Nome da empresa:
PGS Investigação Petrolífera Ltda.

O Projeto de Controle da Poluição, a ser implementado como uma das medidas mitigadoras de impactos advindos do empreendimento identificado no quadro abaixo, seguirá as diretrizes constantes da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA n.º 01/11.

Processo IBAMA n.º	Nome do empreendimento	Região (Obs. 1)
02001.104770/2017-01	Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos, Programa Carcará	3

Obs. 1: Especificar a Região, conforme o "Quadro 1 – Regionalização dos empreendimentos", constante da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA n.º 01/11.

Na implementação do Projeto, os quantitativos de resíduos gerados no empreendimento e dispostos em terra seguirão as metas constantes das Tabelas 1 e 2.

Responsável pelas informações sobre o Projeto de Controle da Poluição:	
Nome:	Stephane Michel Erwin Dezaunay
Cargo:	Diretor
Assinatura	



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



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5365049	02/04/2019	02/04/2019	02/07/2019

Dados básicos:

CPF: 059.137.477-39
Nome: STEPHANE MICHEL ERWIN DEZAUNAY

Endereço:

logradouro: RUA GENERAL VENÂNCIO FLORES, Nº 481, COBERTURA 01
N.º: 481 Complemento: COBERTURA 01
Bairro: - LEBLON Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 22441-060 UF: RJ

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

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2147-45	Tecnólogo em Petróleo e Gás	Prestar consultoria e assistência técnica

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

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

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

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

Chave de autenticação	CABWJTASA7LY3JBS
------------------------------	------------------

PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO

Pesquisa Sísmica

Nome da empresa:
PGS Investigação Petrolífera Ltda.

Data de entrega: 28/06/2019

Região	3
---------------	---

Outras regiões (Obs. 1):	
-------------------------------------	--

Referente ao período (dd/mm/aaaa):					
Início do empreendimento			Término do empreendimento		
dia	mês	ano	dia	mês	ano
01	09	2019	29	02	2020

Responsável pelas informações sobre o Projeto de Controle da Poluição:	
Nome:	Stephane Michel Erwin Dezaunay
Cargo:	Diretor
Assinatura	

Obs. 1: Caso a atividade tenha se desenvolvido em mais de uma Região, inserir as demais no espaço indicado, separando por ponto e vírgula.

EMPRESA: PGS Investigação Petrolífera Ltda.

Nome do empreendimento: Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos, Programa Carcará

Processo IBAMA n.º : 02001.104770/2017-01

Região: 3 Outras regiões (Obs. 1):

PESQUISA SÍSMICA

PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO (PCP)

Revisão número: 00 Data de entrega desta Revisão: 28/06/2019

Pág. 1/1

Tabela 1 - PCP - META DE REDUÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS

Item	RESÍDUO (Obs. 2)	Quantitativo relativo anterior de referência (g/homem.dia)	Meta para este empreendimento (g/homem.dia)
1	Resíduos oleosos	8.353,511	8.269,976
2	Resíduos contaminado	215,375	213,221
3	Tambor / Bombona contaminado		
4	Lâmpada fluorescente	2,550	2,525
5	Pilha e bateria	17,852	17,673
6	Resíduo infecto-contagioso	0,787	0,779
7	Cartucho de impressão	6,053	5,992
8	Lodo residual do esgoto tratado		
9	Resíduo alimentar desembarcado	245,642	243,186
10	Madeira não contaminada	51,297	50,784
11	Vidro não contaminado	35,850	35,492
12	Plástico não contaminado	80,370	79,566
13	Papel/papelão não contaminado	147,552	146,076
14	Metal não contaminado	60,769	60,161
15	Tambor / Bombona não contaminado		
16	Lata de alumínio		
17	Resíduos não passíveis de reciclagem	317,554	314,378
18	Fluido de cabo sísmico (Obs. 3)		
19	Borracha não contaminada		
20	Produtos Químicos		
	Outros (especificar):		
21	Embalagens Tetrapak	14,646	14,500
22	Resíduo de Óleo Vegetal	33,882	33,543
23	Segmentos de Rede	13,334	13,201
24			
25			

Obs. 1: Caso a atividade tenha se desenvolvido em mais de uma Região, inserir as demais no espaço indicado, separando por ponto e vírgula.

Obs. 2: Na relação de resíduos, a contaminação se refere a óleo e/ou produtos químicos.

Obs. 3: Considerar densidade 1 kg/dm³.

EMPRESA: PGS Investigação Petrolífera Ltda.

Região (Obs. 1): 3

Nome do empreendimento: Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos, Programa C

Processo IBAMA n.º : 02001.104770/2017-01

PESQUISA SÍSMICA

PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO (PCP)

Revisão número: 00

Data de entrega desta Revisão: 28/06/2019

Pág. 1/5

Tabela 2 - PCP - METAS DE DISPOSIÇÃO FINAL

Item	RESÍDUO (Obs. 2)	Disposição final (Obs. 3)	Quantitativo relativo no final do empreendimento anterior na Região (%)	Meta para este empreendimento (%)
1	Resíduos oleosos	DF-05	99,634	95,000
		DF-11	0,366	5,000
2	Resíduos contaminados	DF-06	100,000	
		DF-09		100,000
3	Tambor / Bombona contaminado			
4	Lâmpada fluorescente	DF-07;DF-03	100,000	
		DF-07;DF-09		100,000

Obs. 1: Número da Região onde se localiza o empreendimento, conforme o Quadro 1 da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA n.º 01/11.

Obs. 2: Na relação de resíduos, a contaminação se refere a óleo e/ou produtos químicos.

Obs. 3: Especificar o código, de acordo com o quadro a seguir.

Código	Tipo de disposição final
DF-01	Devolução ao fabricante
DF-02	Reuso
DF-03	Reciclagem
DF-04	Recondicionamento
DF-05	Re-refino
DF-06	Co-processamento
DF-07	Descontaminação
DF-08	Aterro sanitário
DF-09	Aterro industrial
DF-10	Incineração em terra
	Outros (especificar):
DF-11	Estação de Tratamento de Efluentes Industriais
DF-12	
DF-13	
DF-14	
DF-15	

EMPRESA: PGS Investigação Petrolífera Ltda.

Região: 3

Nome do empreendimento: Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos, Programa C

Processo IBAMA n.º : 02001.104770/2017-01

PESQUISA SÍSMICA

PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO (PCP)

Revisão número: 00

Data de entrega desta Revisão: 28/06/2019

Pág. 2/5

Tabela 2 - PCP - METAS DE DISPOSIÇÃO FINAL (continuação)

Item	RESÍDUO	Disposição final	Quantitativo relativo no final do empreendimento anterior na Região (%)	Meta para este empreendimento (%)
5	Pilha e bateria	DF-03	100,000	100,000
6	Resíduo infecto-contagioso	DF-09	100,000	100,000
7	Cartucho de impressão	DF-03		100,000
8	Lodo residual do esgoto tratado			
9	Resíduo alimentar desembarcado	DF-08		100,000

EMPRESA: PGS Investigação Petrolífera Ltda.

Região: 3

Nome do empreendimento: Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos, Programa C

Processo IBAMA n.º : 02001.104770/2017-01

PESQUISA SÍSMICA

PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO (PCP)

Revisão número: 00

Data de entrega desta Revisão: 28/06/2019

Pág. 3/5

Tabela 2 - PCP - METAS DE DISPOSIÇÃO FINAL (continuação)				
Item	RESÍDUO	Disposição final	Quantitativo relativo no final do empreendimento anterior na Região (%)	Meta para este empreendimento (%)
10	Madeira não contaminada	DF-06	100,000	50,000
		DF-03		50,000
11	Vidro não contaminado	DF-03	100,000	100,000
12	Plástico não contaminado	DF-03	100,000	100,000
13	Papel/papelão não contaminado	DF-03	100,000	100,000
14	Metal não contaminado	DF-03	100,000	100,000

EMPRESA: PGS Investigação Petrolífera Ltda.

Região: 3

Nome do empreendimento: Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos, Programa C

Processo IBAMA n.º : 02001.104770/2017-01

PESQUISA SÍSMICA

PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO (PCP)

Revisão número: 00

Data de entrega desta Revisão: 28/06/2019

Pág. 4/5

Tabela 2 - PCP - METAS DE DISPOSIÇÃO FINAL (continuação)

Item	RESÍDUO	Disposição final	Quantitativo relativo no final do empreendimento anterior na Região (%)	Meta para este empreendimento (%)
15	Tambor / Bombona não contaminado			
16	Lata de alumínio			
17	Resíduos não passíveis de reciclagem	DF-08	100,000	50,000
		DF-09		50,000
18	Fluido de cabo sísmico (Obs. 4)			
19	Borracha não contaminada			

Obs. 4: Considerar densidade 1 kg/dm³.

EMPRESA: PGS Investigação Petrolífera Ltda.

Região: 3

Nome do empreendimento: Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos, Programa C

Processo IBAMA n.º: 02001.104770/2017-01

PESQUISA SÍSMICA

PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO (PCP)

Revisão número: 00

Data de entrega desta Revisão: 28/06/2019

Pág. 5/5

Tabela 2 - PCP - METAS DE DISPOSIÇÃO FINAL (continuação)

Item	RESÍDUO	Disposição final	Quantitativo relativo no final do empreendimento anterior na Região (%)	Meta para este empreendimento (%)
20	Produtos Químicos			
	Outros:			
21	Embalagens Tetrapak	DF-03	100,000	100,000
22	Resíduo de Óleo Vegetal	DF-03	100,000	100,000
23	Segmentos de Rede	DF-03 DF-08	100,000	50,000 50,000
24				
25				



SEÇÃO 3.2

PROJETO DE MONITORAMENTO DA BIOTA MARINHA - PMBM



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

3.2 – Projeto de Monitoramento da Biota Marinha - PMBM

Conforme determina o Termo de Referência COEXP/CGMAC/DILIC/IBAMA Nº 002/2019 de Janeiro de 2019 para a Elaboração de Informações Complementares para a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia de Santos, Programa Carcará – Classe 3 e o Parecer Técnico nº 23/2019-COEXP/CGMAC/DILIC de janeiro de 2019, o Projeto de Monitoramento da Biota Marinha – PMBM será implementado seguindo as diretrizes da Nota Técnica Nº 010/2018 - COEXP/CGMAC/DILIC/IBAMA e do Guia de Monitoramento Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas de Outubro de 2018.



SEÇÃO 3.3

PROJETO DE MONITORAMENTO ACÚSTICO PASSIVO – PMAP



3.3 – Projeto de Monitoramento Acústico Passivo - PMAP

A execução do Projeto de Monitoramento Acústico Passivo – PMAP é justificada pela necessidade de maximizar os mecanismos de mitigação dos impactos acústicos nas populações de mamíferos marinhos, em especial sobre os que não puderem ser observados/identificados pelos observadores do PMBM, devido à dificuldade de avistagem, que pode se dar por condições climáticas adversas; falta de luminosidade e pelo fato dos animais estarem submersos, não sendo assim visualizados, ou ainda durante os períodos de operação noturna, quando existe a impossibilidade de condução de esforço de avistagem visual. Ademais, este projeto justifica-se pela potencialidade de viabilizar a transferência de tecnologia e a capacitação técnica de profissionais brasileiros, cuja massa crítica ainda não está habituada com a tecnologia e sua aplicação.

A empresa responsável pela elaboração do projeto, implementação e execução do PMAP a bordo será a TOVERI Gerenciamento de Projetos Integrados Ltda, empresa que já vem implementando o MAP com sucesso no navio Ramform Tethys, nos Projetos de Potiguar e Sergipe/Alagoas da PGS (LPS 121/17 e LPS 125/18). O certificado de regularidade do CTF da Toveri é apresentado no **Anexo 3.3**.

O gerente responsável pelo Projeto de Monitoramento Acústico (MAP) é o Sr. Luis Felipe Serra Nogueira de Paula, o qual possui mais de 6 anos de experiência coordenando projetos de PMAP no Brasil e na América do Sul pela empresa RPS Consultores do Brasil, afiliada a RPS Group. A partir de outubro de 2015, a RPS Group decidiu encerrar suas operações diretas no Brasil e passou a ser representada no Brasil pela TOVERI Gerenciamento de Projetos Integrados Ltda. É importante destacar que, durante todo o presente projeto, a TOVERI contará com suporte técnico da RPS Group.

3.3.1 - Objetivos

Os objetivos gerais deste Projeto são:

- Registrar os padrões de vocalização dos mamíferos marinhos que ocorram na área de aquisição, identificando a espécie sempre que possível, relacionando com os registros obtidos via observação direta pelo PMBM, de modo a avaliar a técnica e comparar a eficácia dos dois métodos na detecção dessas espécies;
- Registrar os padrões de vocalização dos mamíferos marinhos também durante os períodos em que as fontes sonoras não estejam em funcionamento, de modo a possibilitar identificação posterior dos padrões de vocalização das espécies que ocorrem em águas brasileiras;
- Solicitar a suspensão dos disparos das fontes sonoras sempre que um cetáceo for detectado acusticamente no raio de 1000 m ao redor das fontes sonoras, mesmo que não haja confirmação visual da ocorrência.

Os objetivos específicos são:

- Verificar se a tecnologia utilizada foi capaz de identificar as espécies que ocorrem em águas brasileiras, seu real posicionamento e distância em relação às fontes sonoras;
- Viabilizar a transferência de tecnologia e a capacitação técnica de profissionais brasileiros;
- Mitigar possíveis impactos devido ao funcionamento de fontes sonoras na presença de cetáceos no entorno das fontes sonoras

3.3.2 - Metas

São metas deste projeto:

- Operar o sistema MAP durante 100% do tempo da pesquisa sísmica, nos períodos diurno e noturno e com e sem a realização de disparos das fontes sonoras, salvo períodos em que seja necessária a manutenção do equipamento do MAP, cabos sísmicos ou em períodos com condições climáticas adversas;
- Registrar 100% das detecções acústicas diurnas de mamíferos marinhos pelo MAP e comparar com os registros obtidos pelo PMBM em um mesmo momento, durante a pesquisa sísmica, salvo períodos em que seja necessária a manutenção do equipamento do MAP, cabos sísmicos ou em períodos com condições climáticas adversas;
- Registrar 100% das detecções acústicas de mamíferos marinhos detectados durante os períodos em que as fontes sonoras não estiverem em operação, salvo períodos em que seja necessária a manutenção do equipamento do MAP, cabos sísmicos ou em períodos com condições climáticas adversas;
- Suspender os disparos das fontes sonoras em 100% das ocasiões em que um cetáceo for detectado acusticamente no raio de 1000 m ao redor das fontes sonoras, mesmo sem a confirmação visual da ocorrência pelos observadores do PMBM.

3.3.3 - Indicadores

Os indicadores para o presente projeto são:

- Tempo de operação do sistema de monitoramento acústico passivo em comparação com o tempo de duração da pesquisa sísmica;
- Número de registros de detecções acústicas diurnas, registrados pelo MAP passíveis de comparação com os registros visuais obtidos pelo PMBM e definição do grau de eficácia dos métodos (indireto e direto) na detecção de mamíferos marinhos durante a operação das fontes sonoras;
- Número de vocalizações de mamíferos marinhos detectados e registrados durante os períodos de não funcionamento das fontes sonoras;
- Número de vocalizações de mamíferos marinhos detectados e registrados durante os períodos de funcionamento das fontes sonoras;
- Número de interrupções da atividade de pesquisa sísmica devido à detecção acústica de cetáceos, mesmo sem a confirmação visual de sua ocorrência.

3.3.4 - Público-Alvo

O público alvo deste projeto é formado por esta Coordenação do IBAMA, a comunidade científica, especificamente a que atua com mamíferos marinhos, a PGS e demais empresas que atuam na Bacia de Santos.

3.3.5 - Metodologia e Descrição do Projeto

O sistema de monitoramento acústico passivo – MAP faz uso de sensores denominados hidrofones para realizar a captura da vocalização realizada por diversas espécies de mamíferos marinhos.

Os procedimentos de mitigação descritos seguem os apresentados no Termo de Referência COEXP/CGMAC/DILIC/IBAMA Nº 002/2019 de janeiro de 2019, expedido por esta Coordenadoria para a Atividade Sísmica em questão, categorizado como Classe III.



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

No período diurno, sempre que houver detecções acústicas no raio de 1.000 metros ao redor do arranjo das fontes sonoras, a empresa suspenderá imediatamente os disparos, ainda que não haja confirmação visual da ocorrência de mamíferos marinhos. Nestes casos, o retorno dos disparos também será autorizado mediante o estabelecimento do período mínimo de 30 minutos para o afastamento do animal, confirmado pela ausência de detecções acústicas e visuais na área de exclusão, seguindo-se os procedimentos de aumento gradual conforme consta no Guia de Monitoramento da Biota Marinha (2018).

No caso de divergências entre as equipes de observadores visuais e operadores do MAP, será adotado o procedimento de cessão dos disparos seguindo a informação mais restritiva (acústica ou visual). Eventuais discussões técnicas ou para ajustes de procedimentos serão adotadas posteriormente à cessão dos disparos das fontes sonoras e finalização de detecção dos animais.

Nos períodos noturnos ou de baixa visibilidade, quando houver detecção acústica de mamífero marinho a menos de 1000 metros das fontes sonoras e forem cessados os disparos, a empresa só os reiniciará, seguindo os procedimentos de aumento gradual, após um período mínimo de 30 minutos, sendo confirmado o distanciamento do animal da área de 1.000 metros.

O MAP será operado durante toda a realização da atividade de pesquisa sísmica, nos períodos noturno e diurno, incluindo os períodos em que a embarcação não estiver efetuando a emissão de sinais sonoros, salvo aqueles em que existir necessidade de manutenção do MAP, dos cabos sísmicos ou em períodos de condições climáticas adversas. As detecções acústicas serão registradas em planilhas de registros de detecções e os dados referentes ao esforço de monitoramento, em uma planilha unificada de registro de operação e esforço, ambas de acordo com o modelo disponibilizado no Guia de Monitoramento da Biota Marinha (2018). Nas planilhas de registro, sempre que ocorrer, será informado se foi possível o registro visual associado ao registro acústico. Um arquivo digital com cada vocalização detectada também deverá ser entregue ao final da implementação do projeto.

Ao longo do projeto também serão preenchidas planilhas de funcionamento do MAP, conforme modelo apresentado no Erro! Fonte de referência não encontrada. **3.3.5.** Ressalta-se que a planilha de funcionamento do MAP trará informações sobre a configuração do sistema de MAP efetivamente implementado a bordo. Caso ocorra variação da configuração durante a execução da atividade, os dados serão apresentados na planilha, informando data e hora inicial e final do período a que se referem.

3.3.5.1 - Períodos de indisponibilidade operacional do MAP

Durante períodos de manutenção dos cabos sísmicos ou do sistema de MAP, ou ainda períodos de mau tempo que justifiquem o recolhimento dos cabos, de modo a evitar perdas por emaranhamento, o MAP estará inoperante.

A PGS se compromete a manter um plano de contingência e redundância de modo a evitar, ao máximo, períodos de indisponibilidade operacional do MAP, de modo a ter a bordo todos os equipamentos do MAP em duplicidade. Porém, em caso de necessidade de manutenção emergencial ou troca do arranjo do MAP defeituoso, causando a indisponibilidade do sistema por mais de 15 minutos, a empresa utilizará as seguintes diretrizes estabelecidas pela COEXP/CGMAC/IBAMA:

- Caso o problema ocorra em horário noturno ou em condições de baixa visibilidade, com as fontes sonoras acionadas, a linha em andamento poderá ser continuada por um período máximo de 1 (uma) hora. Após



esse período, a atividade da fonte sísmica deve ser suspensa até que o sistema MAP seja reparado ou que seja possível a mitigação pelo monitoramento visual.

- Durante o período diurno a empresa utilizará como período de tolerância 48hs corridas a partir da constatação do problema, com o uso exclusivo do monitoramento visual. Após este período, a atividade diurna também deverá ser suspensa e continuada apenas após o reestabelecimento do funcionamento do MAP.

3.3.5.2 - Equipe de operadores

Cada equipe de monitores acústicos será constituída por três profissionais dos quais pelo menos dois deverão comprovar experiência como operadores do MAP em atividades sísmicas e ter conhecimento aprofundado da tecnologia. Os períodos de descanso e de trabalho serão estabelecidos de forma a sempre ter um profissional experiente a postos para orientar, dirimir dúvidas ou realizar reparos e/ou melhorias nos equipamentos de detecção, assim como processar os dados para desenvolvimento do relatório final do projeto.

Além disso, todos os profissionais terão recebido treinamento específico sobre a tecnologia e sua aplicação anteriormente ao seu embarque. Todos os profissionais contratados deverão possuir dedicação exclusiva a este projeto. Adicionalmente, será disponibilizado um suporte em terra, de forma a proporcionar uma curva de aprendizado contínua para os operadores MAP.

A seguir, apresenta-se a equipe de operadores inicialmente designadas para o projeto. Vale ressaltar que a equipe de operadores poderá sofrer alteração, uma vez que esta informação está sendo disponibilizada com grande antecedência ao início da operação. No entanto, qualquer mudança de equipe será informada antecipadamente à CGMAC/IBAMA.

Tabela 3.3.5.2 - Equipe de operadores do PMAP.

Operador	Curso	Experiência	CPF	CTF/IBAMA
Daiane Anzolin	Curso de Operador de MAP 2014 – CSA/SEICHE	Desde 2015 (13 embarques)	826.148.570-68	3672045
Aline Boutros	Curso de Operador de MAP 2016 - SEICHE	Desde 2017 (6 embarques)	348.059.368-27	4997063
Nara Pavan	Curso de Operador de MAP 2018 - Toveri	Desde 2017 (5 embarques)	417.907.348-00	6241645
Maisa Lima	Curso de Operador de MAP 2014 – SEICHE	Desde 2015 (12 embarques)	008.731.065-12	1716346
Leonardo Versiani	Curso de Operador MAP 2014 - SEICHE	Desde 2015 (11 embarques)	073.116.836-06	4984436
Guilherme Martins	Curso de Operador de MAP 2012 - EcoOcean	Desde 2017 (5 embarques)	229.876.238-44	6784959

3.3.5.3 - Descrição dos componentes do Equipamento de MAP

Visão geral do sistema

O sistema é projetado para propiciar maior flexibilidade para o monitoramento acústico marinho a partir de um navio. A configuração Super banda larga consiste em:

- Cabo longo de 125 metros e um medidor de profundidade;
- Cabo de reboque longo pesado 230 m;
- Cabo de deck;
- Sistema eletrônico de monitoramento no navio (PAM base);
- Arranjo de hidrofones;
- Cabo de Reboque;
- Cabo de Convés;
- Sistema de Processamento de Dados;
- Caixa de Buffer;
- Fireface 800.

a) Arranjo de hidrofones

Serão utilizados dois pares de hidrofones esféricos e 75 Hz à 200 kHz, conectados em pré-amplificadores. Os sinais sonoros que serão adquiridos por cada hidrofone serão separados em componentes de alta frequência (HF) e de baixa frequência (LF) e, em seguida, “sampleados” digitalmente, antes de serem processados e exibidos pelo software Pamguard instalado em um computador montado em rack.

A composição de hidrofones do MAP consistirá em um arranjo com quatro hidrofones idênticos (Denominados de H1, H2, H3 e H4) com resposta em “superbanda larga” de frequência, entre 75 Hz até 200 kHz, (3db) além de um sensor de profundidade (com capacidade para profundidade máxima de 100 m) posicionado ao final do arranjo. Os hidrofones estarão agrupados em dupla, sendo que em cada dupla os hidrofones terão 3,0 metros de espaçamento e serão posicionados nas extremidades do cabo. Portanto, o comprimento total do arranjo será de aproximadamente 125 metros. Uma corda será anexada na extremidade do cabo (*tail rope*) para manter a estabilidade de reboque (Figura 3.3.5.3a).

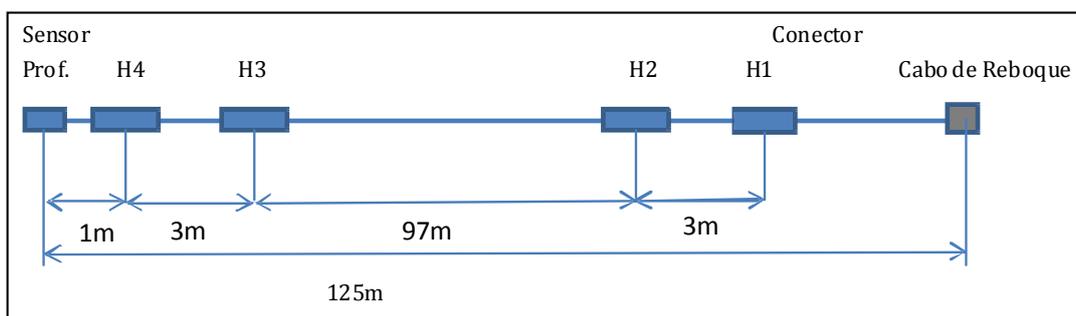


Figura 3.3.5.3a - Esquema do arranjo de hidrofone.

O sensor de profundidade que será utilizado é o Sensor de pressão Keller PA-9SE-50 20bar 4-20 mA (profundidade máxima 100 m). O diferencial de voltagem é detectado pelo *Measurement Computing USB 1208LS DAQ* que pode ser lido diretamente por meio do módulo sensor de profundidade do programa Pamguard.

As informações sobre a posição das fontes sonoras do navio devem ser fornecidas aos operadores que irão inserir essas informações no software Pamguard para uma visualização mapeada do navio com os hidrofones, fontes sonoras, zona de exclusão, e qualquer cetáceo vocalizando rastreados em tempo real. Idealmente, o arranjo de hidrofones deverá estar distante do navio o suficiente, a fim de reduzir o "mascaramento" causado pelos motores, mas também não poderá se afastar demais por conta dos riscos de emaranhamento. Existe um medidor de profundidade na extremidade do cabo de MAP e os operadores devem buscar, durante a operação, a melhor combinação entre distância x profundidade x risco de emaranhamento.

Essa configuração varia para cada embarcação e condição meteorológica, podendo ser modificado em decorrência de verificação e adequação, a fim de eliminar ao máximo o ruído ambiente e maximizar as chances de detecção em uma ampla faixa de vocalizações.

b) Cabo de Reboque

O cabo de reboque é reforçado com 14 mm de material Kevlar entrelaçado, podendo suportar tensão de até 1,0 toneladas. O comprimento total é 230 m. Conector do tipo CEEP com 19 pinos (Figura).

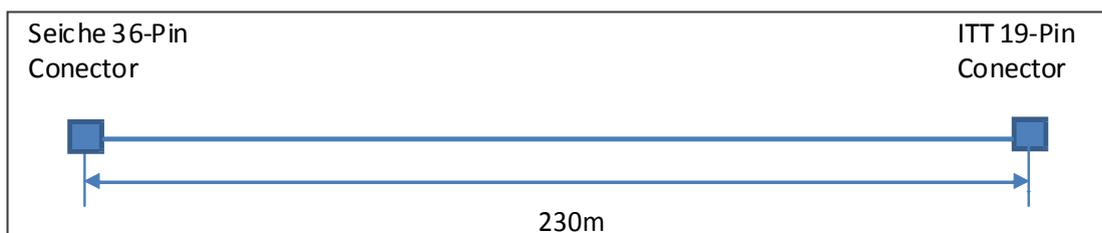


Figura 3.3.5.3b - Desenho esquemático do cabo de reboque.

c) Cabo de Convés

Cabo de 100 m que conecta o cabo de reboque ao sistema de processamento de dados na estação de MAP (Figura 3.3.5.3c).

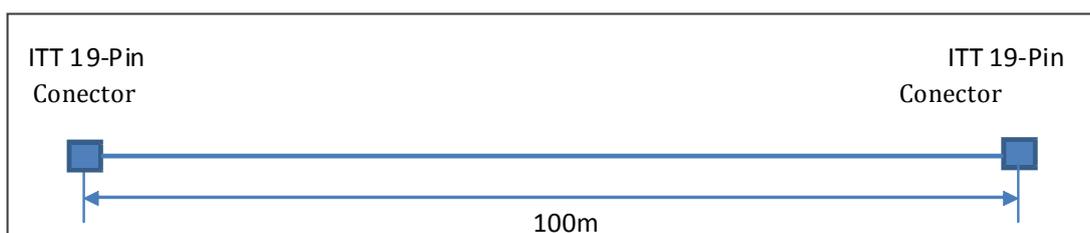


Figura 3.3.5.3c - Desenho esquemático do cabo de convés.

d) Configuração do Sistema MAP

Para a execução do projeto de Monitoramento Acústico Passivo, a implantação do sistema MAP terá as seguintes características:

De forma a minimizar o período de indisponibilidade operacional do sistema MAP, serão preparados 2 guinchos de lançamento do cabo MAP, 1 a bombordo e outro a boreste. Essa configuração permite manter o cabo MAP funcionando, durante as trocas de linha, pois durante a manobra das fontes sonoras de bombordo, podemos manter o cabo MAP de boreste na água ou vice e versa mesmo durante o recolhimento das fontes sonoras para manutenção com baixíssimo risco de emaranhamento entre os umbilicais das fontes

sonoras e o cabo do MAP. Essa logística permite manter o monitoramento inclusive durante a manutenção das fontes sonoras.

O cabo MAP rebocado será rebocado com o primeiro hidrofone a aproximadamente 200 metros (H1) e o último a aproximadamente 300 metros (H4) da popa do navio. Os arranjos de fontes sonoras são rebocados a aproximadamente 800 metros da popa do navio.

A determinação da profundidade de reboque do cabo MAP vai depender da turbulência gerada pelos rotores da embarcação, condições do mar e comprimento do cabo. Cabos curtos, necessitam de um lastro maior para atingirem profundidades superiores, o que aumenta o risco de quebra no cabo.

Com a utilização desse cabo MAP com 300 metros, projetamos que o cabo seja rebocado a uma profundidade constante abaixo de 20 metros de profundidade mínimos recomendados. Ambos os cabos MAP rebocados a bombordo e a boreste deverão ficar em uma profundidade de aproximadamente 25 metros.

Essa profundidade foi determinada após análise dos operadores a bordo, visando minimizar os ruídos gerados pela turbulência das hélices e das condições do mar sem gerar muita pressão no cabo, minimizando o risco de quebra.

Esta configuração dos cabos foi escolhida, pois equilibra a necessidade de ser capaz de detectar acusticamente todas as espécies de cetáceos que podem ser esperados na área de pesquisa com a necessidade de minimizar o risco de emaranhamento do cabo MAP com o equipamento sísmico rebocado, já tendo sido implementada com sucesso em outros projetos recentes no Brasil.

e) Sistema de Processamento de Dados

A Base Operacional do MAP a ser instalada na embarcação contém todo o *hardware* necessário para adquirir e observar sinais captados pelos hidrofones. Esta fornecerá energia e conexão de sinal para o cabo de MAP e para os sistemas de separação de frequências, analogamente a conversores digitais de sons de alta e baixa frequências, e ao Pamguard.

O equipamento estará contido em um rack de 8U e 19 polegadas (Figura 3.3.5.3d) e consiste de:

- Uma unidade de processamento de sinal, que fornecerá energia e conexão ao cabo de hidrofones (Caixa de Buffer) com um cartão interno para amostragem de sons de alta frequência;
- Um cartão de som externo (Fireface 800) para amostragem digital de sons de baixas frequências;
- Um equalizador gráfico ULTRACURVE PRO para aumentar o ganho de sinal do sistema MAP em frequências abaixo de 100 Hz em até 15 dB;
- Um computador (PC Pamguard) com um ou mais programas Pamguard e o software de controle Fireface 800;
- Um par de monitores;
- Uma unidade headset JTS (“Unidade JTS”) para a escuta da saída de baixa frequência pelo Fireface 800 e pelo transmissor da estação base e o receptor;
- Entradas externas de GPS, direcionamento do navio e informação do AIS.

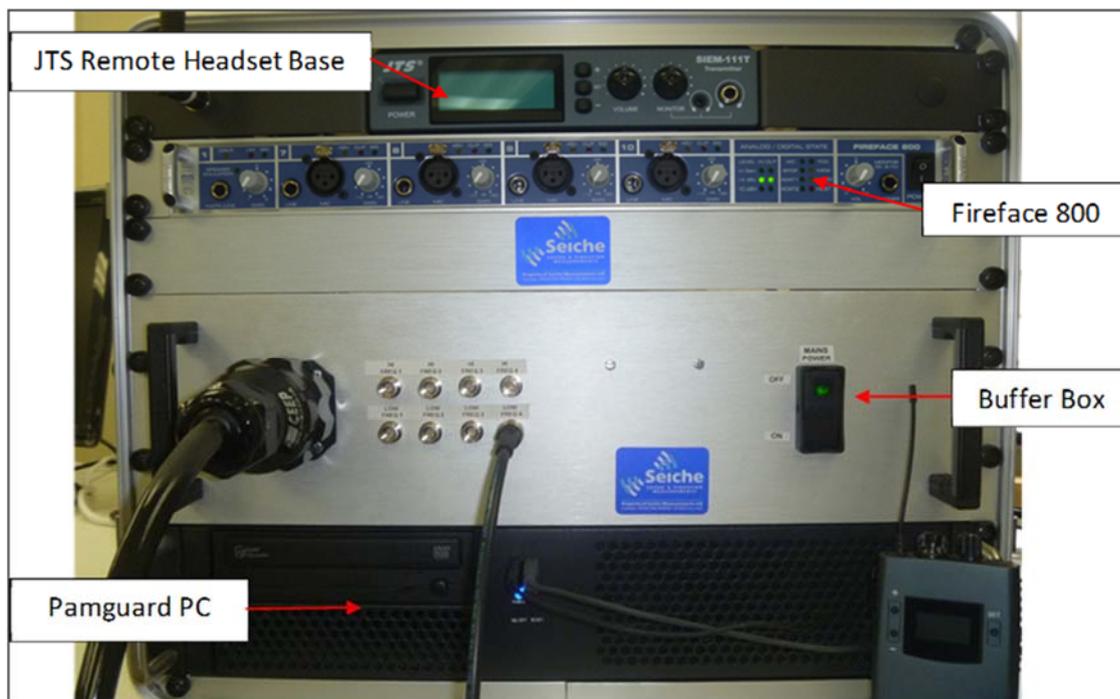


Figura 3.3.5.3d - Exemplo de uma PAM Base (frente).

f) Caixa de Buffer

Esta unidade fornecerá energia e conexão ao cabo de hidrofones e a transferência do sinal sonoro em faixas de alta e baixa frequências, por meio de circuitos internos de modo a possibilitar o processamento posterior (Figura 3.3.5.3e).

Sons em altas frequências de cada um dos hidrofones alimentarão diretamente um cartão interno National Instruments USB-6251 e sua saída será por USB.

A pressão no sensor de profundidade no fim do cabo de hidrofones será expressa como voltagem que será alimentada pelo conversor de sinal analógico para digital, e estará disponível para uso no Pamguard por uma saída USB na Caixa de Buffer.

Conectores adicionais BNC no painel frontal permitirão que os sinais de alta e baixa frequências de cada hidrofone estejam disponíveis diretamente quando necessário. Um conector BNC adicional para cabos de headsets de ¼ pol permitirá o monitoramento direto do áudio de baixa frequência dos hidrofones individualmente.

Sons em baixas frequências de cada hidrofone no cabo terão saída para conectores XLR na Caixa de Buffer e então para um cartão externo Fireface 800 em que o som será convertido para formato digital.

Botões individuais na Caixa de Buffer serão utilizados para controlar o fornecimento de energia para o cartão *National Instruments* e outros eletrônicos.



Figura 3.3.5.3e - Caixa de Buffer (painel frontal).

g) Fireface 800

O RME Fireface 800 (Figura 3.3.5.3f) terá um cartão de som que converterá sons em baixa frequência (analógicos) em formato digital que pode ser utilizado pelo PC Pamguard por meio de conexão Fireware 400. O software Fireface permitirá que o operador do MAP possa controlar quais sinais dos hidrofones serão monitorados pelos headfones. A escolha poderá ser feita também pela escuta dos sons diretamente provenientes dos hidrofones ou os sinais já processados pelo computador. O som já processado não apresentará os sons dos disparos da fonte sonora.

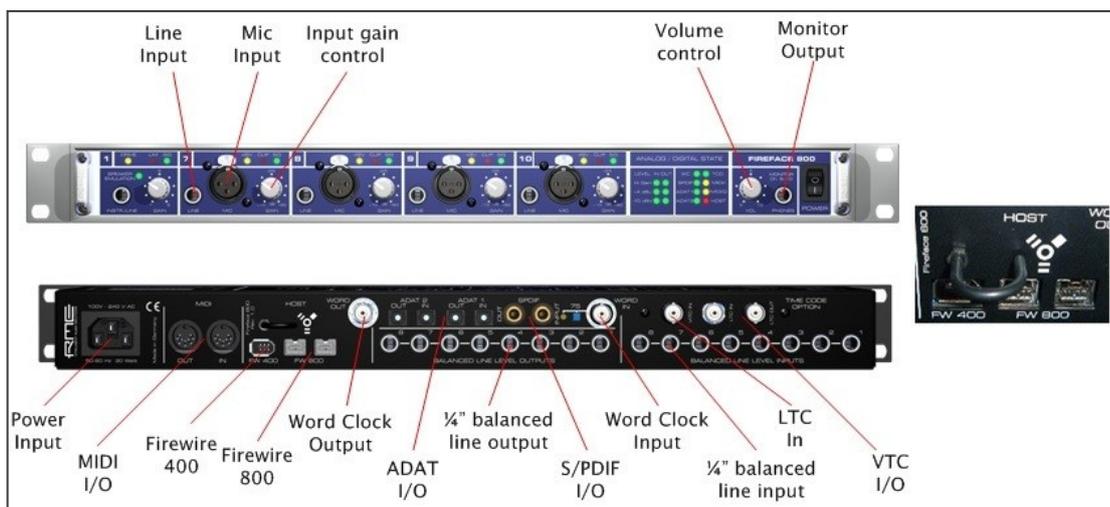


Figura 3.3.5.3f - Esquema do Fireface 800.

h) Ultracurve Pro

A vocalização de algumas espécies começa abaixo de 75Hz e isto significa que existe ganho de menos 3 dB a 75 Hz que na gama de frequências sobre a qual a resposta do sistema é uniforme. O equalizador gráfico ULTRACURVE PRO será usado para aumentar o ganho de sinal abaixo de 75 Hz em até 15 dB em passos de 1/3 de oitava. Ele também poderá ser usado para reduzir o ganho na faixa de frequências com altos níveis de ruídos do navio sísmico para amenizar os efeitos do mascaramento.

i) Headset Remoto JTS

O sistema de Headset Remoto JTS consistirá de uma estação base transmissora e um receptor remoto que será usado para escutar áudio em baixa frequência (limitado a 16kHz) como saída do Fireface 800.

j) PC Pamguard

O PC Pamguard terá um processador Intel quad Core i5 com 8Gb de memória RAM. Este sistema poderá processar e disponibilizará dados de áudio de altas e baixas frequências pelo Pamguard, simultaneamente, de até quatro hidrofones.

k) GPS e AIS

O PC Pamguard receberá informação de posicionamento em GPS em formato NMEA e informação AIS (Sistema de Identificação Automática) das posições do navio por meio de portas USB. Estes dados poderão ser disponibilizados, assim como alimentados por sistemas do navio sísmicos ou por receptores dedicados. A utilização combinada dos itens descritos acima permitirá o processamento e monitoramento de frequências que incluem toda a gama de sons de cetáceos, desde sons de baixa frequência produzidos por baleias, aos clicks de alta frequência dos golfinhos.

Os operadores de MAP irão adicionar ao Pamguard as informações de vocalização das espécies encontradas na área.

l) Faixas de Captação dos Hidrofones e Vocalização de Espécies de Ocorrência na Região

Os hidrofones que serão utilizados possuem uma faixa de captação de frequências entre 75Hz e 200kHz. A seguir, são apresentadas as faixas de vocalização das espécies que ocorrem na região.

Os hidrofones são capazes de captar frequências em uma faixa maior do que sua faixa ótima (entre 75Hz e 200kHz), porém com menor força. O uso do equalizador gráfico para o aumento da força de sinal fora da faixa ótima dos hidrofones supre esta necessidade. Assim, não é esperado que o equipamento deixe de captar nenhuma vocalização em qualquer frequência. Deve-se ressaltar que apenas as Baleias Azul e Baleia Fin apresentam dificuldades por mascaramento, porém, baseado em dados de empreendimentos pretéritos, estas espécies têm baixa ocorrência frente as demais na região (Figura 3.3.5.3g).

Estas espécies vocalizam em frequências mais baixas e com pouca “força”. O sistema proposto ainda seria capaz de detectar estas espécies, porém com menor precisão e maior dependência da experiência do operador.

Tabela 3.3.5.3 - Faixas de vocalização de espécies de ocorrência na região.

Espécie	Nome vulgar	Natureza do Som	Alcance de Frequência (Hz)	Frequência dominante (Hz)	Potência (db)
Grupo: Mysticeti					
<i>Balaenoptera edeni</i>	Baleia-de-bryde	Lamentação	70-245	124.132	152-174
		Lamentação pulsada	100-930	165-900	--
		Pulso discreto	700-950	700-900	--
<i>Balaenoptera physalus</i>	Baleia-fin	Lamentação	16-700	20	160-190
		Pulsada	18-75	--	--
		Pulso entrecortado	>30	--	--
		Ressoo	--	>30	--
		Lamentação, "down-sweep"	14-118	20	160-186
		Chamada constante	20-40	--	--
		Lamentação, "up-sweep"	30-750	--	155-165
		Ressoo	10-30	--	--
		Assobio, "Click"	1500-5000	1500-2500	--
		"Clicks" de ecolocalização	16000-28000	--	--
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Baleia-minke-Antártica	Lamentação, "down-sweep"	60-130	--	165
		Lamentação	60-140	60-140	151-175
		"Clicks"	3300-20000	<12000	151
		"Thump trains"	100-2000	100-200	-
<i>Balaenoptera Musculus</i>	Baleia Azul	Lamentação	12-400	12-25	188
		"Clicks"	6000-8000, 21000-31000, 16-18	6000-8000, 25000, 16,5	130, 159
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Baleia-jubarte	Músicas	30-8000	120-4000	144-174
		Choro	--	750-1800	179-181
		Estouros de Buzinas	--	410-420	181-185
		Lamentos	20-1800	35-360	175
		Som grutal	25-1900+	--	190
		Sucessão de pulsos	25-1250	25-80	179-181
		Assopros dentro d'água	100-2000	--	158
		"Slaps"	30-1200	--	183-192
"Clicks"	2000-8200	--	--		
Grupo: Odontoceti					
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Baleia-piloto-de-peitorais-curtas	Assovios	500-20000+	2000-14000	180
		"Clicks" de ecolocalização	30000-60000	--	180
<i>Grampus griseus</i>	Golfinho-de-risso	Assovios	--	3500-4500	--
		"Rasp/ pulse burst"	100-8000+	2000-5000	--
		"Clicks" de ecolocalização	65000	--	120
<i>Delphinus delphis</i>	Golfinho-comum	Assobios, silvos	40-160	50-180	--
		"Clicks"	200-1500	23000-67000	--
<i>Delphinus capensis</i>	Golfinho-comum-de-bico-longo	--	--	--	--
<i>Peponocephala electra</i>	Golfinho-cabeça-de-melão	Assovios	5500-24500	--	155
		"Clicks" de ecolocalização	20000-40000	--	165
<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa-orca	Assovios	--	4000-9500	--
		"Clicks"	--	25000-130mil	220-228
<i>Orcinus orca</i>	Orca	Assovios	1500-1800	6000-12000	--
		"Clicks"	100-35000	12000-25000	--

Espécie	Nome vulgar	Natureza do Som	Alcance de Frequência (Hz)	Frequência dominante (Hz)	Potência (db)
		Gritos	2000	--	--
		Chamadas pulsadas	500	1000-6000	160
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	"Clicks"	100-30000	2000-4000; 10000-16000	160-180
<i>Sotalia guianensis</i>	Boto-cinza	"Squeals"	<1000-12000+	1000-2000	--
		Assovios	200-5200	1800-3800	--
		"Clicks" de ecolocalização	85000-105000	--	--
<i>Stenella attenuata</i>	Golfinho-pintado-pantropical	Assovios	3100-21400	6700-17800	--
<i>Stenella frontalis</i>	Golfinho-pintado-do-Atlântico	--	--	--	--
<i>Stenella longirostris</i>	Golfinho-rotator	Assovios	1000-22500	6800-16900	109-125
		"Pulse burst"	--	5000-60000	108-115
		Gritos	--	--	--
		Clicks de ecolocalização	65000+	--	--
<i>Steno bredanensis</i>	Golfinho-de-dentes-rugosos	Assovios	--	4000-7000	--
		"Clicks" de ecolocalização	5000-32000	--	--
<i>Stenella clymene</i>	Golfinho-de-clymene	Assovios	6300-19200	--	--
<i>Tursiops truncatus</i>	Golfinho-nariz-de-garrafa	Assovios	800-24000	3500-14500	125-173
		"Low freq. Narrow band"	<2000	300-900	--
		"Rasp/ pulse burst"	--	--	--
		"Clicks" de ecolocalização	110000-130000	--	218-228

Fonte: Wartzok & Ketten (1999); MMS (2004).

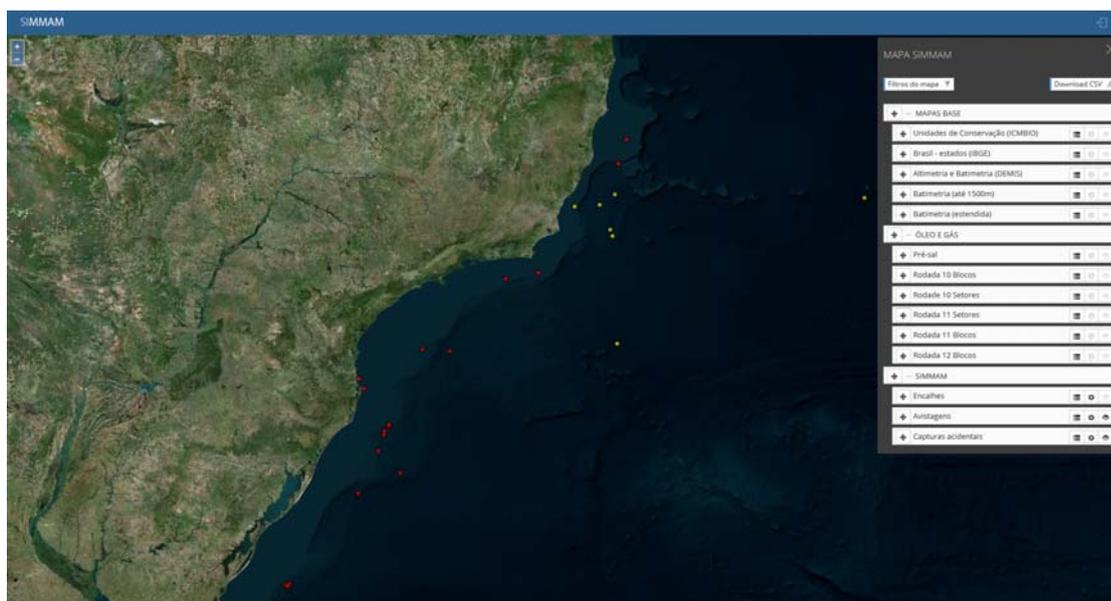


Figura 3.3.5.3g - Mapa extraído do SIMMAM com a ocorrência de *Balaenoptera musculus* e *Balaenoptera physalus*.

O sistema de processamento MAP será configurado com espectrograma de alta frequência de até 175kHz e o de média até 48kHz, atendendo aos requisitos (Figura 3.3.5.3h).

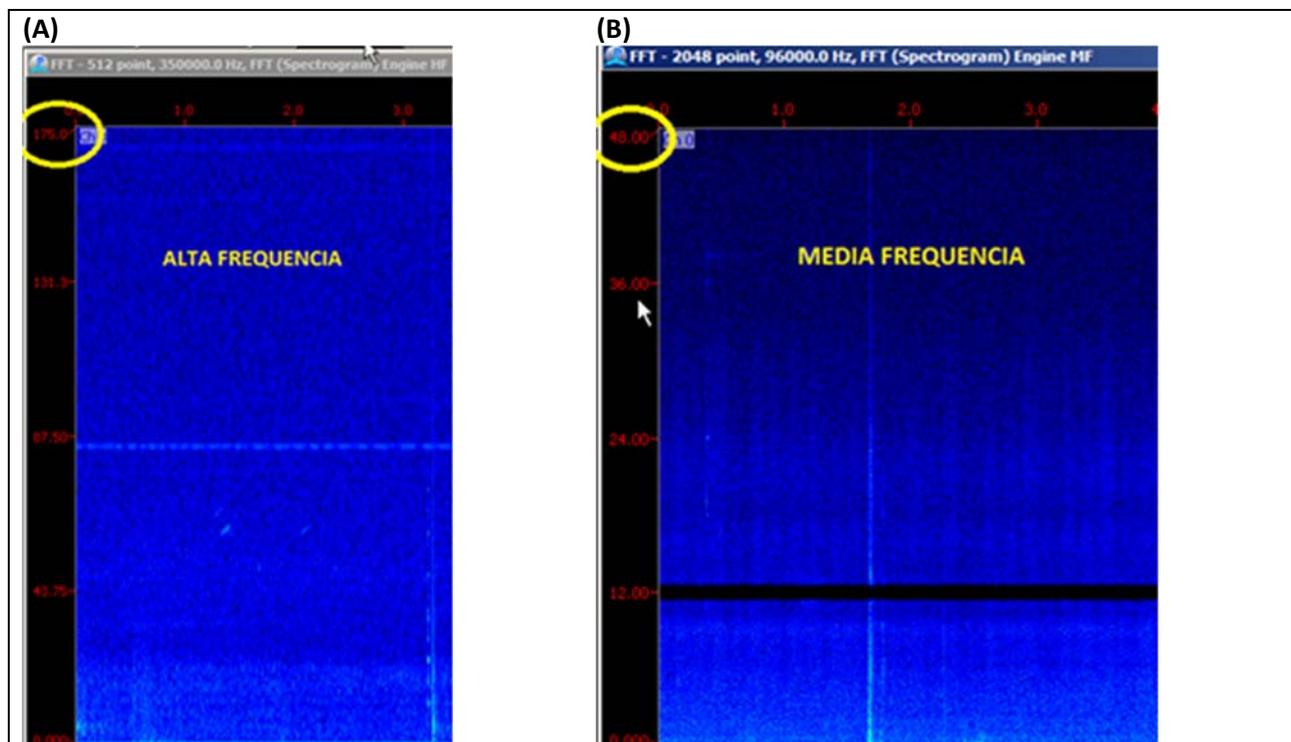


Figura 3.3.5.3h - Espectrograma de alta (A) e média(B) frequência do sistema de processamento do MAP.

3.3.6 - Inter-relação com outros Planos e Projetos

O PMAP se relaciona principalmente com o Projeto de Monitoramento da Biota Marinha (PMBM) devido à complementariedade dos mesmos, cujo objetivo de registrar a presença de cetáceos da fauna marinha nas proximidades da embarcação sísmica e cessar o impacto acústico caso um ou mais exemplares estejam no entorno das fontes sonoras é comum a ambos. Ressalta-se também que, tanto o PMAP quanto o PMBM têm como produto final, dados que podem ser utilizados para avaliação da ocorrência da fauna marinha na área, contribuindo para a maior compreensão da região.

Por fim, o PMAP se relaciona com o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT, uma vez que no PEAT são passadas informações sobre os animais e o ambiente físico da região de aquisição de dados.

3.3.7 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

O Projeto de Monitoramento Acústico Passivo resulta dos requisitos e exigências das seguintes normas regulatórias nacionais:

- Resolução CONAMA nº 237/97;
- Resolução CONAMA nº 350/04;
- Portaria MMA nº 422/11;
- Termo de Referência CGMAC/DILIC/IBAMA TR Nº 002/19
- Guia de Monitoramento da Biota Marinha para Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos (10/2018).

3.3.8 - Etapas de Execução

A seguir são apresentadas as etapas necessárias para a execução do MAP:

- Treinamento dos técnicos que irão operar o sistema de monitoramento acústico passivo sobre os objetivos do projeto, operação do sistema e procedimentos de comunicação interna na embarcação sísmica, visando garantir a imediata interrupção dos disparos quando requerido;
- Execução do monitoramento acústico da fauna marinha, em complementação às observações realizadas no âmbito do PMBM, durante toda a operação, nos períodos diurno e noturno, com e sem a operação das fontes sonoras;
- Entrega das planilhas e folha de rosto, originais assinadas pelos operadores do MAP, assim como do arquivo digital, com cada vocalização detectada para o desenvolvimento do relatório final do projeto;
- Encaminhamento das planilhas originais assinadas, arquivo de áudio em formato (.wav) e do relatório final do projeto ao IBAMA, que deverá conter uma avaliação quantitativa e qualitativa sobre a metodologia adotada, incluindo, mas não se atendo, às seguintes: capacidade do MAP em identificar as espécies que ocorrem em águas brasileiras; real posicionamento e distância das espécies detectadas em relação às fontes sonoras; e possibilidade de detecção de animais que não vocalizam ou que cessam a vocalização em resposta a impactos acústicos;
- Elaboração do relatório final pela equipe técnica especializada da TOVERI com acompanhamento da RPS Group e participação dos Operadores de PAM líderes.
- Envio de cópia do relatório final do projeto ao Centro de Mamíferos Aquáticos – CMA e ao Centro TAMAR, ambos centros especializados do ICMBio, com posterior envio de comprovação à CGPEG/IBAMA;
- Inserção de todos os dados de detecção acústica obtidos durante a execução do projeto no Sistema de Monitoramento de Mamíferos Marinhos (SIMMAM), com posterior envio de comprovação à CGPEG/IBAMA.

3.3.9 - Recursos Necessários

Será fornecida toda a estrutura e suporte necessário para a execução do MAP, como:

- Recursos humanos para monitoramento das vocalizações em tempo real (Operadores de MAP). O projeto será executado por duas equipes formadas por três operadores que se revezarão a cada troca de tripulação. Pelo menos dois profissionais de cada equipe deverão ser capacitados para operar os equipamentos de monitoramento, com experiência e qualificações comprovadas;
- Recursos humanos para supervisão remota e suporte aos Operadores de MAP e elaboração de relatório final;
- Recursos humanos para suporte e revisão;
- Planilhas de registro, de funcionamento do MAP e de operação a serem preenchidas pelos Operadores de MAP;
- Rádio para comunicação interna;
- Equipamento para captação, análise e registro das vocalizações (Equipamento de Monitoramento Acústico Passivo), como anteriormente apresentado.

3.3.10 - Cronograma

O projeto está previsto para ser realizado durante todo o período de atividade da pesquisa sísmica marítima pretendida, nos períodos diurno e noturno, com e sem o funcionamento das fontes sonoras. O MAP será iniciado no momento em que a embarcação sísmica realizar o lançamento dos cabos, na locação onde



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

transcorrerá a aquisição dos dados e terminará quando a embarcação fizer o recolhimento dos cabos sísmicos.

3.3.11 - Acompanhamento e Avaliação

A empresa responsável pela implementação e execução do MAP a bordo será a Toveri Gerenciamento de Projetos Integrados Ltda., representantes no Brasil da RPS Group. A atividade será acompanhada diariamente pela equipe do escritório, e ao final da atividade de pesquisa sísmica pela avaliação dos resultados alcançados.

3.3.12 - Responsáveis Técnicos

A equipe técnica responsável pela elaboração do presente projeto encontra-se listada abaixo. Ressalta-se que o Sr. Luis Felipe Serra Nogueira de Paula, da empresa Toveri Gerenciamento de Projetos Integrados Ltda, é o gerente do Projeto de Monitoramento Acústico (PMAP) e responsável pela sua implementação, seu certificado de regularidade do CTF encontra-se no **Anexo 3.3.12**.

Tabela 3.3.12 - Equipe Técnica envolvida na elaboração e/ou implementação do MAP.

Profissional	Luis Felipe Serra Nogueira de Paula
Empresa	Toveri Gerenciamento de Projetos Integrados Ltda
Função	Gerente
Formação	Administrador
Registro no Conselho de Classe	(*)
CPF:	072.931.397-21
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5815749
Assinatura	
Profissional	Laura de Britto Pereira Viana
Empresa	TOVERI Gerenciamento de Projetos Integrados Ltda.
Função	Coordenadora de Projeto
Formação	Bióloga
Registro no Conselho de Classe	CRBio 91725-02
CPF:	124.304.467-58
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	4892741
Assinatura	

(*) Profissão não possui Conselho de Classe





3.3.13 - Referências Bibliográficas

MMA/IBAMA/DILIC, 2018. GUIA DE MONITORAMENTO DA BIOTA MARINHA EM PESQUISAS SÍSMICAS MARÍTMAS (Outubro/2018). Disponível em:
http://www.ibama.gov.br/phocadownload/licenciamento/petroleo-e-gas/diretrizes/2018-11-01-ibama-guia_de_monitoramento_da_biota_marinha_outubro.pdf

MMS, 2004. **Final Programmatic Environmental Assessment**. Geological and Geophysical Exploration for Mineral Resources on the Gulf of Mexico Outer Continental Shelf. EUA. Julho 2004. MMS 2004 – 054. Disponível no sítio <http://www.gomr.mms.gov/homepg/regulate/environ/nepa/2004-054.pdf>.

RICHARDSON, W.J., C.R. GREENE, C.I. MALME, AND D.H. THOMSON. 1995. **Marine Mammals and Noise**. Academic Press, San Diego, CA, 576 pp.

WARTZOK, D. & KETTEN, D. R. 1999. Marine Mammal Sensory Systems. In: **Biology of Marine Mammals**, Publisher: Smithsonian Institution Press, Editors: Reynolds, J. and Rommel, Sentinel, pp.117-175.



ANEXOS DA SEÇÃO 3.3



Anexo 3.3

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade da Toveri Gerenciamento de Projetos Integrados Ltda



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6582591	22/05/2019	22/05/2019	22/08/2019

Dados básicos:

CNPJ : 13.672.224/0001-91
Razão Social : TOVERI GERENCIAMENTO DE PROJETOS INTEGRADOS LTDA
Nome fantasia : TOVERI GERENCIAMENTO DE PROJETOS INTEGRADOS LTDA
Data de abertura : 09/05/2011

Endereço:

logradouro: RUA BULHOES DE CARVALHO
N.º: 399 Complemento: 701
Bairro: COPACABANA Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 22081-000 UF: RJ

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

Código	Descrição
23-16	Petróleo - Aquisição de dados
23-17	Petróleo - Perfuração

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

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

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

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

Código	Atividade
0003-00	Consultoria técnica

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

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

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

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

Chave de autenticação	2LQ89G9JWRRS8YH1
------------------------------	------------------



Anexo 3.3.5

Planilhas de Funcionamento do MAP



Anexo 3.3.12

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade do Luis Felipe Serra Nogueira de Paula



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



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5815749	22/05/2019	22/05/2019	22/08/2019

Dados básicos:

CPF: 072.931.397-21

Nome: LUIS FELIPE SERRA NOGUEIRA DE PAULA

Endereço:

logradouro: RUA BULHÕES DE CARVALHO

N.º: 399 Complemento: 701

Bairro: COPACABANA Município: RIO DE JANEIRO

CEP: 22081-000 UF: RJ

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

Código	Descrição
23-16	Petróleo - Aquisição de dados
23-17	Petróleo - Perfuração

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

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

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

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

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2512-05	Economista	Elaborar projetos (pesquisa econômica, de mercados, viabilidade econômica etc)
2512-05	Economista	Executar projetos (pesquisa econômica, de mercados, viabilidade econômica etc)
2521-05	Administrador	Implementar programas e projetos
2521-05	Administrador	Prestar consultoria às organizações e pessoas

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

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

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

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

Chave de autenticação	1HGHZWJ36GP4TCXS
------------------------------	------------------



SEÇÃO 3.4

PROJETO DE MONITORAMENTO DE IMPACTOS DE PLATAFORMAS E EMBARCAÇÕES SOBRE A AVIFAUNA - PMAVE



3.4 – Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna PMAVE

3.4.1 - Introdução

A área da atividade de pesquisa sísmica na Bacia de Santos se estende ortogonalmente a costa do Estado de São Paulo, entre os municípios de Ubatuba e Itanhaém. Nesta área, a menor profundidade é de 250 metros e a menor distância da costa é de 140km. A navegação das embarcações ocorre entre a área da atividade e a base de apoio nos portos de Santos/SP e Rio de Janeiro/RJ.

As aves marinhas podem ser classificadas em aves marinhas oceânicas (pelágicas) e aves marinhas costeiras. As aves marinhas oceânicas são encontradas geralmente além de 40 milhas da costa (aproximadamente 75 km) aparecendo no litoral em períodos de tempestades e correntes frias (SICK, 1997). Estas aves vivem praticamente toda a vida em mar aberto, nidificando em ilhas oceânicas. As aves pelágicas que são provenientes de regiões antárticas ou subantárticas constituem um importante elemento na biodiversidade do ambiente costeiro brasileiro (NEVES *et al.*, 2003). Já as aves marinhas costeiras são amplamente distribuídas na costa brasileira, nidificando em ilhas costeiras (BRANCO, 2003) e podem eventualmente ser observadas em distâncias consideráveis do litoral, geralmente acompanhando embarcações costeiras (VOOREN & BRUSQUE, 2002).

De acordo com VOOREN & BRUSQUE (2002), no Brasil existem 148 espécies de aves marinhas oceânicas e costeiras, distribuídas em 9 ordens e 29 famílias, sendo que as ordens Charadriiformes (maçaricos, batuíras, gaivotas, trinta-réis e afins), Procellariiformes (albatrozes e petréis) e Pelecaniformes representam 81% das espécies registradas no país (SICK, 1997). Aproximadamente 90% das aves marinhas brasileiras são espécies residentes e cerca de 10% de espécies migratórias (SICK, 1997). Essas migrações são conceituadas como movimentação de populações de aves de um ponto a outro, motivadas por comportamentos como descanso ou alimentação (SICK, 1997). Após um determinado período, estas espécies retornam ao ponto de partida. De acordo com uma avaliação realizada por CEMAVE/IBAMA (2009), em território nacional são identificadas 163 espécies de aves migratórias, originárias dos hemisférios Norte (59,51%) e Sul (40,49%).

Aves marinhas pelágicas podem ser atraídas pelas embarcações durante a migração ou deslocamentos entre as áreas costeiras e ilhas oceânicas e podem utilizar embarcações para descanso ou abrigo. Geralmente, as aves permanecem na embarcação por um período de tempo curto, somente para descanso. No entanto, algumas aves podem alterar seu estado de saúde durante a permanência a bordo, necessitando de atendimento especializado. Portanto, faz-se necessário estabelecer um protocolo para atendimento das aves que pousam nas embarcações.

O **Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna – PMAVE** prevê ações de atendimento e manejo de avifauna encontrada no interior das embarcações e segue as diretrizes do Guia para Elaboração do PMAVE nos Processos de Licenciamento Ambiental dos Empreendimentos Marítimos de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural apresentado na Nota Técnica nº 02022.000089/2015-76 CGPEG/IBAMA de 04 de dezembro de 2015.

3.4.2 - Objetivos

O PMAVE possui como objetivos:

- 1) Registrar todas as ocorrências incidentais envolvendo aves debilitadas, feridas ou mortas encontradas em plataformas ou embarcações, bem como aglomerações de avifauna nas estruturas;
- 2) Executar, quando necessário, procedimentos que envolvam captura, coleta, transporte ou manejo de avifauna, sob orientação técnica, visando assegurar o bem-estar dos animais e a segurança da equipe e operação

3.4.3 - Metodologia

3.4.3.1 - Registro de Ocorrências

O Técnico Ambiental (TA) embarcado é responsável pelo registro das ocorrências nas embarcações e acionamento da Equipe Técnica do PMAVE quando da necessidade de manipulação ou manejo dos animais.

O Técnico Ambiental deve registrar todas as ocorrências incidentais envolvendo:

- Aglomeração de aves nas instalações da plataforma ou da embarcação;
- Aves cuja presença na instalação ofereça risco à segurança operacional ou dos animais;
- Aves debilitadas, feridas ou que necessitem de atendimento veterinário;
- Aves acidentalmente levadas à instalação, cujo isolamento não permita o retorno do animal à sua origem;
- Carcaças de aves encontradas na área da plataforma ou da embarcação.

As tripulações embarcadas no navio sísmico e embarcações de apoio e assistente serão informadas durante a aplicação dos módulos do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) sobre o PMAVE e serão orientadas para avisar aos técnicos ambientais sobre a presença de aves no interior das embarcações para que os mesmos possam realizar os procedimentos necessários.

O registro deverá ser feito através do preenchimento da Planilha PMAVE (**Anexo 3.4.3.1a**) e da Ficha PMAVE (**Anexo 3.4.3.1b**) e foto documentação do(s) exemplar(es).

As espécies de aves de possível com ocorrência comum ou provável na área da atividade e o estado de conservação estão apresentados no **Anexo 3.4.3.1c**. Algumas possuem ocorrência durante todo o ano enquanto outras são sazonais e são encontradas na área de estudo em períodos específicos. Algumas espécies são ocasionais.

Será disponibilizado para todas as equipes nas embarcações envolvidas na atividade o guia de campo de SIGRIST (2013) e “pranchas de identificação da avifauna” em papel A4 contendo uma representação dos grupos comuns e frequentes na área.

Um Manual PMAVE será disponibilizado para as equipes embarcadas contendo: Fluxo de procedimentos; contatos da equipe técnica, “pranchas de identificação de avifauna” e orientações sobre procedimentos envolvendo manejo de fauna no âmbito do PMAVE, conforme GUIA PMAVE (**Anexo 3.4.3.1d**).



3.4.3.2 - Manejo das Aves

3.4.3.2.1 - Introdução

Conforme o Guia do PMAVE do IBAMA, o efeito atrativo de plataformas e embarcações sobre aves pode resultar na necessidade de manipulação ou manejo dos animais, tais como nos eventos:

- Aglomeração de aves que ofereça risco à segurança operacional ou dos animais;
- Aves sadias ou ninhos, cuja presença na instalação ofereça risco à segurança operacional ou dos animais;
- Aves debilitadas, feridas ou que necessitem de atendimento veterinário;
- Aves acidentalmente levadas à instalação, cujo isolamento não permita o retorno do animal à sua origem;
- Carcaças de aves encontradas na área da plataforma ou da embarcação.

O procedimento de resposta consiste em registro fotográfico e de dados, avaliação, monitoramento, resgate e destinação de animais silvestres para triagem, reabilitação e soltura.

O estado do animal será avaliado para o planejamento de resposta, considerando prioritárias e urgentes as ocorrências envolvendo:

- Risco para a segurança operacional da atividade;
- Mortandade de avifauna (ou risco de);
- Espécies ameaçadas de extinção.

Nas situações supracitadas e após orientação técnica e confirmação da ocorrência, a empresa comunicará ao IBAMA enviando um email para fauna.cgpeg.rj@ibama.gov.br, com o assunto NOME DA ATIVIDADE (PMAVE) e a Ficha PMAVE (**Anexo 3.4.3.1b**) preenchido.

O manejo das aves nas demais ocorrências deve ser conduzido conforme tipo de ocorrência, condições meteorológica e logística disponível. Todos os procedimentos devem ser realizados sob orientação técnica, em tempo hábil e de forma a oferecer maior segurança para a equipe e para a operação.

Em situações em que aves sadias venham a utilizar momentaneamente algum ponto da embarcação ou plataforma como área de pouso ou descanso, sem oferecer risco à operação ou ao animal, não há necessidade de registro da ocorrência e manipulação das aves. Contudo, deve ser certificado que a área utilizada pelo animal não oferece risco de aprisionamento.

Conforme o tipo de ocorrência, os procedimentos de manejo de fauna devem seguir à orientação técnica da equipe e as diretrizes contidas no Anexo 4 do **Guia para Elaboração do Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna - PMAVE nos Processos de Licenciamento Ambiental dos Empreendimentos Marítimos de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural** (Nota Técnica nº 02022.000089/2015-76 CGPEG/IBAMA de 04 de dezembro de 2015).

3.4.3.2.2 - Fluxo de procedimentos

Aves que necessitem de atendimento especializado, ou ainda aqueles que venham a óbito, encontrados nas embarcações receberão atendimento conforme o fluxo de procedimentos para os três cenários abaixo:



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

- 1) Aves sadias serão monitoradas durante sua permanência a bordo até que deixem espontaneamente a embarcação;
- 2) Aves feridas, desorientadas ou debilitadas encontradas na embarcação que necessitem de atendimento veterinário especializado serão estabilizadas e transferidas para um Centro de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS) ou equivalente;
- 3) Aves mortas ou que venham a óbito serão transferidas para análise de *causa mortis*.

Uma breve descrição e fluxograma de procedimentos, sistematizando as principais ações durante um acionamento do PMAVE, desde o avistamento da ocorrência até a sua efetiva resolução seguem apresentado a seguir.

As aves que necessitem de atendimento veterinário, ou ainda aqueles que venham a óbito, encontrados nas embarcações serão transferidas para o porto de Santos/SP para encaminhamento ao Centro de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS) do GREMAR em Guarujá.

O Grupo de Resgate e Reabilitação de Animais Marinhos - GREMAR & o Centro de Reabilitação de Animais Selvagens (CRAS) presentes na área de estudo, possuem equipe especializada com experiência em manejo de fauna marinha e Centro de Reabilitação de Animais Marinhos para recebimento e reabilitação das aves resgatadas nas embarcações envolvidas na atividades que precisem de atendimento veterinário. A Proposta Técnica do GREMAR para disponibilização do CRAS para atendimento veterinário especializado às aves do PMAVE segue apresentado no **Anexo 3.4.3.2.2a**. O **Anexo 3.4.3.2.2b** apresenta a carta de aceite da Instituição para recebimento, atendimento veterinário especializado, reabilitação e destinação das aves do PMAVE, bem como a destinação de material biológico.

Grupo de Resgate e Reabilitação de Animais Marinhos – GREMAR
Centro de Reabilitação de Animais Marinhos CRAM - Reviva
Localização: Estrada Guarujá-Bertioga, km 13,5, Guarujá, SP
Telefone: (13) 3500-1469
E-mail: contato@gremar.org.br
Site: www.gremar.org.br

O CRAS do Grupo GREMAR está situado em Guarujá, próximo ao porto de Santos. Os tempos de respostas foram calculados considerando os seguintes critérios:

- a) Distância mínima (m) da área de pesquisa sísmica até o porto
- b) Distância máxima (M) da área de pesquisa sísmica até o porto
- c) velocidade (km/h) de navegação da embarcação de apoio
- d) tempo de percurso (h) por transporte terrestre

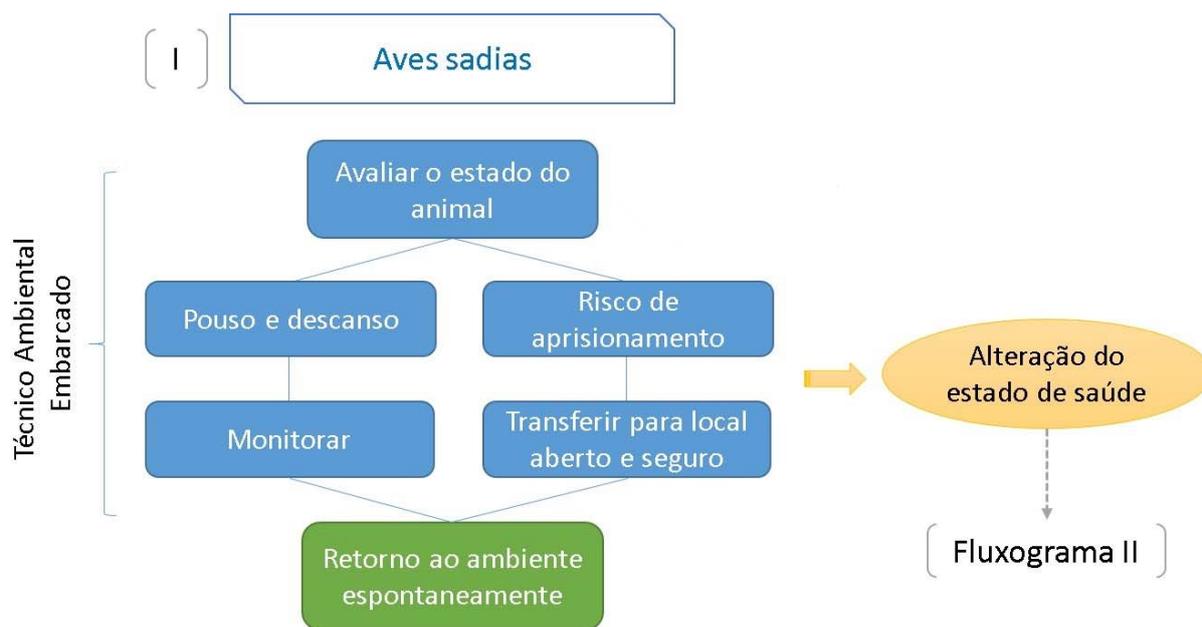
O tempo de resposta para transporte da ave, da embarcação para o porto de Santos e até o CRAS do GREMAR em Guarujá, pode variar aproximadamente de 10 a 17 horas, dependendo da localização da embarcação dentro da área de pesquisa sísmica.

Tabela 3.4.3.2.2 - Tempo de resposta para transporte da ave da embarcação até o CRAS

(A)	(B)	(D)	MARÍTIMO		TERRESTRE		TOTAL	
DISTÂNCIA (M)		VELOCIDADE	TEMPO DE PERCURSO (H)		TEMPO DE PERCURSO (H)		TEMPO DE PERCURSO (H)	
MÍNIMA	MÁXIMA	km/h	A*D	B*D	MÍNIMA	MÁXIMA	MÍNIMA	MÁXIMA
236.965,00	410.690,00	27,78	9	15	1	2	10	17

Aves sadias

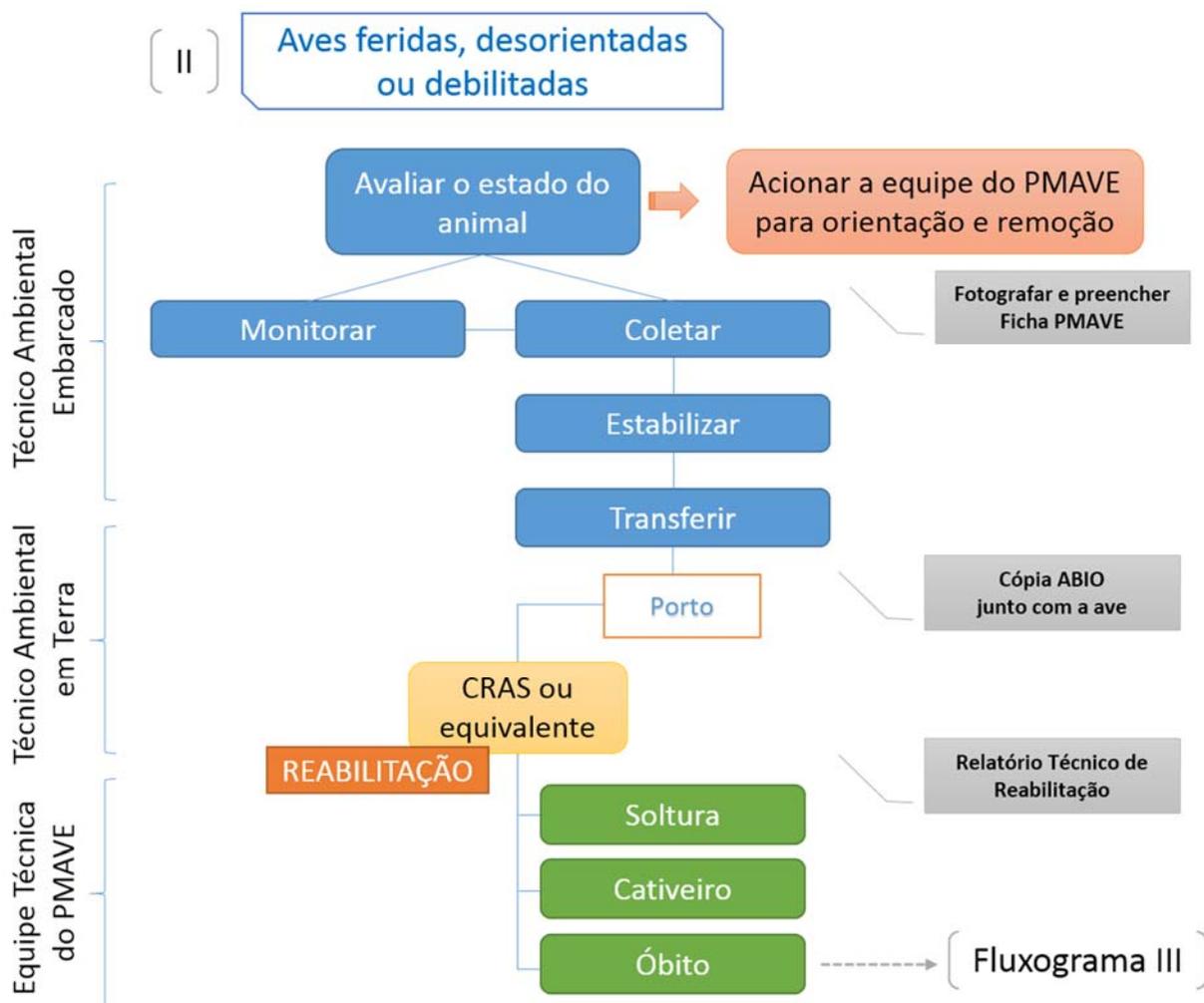
O Guia PMAVE determina que não há necessidade de registro da ocorrência e manipulação das aves sadias que venham a utilizar momentaneamente algum ponto da embarcação como área de pouso ou descanso, sem oferecer risco à operação ou ao animal. Exceto se a área utilizada pelo animal não oferece risco de aprisionamento. Contudo, as aves serão monitoradas durante sua permanência a bordo até que deixem espontaneamente a embarcação. Caso a ave altere seu estado de saúde durante a permanência a bordo e necessite de atendimento, o procedimento seguirá o Fluxograma II.



Fluxograma I – Procedimentos para aves sadias

Aves feridas, desorientadas e debilitadas

Aves feridas, desorientadas e debilitadas encontradas na embarcação que necessitem de atendimento veterinário especializado serão estabilizadas e transferidas para o porto para encaminhamento ao CRAS, conforme fluxograma II de procedimentos.



Fluxograma II – Procedimentos para aves feridas, desorientadas e debilitadas

As aves avistadas feridas, desorientadas e debilitadas no interior das embarcações serão fotografadas e seu estado geral será observado. As informações e fotos serão enviadas ao médico veterinário responsável para avaliação clínica. Os técnicos ambientais a bordo realizarão a aproximação do espécime para captura e contenção. Antes da captura será observado, a certa distância, a postura e comportamento do animal. A ave será mantida em local apropriado, em caixa ventilada e imobilizada se necessário. As medidas de captura e contenção dependem da espécie envolvida e serão orientadas pelo médico veterinário responsável.

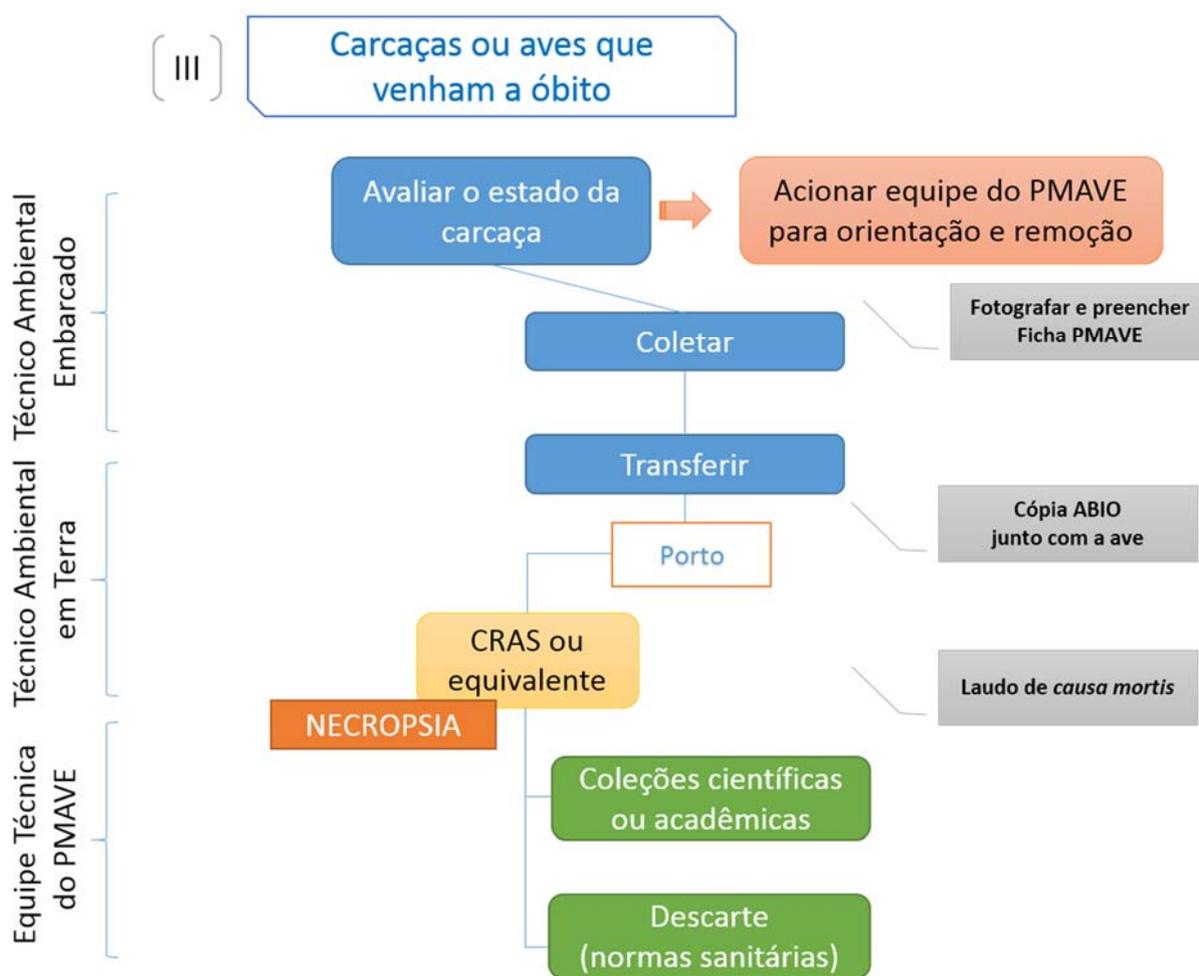
Após captura, o animal será visualmente examinado para verificar presença de fraturas nas asas e membros, presença de anzóis e artefatos de pesca preso aos animais. Após a estabilização e contenção em caixa de transporte adequada para o tamanho do espécime, a ave será transferida por embarcação até o porto.

A ave será recebida no porto e levada ao CRAS do GREMAR. A ave será avaliada e, caso necessário, será reabilitada para ser destinada preferencialmente para programas de soltura. A Ave será encaminhada ao CRAS por meio de ofício, acompanhada do Formulário do PMAVE e da Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB).

Nos casos em que o animal não tem mais condições de ser solto na natureza, ele poderá ser destinado para zoológicos, mantenedores ou criadouros científicos (INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA No 179, de 25 de junho de 2008).

Carcaças de aves

Aves mortas ou que venham a óbito, encontrados na embarcação serão transferidas para o porto e encaminhadas para análise da *causa mortis* e, posteriormente, destinadas à coleções científicas de instituições de pesquisa e acadêmica, conforme fluxograma de procedimentos. Caso não seja possível o aproveitamento para fins científicos ou didáticos, as carcaças deverão ser descartadas conforme normas sanitárias específicas (Fluxograma III).



Fluxograma III – Procedimentos para aves mortas

A carcaça será mantida em saco plástico lacrado e identificado seguindo as orientações do Anexo 4 do Guia PMAVE. A avaliação patológica será realizada, desde que as condições das carcaças permitam. A necropsia deverá ser acompanhada pelo exame histopatológico para auxiliar no diagnóstico final e emissão do Laudo de Análise de *causa mortis*. A carcaça será encaminhada a Instituição por meio de ofício, acompanhada do Formulário do PMAVE, do Laudo de Necropsia e da Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB).

A cópia do ofício de encaminhamento da ave, o formulário do PMAVE, a cópia do ofício de destinação do espécime e o laudo de análise de *causa mortis* serão apresentados no Relatório Ambiental comprovando-se a destinação.

3.4.3.2.3 - Equipe Técnica

A equipe técnica a bordo será representada pelos técnicos ambientais que serão responsáveis pelo registro das ocorrências no âmbito do PMAVE e acionamento da Equipe Técnica quando da necessidade de manipulação ou manejo dos animais.

A Equipe Técnica especializada para atendimento às aves do PMAVE compõe a equipe do GREMAR que possui experiência em identificação, manejo de fauna marinha e Centro de Reabilitação de Animais Marinhos e segue apresentada na Proposta Técnica no **Anexo 3.4.3.2.2a**. Caso haja necessidade de captura, coleta, transporte ou manejo de aves, o Técnico Embarcado Responsável acionará a coordenação do PMAVE para orientação e condução dos devidos procedimentos. Caso seja necessário atendimento veterinário a bordo para resgate e técnica de afugentamento, a equipe do GREMAR será acionada, conforme item 4 da proposta Técnica Comercial do GREMAR (**Anexo 3.4.3.2.2a**).

O Médico Veterinário será responsável pela condução de procedimentos clínicos-cirúrgicos, necropsias e demais atividades de competência privativa da profissão, previstas ou executadas no âmbito do PMAVE.

Em atendimento à Portaria IBAMA nº 12 de 5.8.2011, os procedimentos relacionados ao manejo da fauna devem ser precedidos de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB). O formulário para emissão da ACCTMB pelo órgão licenciador e a relação da equipe técnica segue no **Anexo 3.4.3.2.3**.

3.4.3.2.4 - Instalações

Segundo o GUIA PMAVE, as aves resgatadas devem ser encaminhadas a instalações aptas a realizarem reabilitação de fauna silvestre, tais como Centros de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS) ou equivalentes. Na ausência de instalações de reabilitação próximas ao local de desembarque das aves, a empresa buscará por uma estrutura intermediária capaz de prestar assistência veterinária e estabilizar o animal (tais como Clínicas ou Hospitais Veterinários) até o mesmo apresentar condições para ser transportado até o local de reabilitação. Tais instalações devem possuir ambientes isolados para a manutenção das aves, não permitindo o contato com animais domésticos. A instituição deve manter atualizada toda a documentação necessária para a execução das atividades propostas, tais como alvará de funcionamento, Cadastro Técnico Federal, Autorização de Uso e Manejo de Fauna Silvestre, registros no Conselho de Classe e Anotação de Responsabilidade Técnica. Toda documentação da Instituição e equipe técnica especializada será enviada antes do início da atividade, após definição contratual de serviços.

O Centro de Reabilitação de Animais Silvestres do GREMAR dispõe de estrutura permanente interna e externa para atendimento e acomodação dos animais em reabilitação, conforme detalhado na Proposta Técnica (**Anexo 3.4.3.2.2a**):

- Ambulatório Veterinário;
- Sala de cirurgia;
- Estabilização de animais e quarto de hospedagem;
- Sala de descontaminação;



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

- Laboratório clínico;
- Sala de necropsia;
- Recintos para aves (13).

3.4.3.2.5 - Equipamentos

Um Kit básico para coleta e estabilização será mantido na embarcação contendo:

- ✓ Manual e planilhas do PMAVE;
- ✓ Caixas de papelão, caixa térmica ou de isopor;
- ✓ Equipamentos de contenção e manejo de fauna: puçá de malha fina com cabo longo, toalha, luva de algodão e de couro;
- ✓ Equipamentos para procedimentos: luva de látex, óculo de proteção, máscara de proteção tipo Peça Semifacial Filtrante – RFF2/N95, esparadrapo, saco plástico para lixo infectante e pincel marcador permanente.

Os demais recursos e equipamentos para atendimento das aves pela equipe técnica especializada serão providenciadas pelo GREMAR com base nos termos da contratação.

3.4.4 - Documentação

Ao término da atividade será enviado à CGPEG um relatório (uma via impressa e uma via digital) sobre o PMAVE contendo:

- Análise e apresentação dos resultados;
- Tabela de todas as ocorrências conforme modelo disponibilizado no GUIA do IBAMA;
- Carta de recebimento das instituições depositárias do material de interesse científico, contendo a lista e a quantidade dos animais recebidos;
- Planilha dos dados brutos em formato editável (.xml) contendo todas as ocorrências, conforme modelo disponibilizado no GUIA do IBAMA (apenas em via digital);
- Cópias das Planilhas e Fichas PMAVE, fichas clínicas, exames complementares, laudos de necropsias, fotografias e demais documentações pertinentes relacionadas às ocorrências;

Informações sobre recuperação de aves anilhadas devem também ser comunicadas ao Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres - CEMAVE, através do envio dos dados para o Sistema Nacional de Anilhamento (SNA), disponível em <http://www.ibama.gov.br/sna/recuperacao.php>.

3.4.5 - Equipe Técnica Responsável pela elaboração do Projeto

Responsável pela elaboração do PMAVE

EQUIPE TÉCNICA	
Nome: Renata Maria Arruda Ramos	CTF: 59107
Formação: Bióloga, D.Sc.	Conselho de classe: CRBio/RJ 7995/02-D
Instituição: Engeo Soluções Integradas Ltda.	

3.4.6 - Anexos

- Anexo 3.4.3.1a** - Planilha PMAVE;
- Anexo 3.4.3.1b** - Ficha PMAVE;
- Anexo 3.4.3.1c** - Tabela de Lista de Espécies;
- Anexo 3.4.3.1d** - Manual PMAVE (Fluxogramas, pranchas de identificação de avifauna, orientações sobre procedimentos envolvendo manejo de fauna no âmbito do PMAVE)
- Anexo 3.4.3.2.2a** - Proposta Técnica do GREMAR para disponibilização do Centro de Reabilitação de Animais Selvagens (CRAS) para atendimento veterinário especializado às aves do PMAVE
- Anexo 3.4.3.2.2b** - Declaração de Aceite do Grupo de Resgate e Reabilitação de Animais Marinhos - GREMAR, responsável pela reabilitação, estabilização, soltura e necropsia, reabilitação e manejo de aves debilitadas provenientes da embarcação, bem como da destinação de material biológico.
- Anexo 3.4.3.2.3** – Formulário para solicitação da Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB) e relação da equipe técnica

3.4.7 - Referencia Bibliográfica

- BRANCO, J. O. Reprodução das aves marinhas nas ilhas costeiras de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 20 (4): 619-623. 2003.
- CEMAVE/IBAMA (CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE AVES/INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS), 2009. **Aves migratórias**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cemave>. Acessado em dezembro de 2013.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA No 169, de 20 de fevereiro de 2008** – Normatizar as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro, visando atender às finalidades socioculturais, de pesquisa científica, de conservação, de exposição, de manutenção, de criação, de reprodução, de comercialização, de abate e de beneficiamento de produtos e subprodutos, constantes do Cadastro Técnico Federal (CTF) de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais. 2008
- INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA No 179, de 25 de junho de 2008** – Definir as diretrizes e procedimentos para destinação dos animais da fauna silvestre nativa e exótica apreendidos, resgatados ou entregues espontaneamente às autoridades competentes. 2008
- NEVES, T. S., OLMOS, F., PEPES, F. V. **Plano de Ação para a conservação de Albatrozes e Petréis**. Projeto Albatroz, 92 p. 2003.
- PORTARIA do IBAMA nº 12, de 05/08/2011** - transfere para a Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILIC), a competência para emitir autorizações de captura, coleta e transporte de material biológico para a realização de atividades de levantamento, monitoramento e resgate/ salvamento de fauna no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal, e estabelece procedimentos para tal. 2011
- SICK, H., **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912p. 1997.
- SIGRIST, T. **Avifauna Brasileira: Guia de Campo** Avis Brasilis. Editora Avis Brasilis, 3ª edição, 592 pag. 2013.
- VOOREN, C. M. & BRUSQUE, L. F. **As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação**. In: MMA. Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeiras e Marinha. Fundação Bio-RIO, SECTAM, IDEMA, SNE, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF. 58pp. CD-Rom. MMA, 2002.



ANEXOS DA SEÇÃO 3.4



Anexo 3.4.3.1a

Planilha PMAVE



Anexo 3.4.3.1b

Ficha PMAVE

ANEXO 3. Modelo da Ficha PMAVE

FICHA PMAVE	
Empreendimento: _____	
Empreendedor: _____	Consultoria Responsável: _____
Unidade Marítima: _____	Número da ABIO: _____

DADOS DO ANIMAL		
Nº Ocorrência: _____	ID Temporário: _____	ID Definitivo: _____
Espécie: _____	Sexo: Macho Fêmea Indeterminado	
Grupo etário: Neonato/Filhote Juvenil/Sub-adulto Adulto Senil	Estado: Vivo Morto	
Atitude: BAR (alerta e ativo) QAR (alerta e quieto) NR (não responsivo)	Condição corporal: 1.caquético 2.magro 3.bom 4.6timo	
Houve colisão da ave com a instalação: Sim Não Não sabe	Presença de óleo: Sim Não Não sabe	
Houve aprisionamento da ave na instalação: Sim Não Não sabe	Ferimento visível: Sim Não Não sabe	
Observações clínicas ou comportamentais: _____		

PROCEDIMENTOS	
AVISTAMENTO	
Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Responsável (nome e assinatura): _____	
Origem: 1.Aglomeração de aves 2.Presença de ave com risco à segurança 3.Aves debilitadas, feridas ou que necessitem de atendimento 4.Ave acidentalmente levada à instalação, cujo isolamento não permita o retorno à sua origem 5.Carcaças de aves 6.Outros	
Coordenadas geográficas: _____	
Local encontrado: _____	
Observações: _____	
ACIONAMENTO	
Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Responsável (nome e assinatura): _____	
Motivo do acionamento ou outras observações: _____	
CAPTURA	
Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Responsável (nome e assinatura): _____	
Recebeu atendimento <i>in loco</i> ? Não Sim, pela equipe embarcada Sim, pela equipe técnica	
Observações: _____	
TRANSPORTE	
Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Responsável (nome e assinatura): _____	
Meio de Transporte: _____	
Observações: _____	
RECEBIMENTO	
Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Responsável (nome e assinatura): _____	
Documento: _____	
Local de Destinação: _____	
Responsável (nome e assinatura): _____	
Observações: _____	
DESTINAÇÃO FINAL	
Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Responsável (nome e assinatura): _____	
Local de Destinação: _____ Documento: _____	
Tipo: 1.Óbito 2.Soltura imediata 3.Relocação 4.Soltura após reabilitação 5.Transferência para cativoiro 6.Evasão 7.Outros	
Observações: _____	

COORDENADOR GERAL

MÉDICO VETERINÁRIO RESPONSÁVEL



Anexo 3.4.3.1c

Tabela de Lista de Espécies

Espécies de aves marinhas ou costeiras com ocorrência comum, provável ou visitantes ocasionais na área da atividade

Ordem, Família e Espécie	Nome comum	Proteção		Sazonalidade de Ocorrência											
		CAT	ESF	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Gelochelidon nilotica</i>	trinta-réis-de-bico-preto	NA	I	Ocasional											
<i>Sterna hirundinacea</i>	trinta-réis-de-bico-vermelho	NA	I				X	X	X	X	X	X			X
<i>Sterna hirundo</i>	trinta-réis-boreal	NA	I	X	X										
<i>Sterna paradisea</i>	trinta-réis-ártico	NA	I	X	X							X			X
<i>Sterna vittata</i>	trinta-réis-antártico	NA	I	X	X							X			X
<i>Sterna trudeaui</i>	trinta-réis-de-coroa-branca	NA	I	X											X
<i>Sterna superciliaris</i>	trinta-réis-anão	NA	I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sterna eurygnatha</i>	trinta-réis-de-bico-amarelo	NA	I	Ocasional											
<i>Thalasseus maximus (=Sterna maxima)</i>	trinta-réis-real	VU	F	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Anous stolidus</i>	andorinha-do-mar-preta	NA	F	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rhynchopidae															
<i>Rhynchops nigra intercedens</i>	talha-mar	NA	F	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CORACIIFORMES															
Alcedinidae															
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	NA	F	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Legenda: PROTEÇÃO / CAT - Categoria de proteção legal das espécies ameaçadas de extinção: (E) Extinta, (PE) Provavelmente extinta, (EP) Em perigo, (VU) Vulnerável, (CP) Criticamente em perigo, (NA) Não ameaçada, (SI) Sem informações ou dados insuficientes; PROTEÇÃO / ESF - Esfera de abrangência da proteção legal da espécie: (I) Internacional, (F) Federal, (E) Estadual, (M) Municipal.



Anexo 3.4.3.1d

Manual PMAVE (Fluxogramas, pranchas de identificação de avifauna, orientações sobre procedimentos envolvendo manejo de fauna no âmbito do PMAVE) (CD – meio digital)

PROJETO DE MONITORAMENTO DE IMPACTOS DE PLATAFORMAS E EMBARCAÇÕES SOBRE A AVIFAUNA PMAVE



Orientações e descrições sobre os Procedimentos de ativação e resposta da Equipe de Resgate para o atendimento e manejo emergencial de aves em Embarcações da Atividade Sísmicas

Esse Plano é uma exigência do licenciamento ambiental federal conduzido pelo IBAMA



O PMAVE fornece orientações e descreve os procedimentos de ativação e resposta da equipe de resgate para o atendimento e manejo emergencial de aves em embarcações de atividade sísmica incluindo o levantamento das espécies, as possibilidades de resposta e as ações a serem realizadas para o êxito da operação.



As embarcações envolvidas na atividade sísmica podem exercer efeito atrativo a aves.



O PMAVE possui como objetivos:

- 1) Registrar todas as ocorrências incidentais envolvendo aves debilitadas, feridas ou mortas encontradas em plataformas ou embarcações, bem como aglomerações de avifauna nas estruturas;
- 2) Executar, quando necessário, procedimentos que envolvam captura, coleta, transporte ou manejo de avifauna, sob orientação técnica, visando assegurar o bem-estar dos animais e a segurança da equipe e operação



Ações de atendimento e manejo emergencial de aves na embarcação

Aves que necessitem de atendimento especializado, ou ainda aqueles que venham a óbito, encontrados nas embarcações receberão atendimento conforme o fluxo de procedimentos para os três cenários abaixo:

- ✓ Aves sadias serão monitoradas durante sua permanência a bordo até que deixem espontaneamente a embarcação;
- ✓ Aves feridas, desorientadas ou debilitadas encontradas na embarcação que necessitem de atendimento veterinário especializado serão estabilizadas e transferidas para o CRAS;
- ✓ Aves mortas ou que venham a óbito serão transferidas para análise de causa mortis.





(I)

Aves sadias

Avaliar o estado do animal

Fotografar e preencher
Ficha PMAVE

Pouso e descanso

Risco de
aprisionamento

Monitorar

Transferir para local
aberto e seguro

Retorno ao ambiente
espontaneamente

Alteração do
estado de saúde

(Fluxograma II)

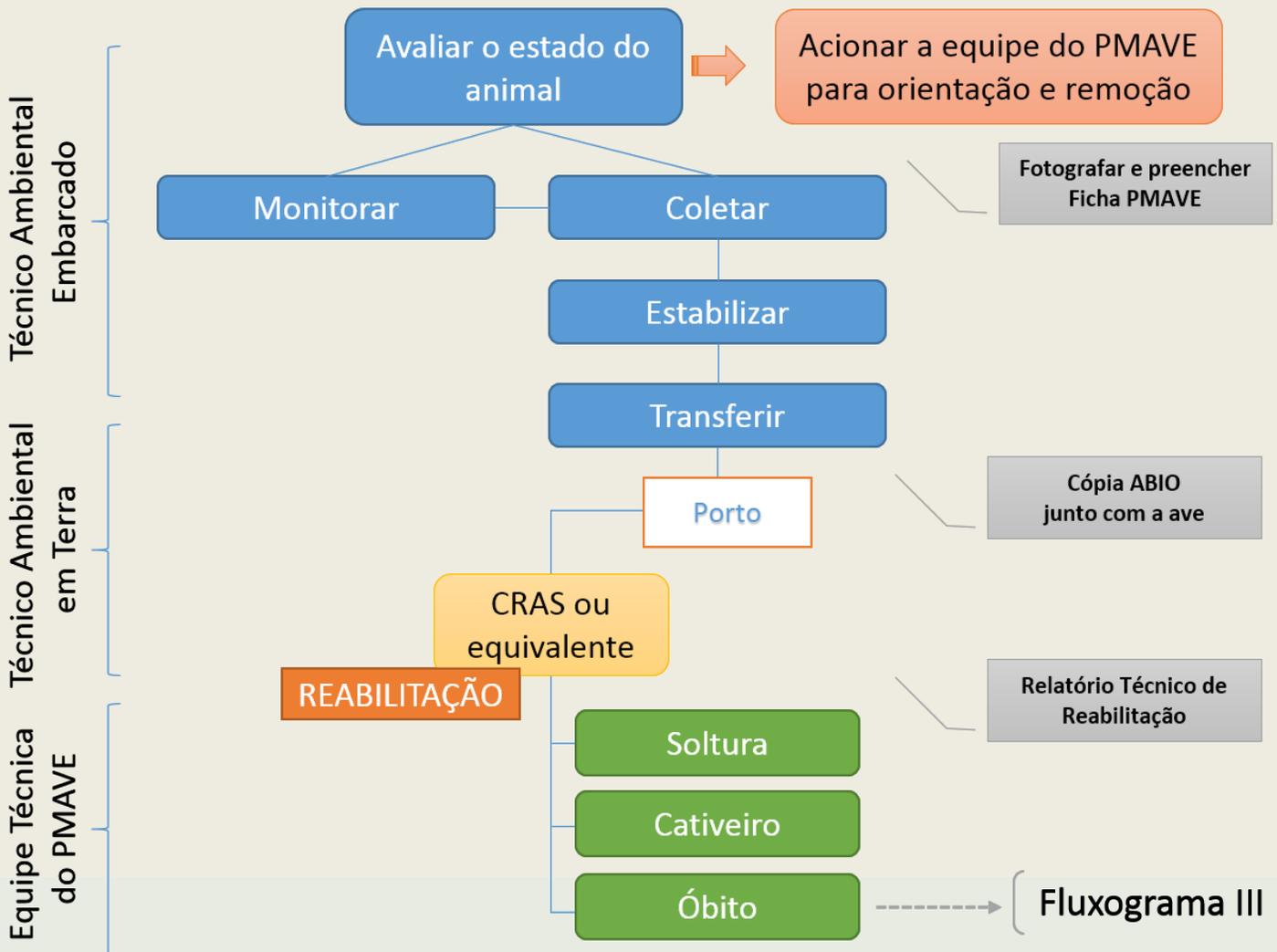
Técnico Ambiental
Embarcado





(II)

Aves feridas, desorientadas ou debilitadas



III

Carcaças ou aves que venham a óbito

Avaliar o estado da carcaça

Acionar equipe do PMAVE para orientação e remoção

Coletar

Fotografar e preencher Ficha PMAVE

Transferir

Cópia ABIO junto com a ave

Porto

CRAS ou equivalente

Laudo de *causa mortis*

NECROPSIA

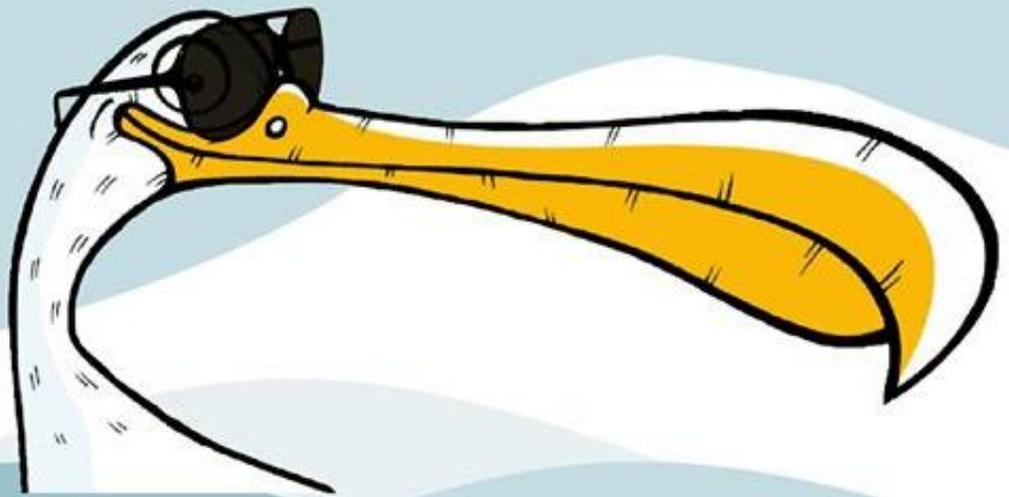
Coleções científicas ou acadêmicas

Descarte (normas sanitárias)

Equipe Técnica do PMAVE
Técnico Ambiental em Terra
Técnico Ambiental Embarcado



Salve uma Ave Marinha



<http://salvar-avemarinha.blogspot.com.br/>

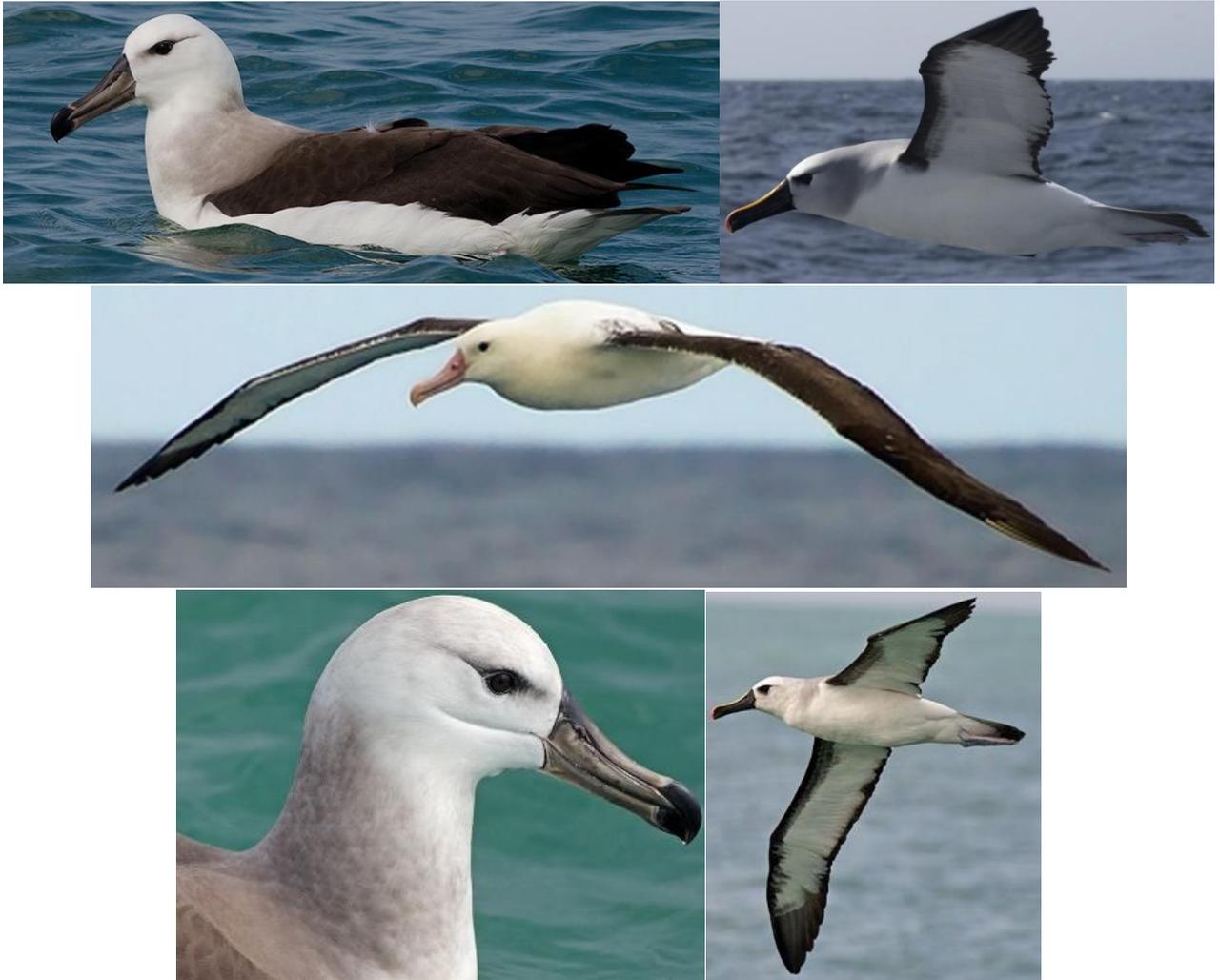
Principais grupos faunísticos encontrados a bordo



Aves Marinhas e Costeiras



Albatroz



Os albatrozes constituem um grupo de aves de porte grande a muito grande, sendo as maiores aves marinhas. O bico é grande, forte e aguçado nas extremidades, com a mandíbula superior a terminar num grande gancho, de forma a facilitar a captura de presas de corpo liso e rápido. O bico é composto de várias placas córneas distintas e, lateralmente, apresenta duas narinas tubulosas na forma de dois tubos que acompanham as faces laterais do bico, por onde fazem excreção de sal. As narinas tubulosas de todos os albatrozes dispõem-se ao longo dos dois lados do bico. Estes tubos permitem, ainda, que os albatrozes tenham um sentido do olfato especialmente desenvolvido, o que é raro entre as aves, e usam esta sua capacidade olfativa enquanto procuram alimento. As patas não têm dedo oposto na parte posterior e os três dedos anteriores estão totalmente unidos por uma membrana interdigital, que lhes permite nadar, bem como pousar e decolar, deslizando sobre a água. As patas são particularmente fortes, tendo em conta que entre as grandes aves marinhas, apenas eles e os petréis-gigantes conseguem andar com eficiência em terra.

A plumagem adulta da maior parte dos albatrozes é geralmente caracterizada pela cor escura na parte superior das asas, enquanto a parte inferior é branca. Esta característica apresenta-se de forma diferente entre as espécies, desde o albatroz-real-meridional, que é quase totalmente branco exceto nas pontas e extremidade posterior das asas, em machos que já atingiram a maturidade, até ao albatroz-de-amsterdam com plumagem muito semelhante à juvenil, com uma grande predominância de castanhos, em especial numa banda acentuada em torno do peito. Muitas espécies do género *Thalassarche* e albatrozes do

Pacífico Norte têm ainda marcas faciais, como manchas oculares, ou manchas cinzentas ou amarelas na cabeça e nuca. Três espécies de albatroz, o albatroz-patinegro e os piaus, fogem por completo aos padrões habituais, sendo quase totalmente revestidos de castanho-escuro (ou cinzento escuro em determinados locais, como no caso do piau-de-costa-clara). A plumagem pode levar vários anos até tomar a forma adulta definitiva.

A envergadura de asa dos maiores albatrozes (do género *Diomedea*) ultrapassa a de qualquer outra ave, excedendo os 340 cm, ainda que a família inclua espécies com envergaduras bem menores. As asas são firmes e convexas, com a parte frontal espessa e aerodinâmica. Os albatrozes percorrem grandes distâncias recorrendo a duas técnicas de voo habituais em muitas aves marinhas de grandes asas: o voo dinâmico e o voo de talude. O voo dinâmico permite minimizar o esforço necessário para deslizar frente às ondas, utilizando o ímpeto vertical devido ao gradiente de vento. No voo de talude, o albatroz enfrenta o vento, ganhando altitude, podendo, em seguida deslizar diretamente para a superfície do oceano.

Atualmente é praticamente unânime que a família esteja dividida em quatro géneros. O número de espécies continua a ser polémico e não é definitivo. A IUCN entre outras organizações reconhecem a taxonomia interina de 21 espécies não extintas:

Espécies que ocorrem no Brasil:

- *Diomedea exulans* - **Albatroz-errante ou albatroz-gigante**
- *Diomedea empomorpha* - **Albatroz-real**
- *Thalassarche melanophris* - **Albatroz-de-sobrancelha**
- *Thalassarche chrysostoma* - **Albatroz-de-cabeça-cinza**
- *Thalassarche cauta* - **Albatroz-arisco**
- *Thalassarche cauta salvini* - **Albatroz-de-salvin**
- *Thalassarche chlororhynchos* - **Albatroz-de-nariz-amarelo**
- *Phoebetria fusca* - **Piau-preto**
- *Phoebetria palpebrata* - **Piau-de-costa-clara**

Atobás



Os atobás são aves de médio a grande porte, com comprimento 64 a 100 cm de comprimento e peso até 3,6 kg. Algumas espécies apresentam dimorfismo sexual sendo as fêmeas maiores e mais pesadas que os machos. A plumagem é muito variável de espécie para espécie, mas geralmente é em tons de castanho e preto, sendo branca na zona ventral. As asas são longas e adaptadas a longos voos e posicionadas na metade posterior do corpo. O bico tem forma cônica e bordos serrados. Os adultos não têm penas na zona da face e garganta, que pode ser muito colorida, tal como as patas, em tons de azul, encarnado ou laranja. Os olhos estão localizados na frente da cara, o que confere visão binocular aos atobás. As patas estão localizadas na metade posterior do corpo e terminam em pés totipalmados (que assentam na totalidade no solo), com dedos unidos por membrana

interdigital. Os atobás são aves marinhas piscívoras que se alimentam de carapaus, sardinhas, anchovas e outros pequenos peixes oceânicos.

Os sulideos constituem uma família de aves, que compreende 3 gêneros e 10 espécies de aves marinhas.

Espécies que ocorrem no Brasil:

- Gênero *Morus* (Linnaeus, 1753)
 - *Morus capensis* - **Atobá-do-cabo**
 - *Morus serrator* - **Atobá-australiano**
- Gênero *Sula* (Brisson, 1760)
 - *Sula sula* - **Atobá-de-patas-vermelhas**
 - *Sula leucogaster* - **Atobá-pardo**
 - *Sula dactylatra* - **Atobá-grande ou Atobá-mascarado**

Fragatas



Fragatas são aves marinhas, popularmente conhecidas como tesourões ou fragatas. Possuem asas extremamente longas e cauda bifurcada como lâminas de tesouras, abrindo e fechando de acordo com a manobra. O bico é longo e recurvado, e as pernas e pés são pequenos, com membranas interdigitais reduzidas. Os machos são um pouco menores e apresentam uma região de pele avermelhada e inflável, chamada de saco gular, que, na época da reprodução exibem orgulhosamente para atrair as fêmeas.

Muito leves, os tesourões estão entre os mais elegantes voadores. Descansam planando, aproveitando as correntes de ar, mas empoleiram-se durante a noite. Suas unhas são apropriadas para que se mantenham firmes em galhos e no ninho. Exceto em condições excepcionais, nunca pousam sobre o mar ou sobre a praia. Na água, apenas deixam-se encharcar rapidamente. Conseguem alimento roubando-o de outras aves marinhas ou o apanhando na superfície do mar, em pleno voo. São conhecidos como limpadores do mar, pois buscam peixes mortos ou jogados ao mar por barcos pesqueiros.

Espécies que ocorrem no Brasil:

- *Fregata magnificens* (Mathews, 1914) - **tesourão/fragata-comum**
- *Fregata minor* (Gmelin, 1789) - **tesourão-grande**
- *Fregata ariel* (Gray, 1845) - **tesourão-pequeno**

Garças



As garças e socós constituem a família Ardeidae, aves de vasta distribuição no planeta, sendo que a maioria das espécies vive em regiões pantanosas ou próximas de água em todos os continentes exceto a Antártica; ocorrem especialmente em regiões tropicais e temperadas, inclusive em diversas ilhas oceânicas.

São aves de porte médio a grande, variando o comprimento de 28 cm e 75 g de massa (*Ixobrychus involucris*) até 140 cm e 4.500 g (*Ardea goliath*). Entre as características mais marcantes estão o pescoço as pernas longos, e o bico quase sempre reto, longo, forte, mais alto do que largo, quase sempre pontiagudo e, na maioria dos casos, com minúsculas serrilhas, de grande importância na captura de peixes.

Quanto à coloração da plumagem dos ardeídeos predominam as cores branca, cinza, preta e marrom. Na plumagem das garças diurnas quase não há dimorfismo sexual, nem distinção na plumagem juvenil da adulta. Na grande maioria dos socós, também, não há dimorfismo sexual na plumagem, exceto em algumas espécies de *Ixobrychus*, porém é comum diferenças na plumagem entre jovens e adultos, sendo os jovens geralmente estriados nas tonalidades de cinza, enquanto os adultos possuem coloração preta e cinza ou marrom e preta (Martínez-Vilalta & Motis, 1992). Também há casos de polimorfismo em garças, onde uma mesma espécie (e.g. *Egretta sacra*, *Egretta gularis* e *Ardea herodias*) apresenta formas claras e escuras (Itoh, 1991).

Na época de reprodução, geralmente, exibem plumas especiais tornando-as mais belas e notáveis. Tais plumas podem ser classificadas em três tipos básicos: **1-lanceoladas**: caracterizadas por plumas longas e estreitas, com pequenos filamentos, comuns por exemplo na crista de *Cochlearius* e no dorso de *Butorides*; **2- filamentosas**: Duas alongadas com aspecto de pelos, com as barbas livres, comuns em espécies do gênero *Ardeola* e *Bubulcus*; e **3- egretas**, com longas barbas e bárbulas livres e flexíveis, típicas dos representantes de gênero *Egretta*.

Espécies que ocorrem no litoral do Brasil:

- *Cochlearius cochlearius* (Linnaeus, 1766) - **arapapá**
- *Ixobrychus exilis* (Gmelin, 1789) - **socoí-vermelho**
- *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758) - **savacu**
- *Nyctanassa violacea* (Linnaeus, 1758) - **savacu-de-coroa**
- *Butorides striata* (Linnaeus, 1758) - **socozinho**
- *Ardeola ralloides* (Scopoli, 1769) - **garça-caranguejeira**
- *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758) - **garça-vaqueira**
- *Ardea cinerea* (Linnaeus, 1758) - **garça-real-europeia**
- *Ardea herodias* (Linnaeus, 1758) - **garça-azul-grande**
- *Ardea cocoi* (Linnaeus, 1766) - **garça-moura**
- *Ardea purpurea* (Linnaeus, 1766) - **garça-roxa**
- *Ardea alba* (Linnaeus, 1758) - **garça-branca-grande**
- *Syrigma sibilatrix* (Temminck, 1824) - **maria-faceira**
- *Pilherodius pileatus* (Boddaert, 1783) - **garça-real**
- *Egretta tricolor* (Statius Muller, 1776) - **garça-tricolor**
- *Egretta gularis* (Bosc, 1792) - **garça-negra**
- *Egretta garzetta* (Linnaeus, 1766) - **garça-branca-pequena-europeia**
- *Egretta thula* (Molina, 1782) - **garça-branca-pequena**
- *Egretta caerulea* (Linnaeus, 1758) - **garça-azul**

Maçaricos



Os Maçaricos. A família Scolopacidae representada pelos maçaricos e narcejas, estão presentes em todo mundo, com exceção da Antártida. Grande parte das espécies se reproduzem na América do Norte e deixam o inverno boreal para passar o verão austral aqui. A maioria vive perto da água, mas algumas frequentam áreas mais secas.

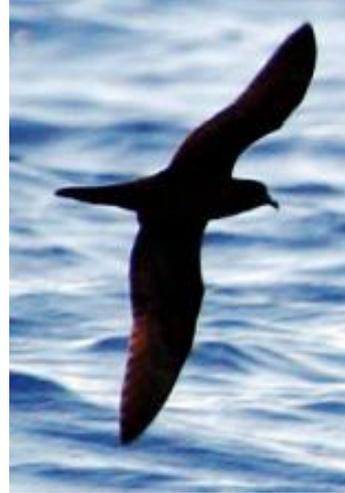
São aves de pequeno a grande porte. A forma do bico varia bastante em dimensão e aspecto podendo ser encurvado ou direito, sendo na maioria das espécies bastante fino. As patas são habitualmente longas e terminam em dedos afilados ou lobados, numa adaptação à natação. As asas são longas e afiladas e a cauda tem tamanho médio. Os padrões da plumagem são bastante variados em tons de cinzento, castanho e branco, sendo a zona ventral mais clara. Não há dimorfismo sexual. Podem ser difíceis de identificar, pois muitas só estão presentes em plumagem não reprodutiva.

A época e estratégias de reprodução variam consoante a espécie e o habitat. As posturas contêm em média 2 a 4 ovos de cor cinzenta ou azulada, que podem ser incubados pelo casal ou por um dos pais. Os juvenis recebem os cuidados parentais dos dois progenitores, ou de apenas um deles macho ou fêmea, conforme a espécie.

Espécies que ocorrem no litoral do Brasil:

- *Gallinago paraguayae* (Vieillot, 1816) - **narceja**
- *Gallinago undulata* (Boddaert, 1783) - **narcejão**
- *Limnodromus griseus* (Gmelin, 1789) - **maçarico-de-costas-brancas**
- *Limosa haemastica* (Linnaeus, 1758) - **maçarico-de-bico-virado**
- *Limosa lapponica* (Linnaeus, 1758) - **fuselo**
- *Limosa fedoa* (Linnaeus, 1758) - **maçarico-marmóreo**
- *Numenius borealis* (Forster, 1772) - **maçarico-esquimó**
- *Numenius hudsonicus* Latham, 1790 - **maçarico-de-bico-torto**
- *Numenius phaeopus* (Linnaeus, 1758) - **maçarico-galego**
- *Bartramia longicauda* (Bechstein, 1812) - **maçarico-do-campo**
- *Xenus cinereus* (Guldenstadt, 1775) - **maçarico-sovela**
- *Actitis macularius* (Linnaeus, 1766) - **maçarico-pintado**
- *Tringa solitaria* (Wilson, 1813) - **maçarico-solitário**
- *Tringa melanoleuca* (Gmelin, 1789) - **maçarico-grande-de-perna-amarela**
- *Tringa semipalmata* (Gmelin, 1789) - **maçarico-de-asa-branca**
- *Tringa flavipes* (Gmelin, 1789) - **maçarico-de-perna-amarela**
- *Tringa totanus* (Linnaeus, 1758) - **maçarico-de-perna-vermelha**
- *Arenaria interpres* (Linnaeus, 1758) - **vira-pedras**
- *Calidris canutus* (Linnaeus, 1758) - **maçarico-de-papo-vermelho**
- *Calidris alba* (Pallas, 1764) - **maçarico-branco**
- *Calidris pusilla* (Linnaeus, 1766) - **maçarico-rasteirinho**
- *Calidris minutilla* (Vieillot, 1819) - **maçariquinho**
- *Calidris fuscicollis* (Vieillot, 1819) - **maçarico-de-sobre-branco**
- *Calidris bairdii* (Coues, 1861) - **maçarico-de-bico-fino**
- *Calidris melanotos* (Vieillot, 1819) - **maçarico-de-colete**
- *Calidris himantopus* (Bonaparte, 1826) - **maçarico-pernilongo**
- *Calidris subruficollis* (Vieillot, 1819) - **maçarico-acanelado**
- *Calidris pugnax* (Linnaeus, 1758) - **combatente**
- *Phalaropus tricolor* (Vieillot, 1819) - **pisa-n'água**

Pardelas



Pardelas ou bobos, são um grupo de pássaros pelágicos de médio tamanho e asas longas. Existem mais de 20 espécies de Pardela. Estas aves são mais comuns em águas temperadas e geada. Eles são pelágicos fora da época de reprodução. Puffinus é o gênero com maior representatividade dentro das pardelas e compreende aproximadamente 20 espécies de pequeno a médio porte, das quais 5 são registradas em território brasileiro.

Espécies que ocorrem no Brasil:

- **Gênero *Procellaria***
 - *Procellaria cinera* – **Pardela cinza**
 - *Procellaria aequinoctialis* – **Pardela preta**
- **Gênero *Puffinus***
 - *Puffinus puffinus* – **Bobo-pequeno**
 - *Puffinus assimilis* – **Pardela-pequena**
 - *Puffinus lherminieri* – **Pardela-pequena**
 - *Puffinus gravis* – **Bobo-grande-de-sobre-branco**
 - *Puffinus griseus* – **Bobo-escuro**

Alma de Mestre



Alma de Mestre é uma ave de alto mar, possui esse nome por emitir sentidíssimos e longos pios, os quais eram ditos ser as almas dos mestres ou capitães de navios que se perderam. Também conhecido como painho-de-wilson e Petrel-das-tormentas.

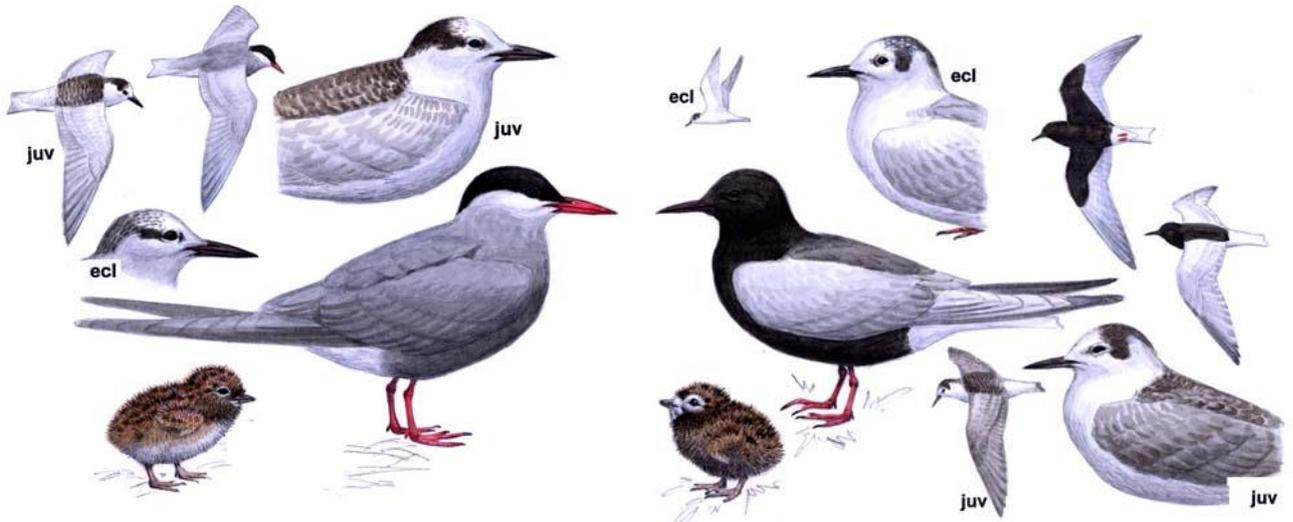
Ave de pequeno porte, mede 15 a 19 cm; envergadura de 38 a 42 cm. Ave delgada, de cor uniformemente preto-amarronzada com uropígeo e flancos brancos e uma banda parda amarronzada sobre o lado dorsal das asas. Cauda curta, côncava, quase retangular; pernas longas (maiores que a cauda) bem evidentes quando voa; pés pretos, com notórias membranas interdigitais amarelas, chamando bastante atenção durante o vôo. Bico preto.

Pelágico, vive nas águas dos oceanos meridionais. Voa em ziguezague, como as andorinhas, mas rente à superfície do mar. “Sapateia” na superfície da água e faz até pequenos saltos, pescando, as vezes em bandos. Encontrado nas águas dos oceanos austrais e acima do equador após o período de reprodução, nos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico. Encontrado em alto mar e na costa brasileira o ano todo. Aparece no Hemisfério Norte como visitante não nidificante.

Espécie que ocorre no Brasil:

- *Oceanites oceanicus oceanicus* – alma de mestre

Trinta Réis



Trinta Réis, como são chamadas as aves que fazem parte da família **Sternidae**, compõem um grupo com cerca de 44 espécies, 18 das quais com presença no Brasil.

Esse grupo é caracterizado por espécies que tem cauda bifurcada, asas mais estreitas e bico mais reto, pontiagudo, sendo dirigido para baixo durante o voo. Os esternídeos são aves de médio porte, com 25 a 50 cm de

comprimento. A sua morfologia geral está bem adaptada a um modo de vida ativo e a um voo rápido. Alimentam-se de peixes, que pescam em voos picados sobre a superfície dos oceanos. A maioria das espécies podem ser encontradas em habitats litorais e são migratórias.

A plumagem é bem característica facilitando a identificação do grupo, sendo predominantemente branca, com manchas no dorso e cabeça em tons de preto, cinzento e branco. O grupo apresenta plumagem com duas fases distintas, uma sexual caracterizada pela cor negra da fronte (que é de duração curta) e outra invernal ou de repouso sexual, adquirida por uma muda pré-nupcial e, diversos estádios juvenis. As espécies são muito semelhantes entre si, o que complica a identificação ao nível de espécie.

Espécies que ocorrem no Brasil:

- *Anous stolidus* (Linnaeus, 1758) - **trinta-réis-escuro**
- *Anous minutus* (Boie, 1844) - **trinta-réis-preto**
- *Gygis alba* (Sparmann, 1786) - **grazina**
- *Onychoprion fuscatus* (Linnaeus, 1766) - **trinta-réis-das-rocas**
- *Sternula antillarum* (Lesson, 1847) - **trinta-réis-miúdo**
- *Sternula superciliaris* (Vieillot, 1819) - **trinta-réis-anão**
- *Phaetusa simplex* (Gmelin, 1789) - **trinta-réis-grande**
- *Gelochelidon nilotica* (Gmelin, 1789) - **trinta-réis-de-bico-preto**
- *Chlidonias leucopterus* (Temminck, 1815) - **trinta-réis-negro-de-asa-branca**
- *Chlidonias niger* (Linnaeus, 1758) - **trinta-réis-negro**
- *Sterna hirundo* (Linnaeus, 1758) - **trinta-réis-boreal**
- *Sterna dougallii* (Montagu, 1813) - **trinta-réis-róseo**
- *Sterna paradisaea* (Pontoppidan, 1763) - **trinta-réis-ártico**
- *Sterna hirundinacea* (Lesson, 1831) - **trinta-réis-de-bico-vermelho**
- *Sterna vittata* (Gmelin, 1789) - **trinta-réis-antártico**
- *Sterna trudeaui* (Audubon, 1838) - **trinta-réis-de-coroa-branca**
- *Thalasseus acufavidus* (Cabot, 1847) - **trinta-réis-de-bando**
- *Thalasseus maximus* (Boddaert, 1783) - **trinta-réis-real**

Modelo da Ficha PMAVE

FICHA PMAVE	
Empreendimento:	
Empreendedor:	Consultoria Responsável:
Unidade Marítima:	Número da ABIO:

DADOS DO ANIMAL			
Nº Ocorrência:	ID Temporário:	ID Definitivo:	
Espécie:	Sexo: Macho Fêmea Indeterminado		
Grupo etário: Neonato/Filhote Juvenil/Sub-adulto Adulto Senil	Estado: Vivo Morto		
Atitude: BAR (alerta e ativo) QAR (alerta e quieto) NR (não responsivo)	Condição corporal: 1.caquético 2.magro 3.bom 4.6tímo		
Houve colisão da ave com a instalação: Sim Não Não sabe	Presença de óleo: Sim Não Não sabe		
Houve aprisionamento da ave na instalação: Sim Não Não sabe	Ferimento visível: Sim Não Não sabe		
Observações clínicas ou comportamentais: _____			

PROCEDIMENTOS	
AVISTAMENTO	
Data: ___/___/___ Hora: ___:___ Responsável (nome e assinatura): _____	
Origem: 1.Aglomerado de aves 2.Presença de ave com risco à segurança 3.Aves debilitadas, feridas ou que necessitem de atendimento 4.Ave acidentalmente levada à instalação, cujo isolamento não permita o retorno à sua origem 5.Carcasas de aves 6.Outros	
Coordenadas geográficas: _____	
Local encontrado: _____	
Observações: _____	
ACIONAMENTO	
Data: ___/___/___ Hora: ___:___ Responsável (nome e assinatura): _____	
Motivo do acionamento ou outras observações: _____	
CAPTURA	
Data: ___/___/___ Hora: ___:___ Responsável (nome e assinatura): _____	
Recebeu atendimento <i>in loco</i> ? Não Sim, pela equipe embarcada Sim, pela equipe técnica	
Observações: _____	
TRANSPORTE	
Data: ___/___/___ Hora: ___:___ Responsável (nome e assinatura): _____	
Meio de Transporte: _____	
Observações: _____	
RECEBIMENTO	
Data: ___/___/___ Hora: ___:___ Responsável (nome e assinatura): _____	
Documento: _____	
Local de Destinação: _____	
Responsável (nome e assinatura): _____	
Observações: _____	
DESTINAÇÃO FINAL	
Data: ___/___/___ Hora: ___:___ Responsável (nome e assinatura): _____	
Local de Destinação: _____ Documento: _____	
Tipo: 1.Óbito 2.Soltura imediata 3.Relocação 4.Soltura após reabilitação 5.Transferência para cativo 6.Evasão 7.Outros	
Observações: _____	

COORDENADOR GERAL

MÉDICO VETERINÁRIO RESPONSÁVEL



GUIA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE MONITORAMENTO DE IMPACTOS DE PLATAFORMAS E EMBARCAÇÕES SOBRE A AVIFAUNA - PMAVE NOS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DOS EMPREENDIMENTOS MARÍTIMOS DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL

SUMÁRIO

I - INTRODUÇÃO

II - JUSTIFICATIVA

III - PMAVE

1. Introdução
2. Objetivos
3. Metodologia
 - 3.1. Registro das ocorrências
 - 3.2. Manejo de aves
 - 3.2.1. Introdução
 - 3.2.2. Fluxo de Procedimentos
 - 3.2.3. Equipe Técnica
 - 3.2.4. Instalações
 - 3.2.5. Equipamentos
4. Documentação
5. Equipe responsável pela elaboração do PMAVE
6. Anexos

IV - ABIO

V - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VI - ANEXOS

1. Modelo de Formulário de Solicitação da ABIO
2. Modelo de Planilha PMAVE
3. Modelo de Ficha PMAVE
4. Orientações sobre Procedimentos envolvendo Manejo de Fauna
 - 4.2.1. Afugentamento
 - 4.2.2. Captura e transporte de animais vivos
 - 4.2.3. Coleta e transporte de animais mortos
 - 4.2.4. Soltura imediata
 - 4.2.5. Realocação
 - 4.2.6. Reabilitação e destinação de animais vivos
 - 4.2.7. Necropsia e destinação de animais mortos



I – INTRODUÇÃO

Este Guia tem por objetivo apresentar as diretrizes da Coordenação Geral de Petróleo e Gás – CGPEG/DILIC/IBAMA para elaboração do Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna - PMAVE, relativo aos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás natural.

O PMAVE deverá ser implementado em todas as unidades de perfuração e produção. A necessidade de implementação do PMAVE em embarcações (ex.: barcos sísmicos, embarcações lançadoras de linhas) será avaliada durante os processos de licenciamento ambiental a depender das características da atividade, sensibilidade ambiental da região e matriz de impactos ambientais.

II - JUSTIFICATIVA

As aves marinhas constituem um grupo diversificado de espécies que se adaptaram com grande eficiência ao meio marinho, de onde obtém seus recursos alimentares. São espécies particularmente vulneráveis à mortalidade de adultos, devido à alta longevidade, baixo sucesso reprodutivo, recrutamento tardio e crescimento lento da população global. Em virtude dos impactos cumulativos no ambiente marinho e seus efeitos na mortalidade de aves adultas, as espécies marinhas, especialmente as pelágicas, têm se tornado ameaçadas de extinção em um ritmo mais acelerado que outros grupos de aves, sendo estimado que cerca de 30% das aves pelágicas estão ameaçadas de declínios populacionais insustentáveis (Ellis et al., 2013).

Embora sejam conhecidos os impactos de vazamentos de óleo sobre aves, existem poucos estudos investigando outros efeitos ou impactos cumulativos da indústria de petróleo e gás *offshore* sobre esse grupo (Ronconi et al., 2015). Tem sido registrada a atração de aves por plataformas de produção *offshore*, sondas de perfuração e embarcações de apoio como locais de abrigo, oportunidade de forrageamento e devido à desorientação ou atração por fontes de luz (Tasker et al., 1986; Baird, 1990; Day et al., 2005; Hamer et al., 2014). Tal interação apresenta implicações para a saúde humana, segurança operacional (como operações envolvendo helicópteros) e possíveis impactos em nível populacional de aves residentes e migratórias (Ronconi et al., 2015).

Os efeitos diretos da atração de aves podem ser letais, através da mortalidade associada a:

- superexposição ao calor ou incineração em *flares*;
- colisão com a infra-estrutura ou aprisionamento;
- exposição ao óleo oriundo de descargas de água de produção ou vazamentos acidentais (O'Hara and Morandin, 2010);
- esgotamento físico e depleção de reservas corporais em espécies migratórias que circundam plataformas por longos períodos (Ellis et al., 2013).

Tais eventos episódicos são conhecidos por causar mortandade de centenas e até milhares de aves.

Os efeitos diretos podem também ser sub-letais, através da repulsão de áreas importantes de alimentação e aumento da exposição a ambientes e compostos químicos perigosos.

A alteração da comunidade marinha local pode afetar indiretamente a avifauna, através da alteração na densidade e disponibilidade de presas marinhas e aumento de exposição a predadores.



Os efeitos da indústria de petróleo e gás *offshore* sobre as aves parecem ser específicos por região, plataforma e espécies, exigindo uma abrangente estratégia de monitoramento para avaliar os impactos cumulativos da atividade.

Alguns países possuem sistemas (voluntários ou obrigatórios) de registros de ocorrências incidentais envolvendo aves mortas, debilitadas ou arribadas. Coletados durante longos períodos de tempo, tais registros podem fornecer uma visão ampla dos padrões sazonais de atividade de aves e identificar as espécies mais vulneráveis às interações negativas. Tais sistemas apresentam como problemas: (i) a inexperiência dos observadores na identificação de espécies; (ii) a dificuldade em monitorar interações complexas entre aves e plataformas em um projeto executado exclusivamente pela empresa, podendo ser subestimado o número total de mortalidades; (iii) a ausência de sistematização e limitação de cobertura espacial e temporal de registros incidentais, especialmente quando realizados de forma voluntária. Entretanto, tais registros de eventos incidentais podem exercer um papel importante no monitoramento a longo prazo, especialmente quando os eventos são adequadamente documentados com a coleta de amostras ou fotografias.

Estudos recentes (por exemplo Ronconi et al., 2015) recomendam medidas a serem consideradas em um programa de monitoramento de aves para plataformas *offshore*:

1. Registro incidental obrigatório de aves mortas, debilitadas e arribadas;
2. Monitoramento através de observadores, ou integrado através de instrumentos;
3. Programas de monitoramento regionais padronizados e adoção de uma gestão adaptativa;
4. Criação de fundos para a pesquisa e avaliação científica independentes.

Embora documentado na literatura, o efeito atrativo de plataformas e embarcações sobre aves marinhas tem sido apresentado como impacto de baixa importância, ou sequer é considerado nos estudos ambientais durante o processo de licenciamento ambiental federal dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás natural.

A CGPEG tem recebido ocorrências dessa interação, envolvendo as diversas tipologias. Citam-se como exemplos:

- 16.10.2012: ocorrência de dois Atobás (*Sula sp.*) na sonda DS-4, da empresa BP Energy, na Bacia de Campos;
- 1.7.2013: ocorrência de um Pombo-doméstico (*Columba livia*) na plataforma de Polvo A, da empresa BP Energy, na Bacia de Campos;
- 2.12.2013: ocorrência de uma Rolinha-picuí (*Columbina picui*) na sonda DS-4, da empresa BP Energy, na Bacia de Campos;
- 28.1.2014: ocorrência de mortandade de 90 Trinta-réis (*Sterna sp.*, *Sterna hirundo* e *Sterna dougallii*) por aprisionamento na sonda NS-21, da empresa Petrobras, na Bacia Sergipe/Alagoas (Processo IBAMA nº 02028.000040/2014-82, RV 07/2014 e PT 351/2014 CGPEG/IBAMA);
- 24.4.2014: ocorrência de três aves da família Hydrobatidae, encontradas em avançado grau de decomposição no navio de pesquisa sísmica Ramform Viking, da empresa PGS;
- 13.5.2014: ocorrência de três aves da espécie Mandrião-grande (*Stercorarius skua*) que se chocaram com a sonda NS-29, da empresa Petrobras, na Bacia Sergipe/Alagoas (PT 351/2014 CGPEG/IBAMA);
- 3.6.2014: ocorrência de um Frango-d'água-azul (*Porphyrio martinicus*) na sonda Norbe 8, da empresa Total, na bacia de Campos;
- 28.11.2014: ocorrência de um Anu-branco (*Guira guira*) no Campo de Peregrino, da empresa Statoil, na Bacia de Campos;



- 22.4.2015: ocorrência de uma Alma-de-mestre (*Oceanites oceanicus*) na plataforma de Merluza, da empresa Petrobras, na Bacia de Santos;
- 27.5.2015: ocorrência de uma ave oleada do gênero *Calonectris* no navio de pesquisa sísmica M/V Hugin Explorer, da empresa CGG do Brasil, na bacia de Santos;
- 9.6.2015: ocorrência de uma Gralha-azul morta (*Cyanocorax caeruleus*) na FPSO Cidade de Itajaí da empresa Petrobras, na bacia de Santos;
- 15.06.2015: ocorrência de um Pombo-doméstico (*Columbia livia*) na unidade Peregrino A, da empresa Statoil, na bacia de Campos.

Tais ocorrências, ainda em número bastante restrito devido à não obrigatoriedade de registros pelos empreendedores, demonstraram não apenas a diversidade de tipos de interação e espécies atingidas (aves marinhas, costeiras e terrestres), mas o potencial de impacto envolvendo grandes grupos de indivíduos.

Além disso, diversas ocorrências exigiram a captura ou coleta de fauna silvestre, necessitando o empreendedor de autorização para tal, em conformidade ao art. 29 da Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Em virtude da imprevisibilidade das ocorrências, a CGPEG era demandada a analisar emergencialmente as solicitações de Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico - ABIO. A ausência de planejamento da empresa ou experiência para lidar com essas situações resultava na apresentação morosa das informações necessárias à emissão da autorização, o que não era compatível com a urgência que as circunstâncias exigiam, especialmente quando a presença do animal oferecia risco à operação.

Dessa forma, a CGPEG incluiu como projeto ambiental o Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna - PMAVE, com os seguintes objetivos:

- Registrar todas as ocorrências incidentais envolvendo aves debilitadas, feridas ou mortas encontradas em plataformas ou embarcações, bem como aglomerações de avifauna nas estruturas;
- Executar, quando necessário, procedimentos que envolvam captura, coleta, transporte ou manejo de avifauna, sob orientação técnica, visando assegurar o bem-estar dos animais e a segurança da equipe e operação.

Os objetivos do PMAVE limitam o seu escopo a eventos incidentais e periódicos, com ocorrência nas principais unidades marítimas da atividade. Portanto, durante o processo de licenciamento ambiental, podem ser solicitados projetos complementares com uma estratégia mais abrangente de monitoramento para avaliar os impactos cumulativos da atividade sobre a avifauna.

Para fins de padronização de análise do Projeto e emissão de ABIO, o PMAVE deverá ser apresentado conforme itemização e conteúdo especificado no item abaixo.

III. PMAVE

1. Introdução

Apresentar uma breve introdução, identificando a área do empreendimento e contextualizando a interação da atividade com a avifauna.



Para fins de padronização do PMAVE, devem ser adotadas as definições:

- **Técnico Embarcado Responsável:** Técnico embarcado responsável pelo registro das ocorrências no âmbito do PMAVE e acionamento da Equipe Técnica quando da necessidade de manipulação ou manejo dos animais.
- **Consultoria Responsável:** Empresa ou instituição responsável pela execução do PMAVE. Deve possuir Equipe Técnica qualificada e certificado de regularidade perante o Cadastro Técnico Federal - CTF na categoria pertinente.
- **Coordenador Geral:** Profissional responsável pela execução do PMAVE. Deve possuir experiência comprovada em reabilitação de fauna silvestre e certificado de regularidade perante o Cadastro Técnico Federal - CTF na categoria pertinente.
- **Médico Veterinário Responsável:** Médico Veterinário responsável pela condução de procedimentos clínicos-cirúrgicos, necropsias e demais atividades de competência privativa da profissão, previstas ou executadas no âmbito do PMAVE. Deve possuir experiência comprovada em clínica e reabilitação de fauna silvestre e certificado de regularidade perante o Cadastro Técnico Federal - CTF na categoria pertinente.
- **Equipe Técnica:** Profissionais qualificados a executarem procedimentos técnicos envolvendo identificação e manipulação de fauna no âmbito do PMAVE.
- **Manual PMAVE:** Documento de referência sobre o projeto para a equipe embarcada. Deve conter minimamente: objetivos do PMAVE, fluxo de procedimentos, contatos da Equipe Técnica e prancha de identificação de aves comuns ou frequentes na área. Deve incluir ainda orientações sobre: registros das ocorrências, preenchimento da documentação pertinente, procedimentos para documentação visual ou coleta, acionamento da Equipe Técnica e cuidados durante o manejo de fauna.
- **Planilha PMAVE:** Documento de registro das ocorrências no âmbito do Projeto.
- **Ficha PMAVE:** Ficha individual dos animais manejados no âmbito do Projeto. O documento deve acompanhar o animal até a sua destinação final, sendo então arquivado pela empresa.

2. Objetivos

O PMAVE possui como objetivos:

1. Registrar todas as ocorrências incidentais envolvendo aves debilitadas, feridas ou mortas encontradas em plataformas ou embarcações, bem como aglomerações de avifauna nas estruturas;
2. Executar, quando necessário, procedimentos que envolvam captura, coleta, transporte ou manejo de avifauna, sob orientação técnica, visando assegurar o bem-estar dos animais e a segurança da equipe e operação.

3. Metodologia

3.1. Registro de ocorrências

O Técnico Embarcado Responsável deve registrar todas as ocorrências incidentais envolvendo:

- Aglomeração de aves nas instalações da plataforma ou da embarcação;
- Aves cuja presença na instalação ofereça risco à segurança operacional ou dos animais;
- Aves debilitadas, feridas ou que necessitem de atendimento veterinário;
- Aves acidentalmente levadas à instalação, cujo isolamento não permita o retorno do animal à sua origem;
- Carcaças de aves encontradas na área da plataforma ou da embarcação.



O registro deverá ser feito através do preenchimento da Planilha PMAVE (modelo em Anexo 2) e fotodocumentação do(s) exemplar(es).

A partir do levantamento das espécies de avifauna com ocorrência comum ou provável na área da atividade, a empresa deverá confeccionar prancha de identificação da avifauna, em tamanho A4. A prancha deve apresentar, em seu verso, informações sobre o estado de conservação e sazonalidade das espécies, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Levantamento de avifauna com ocorrência provável na área da atividade

ESPÉCIE		PROTEÇÃO		SAZONALIDADE											
Nome científico	Nome comum	CAT	ESF	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Legenda:

ESPÉCIE - Nomes científico e comum da espécie

PROTEÇÃO:

CAT - Categoria de proteção legal das espécies ameaçadas de extinção: (EX) Extinta, (EW) Extinta na natureza, (CR) Criticamente em perigo, (EN) Em perigo, (VU) Vulnerável, (NT) Quase ameaçada, (LC) Pouco preocupante, (DD) Deficiente em dados.

ESF - Esfera de abrangência da proteção legal da espécie: (I) Internacional, (F) Federal, (E) Estadual, (M) Municipal.

Caso uma espécie esteja incluída em uma categoria de ameaça em mais de uma esfera, ambas deverão ser indicadas na coluna pertinente da tabela.

SAZONALIDADE - Indicar os meses em que as espécies ocorrem na área e a estimativa de abundância, conforme a padronização: (B) Até 20 animais, (M) Entre 20 e 200 animais, (A) Mais de 200 animais, (X) Presença provável, porém não há informações sobre abundância.

A prancha deve ser incluída no Manual PMAVE e disponibilizada para as equipes nas plataformas ou embarcações.

Caso haja necessidade de captura, coleta, transporte ou manejo de aves, o Técnico Embarcado Responsável deverá acionar a Consultoria Responsável para orientação e condução dos devidos procedimentos.

3.2. Manejo de aves

3.2.1. Introdução

O efeito atrativo de plataformas e embarcações sobre aves pode resultar na necessidade de manipulação ou manejo dos animais, tais como nos eventos:

- Aglomeração de aves que ofereça risco à segurança operacional ou dos animais;
- Aves sadias ou ninhos, cuja presença na instalação ofereça risco à segurança operacional ou dos animais;
- Aves debilitadas, feridas ou que necessitem de atendimento veterinário;
- Aves acidentalmente levadas à instalação, cujo isolamento não permita o retorno do animal à sua origem;
- Carcaças de aves encontradas na área da plataforma ou da embarcação.



Em virtude da impossibilidade de impedir, ou mesmo prever a interação da atividade com a avifauna, e a necessidade de autorização para a manipulação e manejo em cativeiro de fauna silvestre, torna-se necessário o planejamento de tais ações para a emissão prévia da Autorização para Captura, Coleta de Transporte de Material Biológico - ABIO.

Devem ser tratadas como prioritárias e urgentes as ocorrências envolvendo:

- Risco para a segurança operacional da atividade;
- Mortandade de avifauna (ou risco de);
- Espécies ameaçadas de extinção.

Nas situações supracitadas, após orientação técnica inicial e confirmação da ocorrência, a empresa deverá comunicá-la à CGPEG, enviando um e-mail para fauna.cgpeg.rj@ibama.gov.br, incluindo o assunto NOME_DA_ATIVIDADE (PMAVE) e o Formulário PMAVE preenchido.

O manejo de aves nas demais ocorrências deve ser conduzido conforme proatividade da empresa, considerando o tipo de ocorrência, condições meteoceanográficas e logística disponível.

Todos os procedimentos devem ser realizados sob orientação técnica, em tempo hábil e de forma a oferecer maior segurança para a equipe e para a operação.

Em situações em que aves sadias venham a utilizar momentaneamente algum ponto da embarcação ou plataforma como área de pouso ou descanso, sem oferecer risco à operação ou ao animal, não há necessidade de registro da ocorrência e manipulação das aves. Contudo, deve ser certificado que a área utilizada pelo animal não oferece risco de aprisionamento.

Sem prejuízos à orientação técnica conforme o tipo de ocorrência, os procedimentos de manejo de fauna devem seguir as diretrizes contidas no Anexo 4.

3.2.2. Fluxo de Procedimentos

A empresa deve apresentar um fluxograma de procedimentos, sistematizando as principais ações durante um acionamento do PMAVE, desde o avistamento da ocorrência até sua efetiva resolução.

3.2.3. Equipe Técnica

Relacionar a Equipe Técnica, no formato da tabela abaixo:

COORDENADOR GERAL			
Nome:	Formação:	CPF:	
Link <i>Curriculo lattes</i> :	Contato:	CTF:	
MÉDICO VETERINÁRIO RESPONSÁVEL			
Nome:	Formação:	CPF:	
Link <i>Curriculo lattes</i> :	Contato:	CTF:	
EQUIPE TÉCNICA			
Nome	Instituição	Formação	CPF



A Equipe Técnica, incluindo Coordenador Geral e Médico Veterinário Responsável, deve possuir experiência prévia em suas atribuições e não apenas treinamentos como qualificação. Os profissionais devem manter atualizada toda a documentação necessária para a realização das atividades, tais como registros no Conselho de Classe, Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), Cadastro Técnico Federal, etc.

A empresa deverá garantir a presença contínua de um Técnico Embarcado Responsável na plataforma ou embarcação. Não é necessário incremento na equipe embarcada, profissional dedicado ao PMAVE ou alteração dos perfis de trabalho, apenas a presença contínua de um responsável pelo registro das ocorrências e acionamento da Equipe Técnica. É recomendável que o Técnico Embarcado Responsável receba treinamento para identificação e manipulação dos animais, bem como correto preenchimento da Planilha e Ficha PMAVE.

3.2.4. Instalações

A empresa deve relacionar as instalações aptas a executarem os procedimentos de estabilização, reabilitação e necropsia de aves, bem como instituições interessadas em receber material de interesse científico (quando houver). As informações devem ser apresentadas conforme formato abaixo:

MANEJO DE FAUNA	
Nome:	CNPJ:
Atividades: () Estabilização () Reabilitação () Necropsia	CTF:
Responsável:	Contato:
Endereço:	
DEPÓSITO DE MATERIAL BIOLÓGICO	
Nome:	CTF:
Responsável:	Contato:
Endereço:	

As aves resgatadas devem ser encaminhadas a instalações aptas a realizarem reabilitação de fauna silvestre, tais como Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), Centros de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS) ou equivalentes.

Na ausência de instalações de reabilitação próximas ao local de desembarque das aves, a empresa deve prever uma estrutura intermediária capaz de prestar assistência veterinária e estabilizar o animal (tais como Clínicas ou Hospitais Veterinários) até o mesmo apresentar condições para ser transportado até o local de reabilitação. Entretanto, tais instalações devem possuir ambientes isolados para a manutenção das aves, não permitindo o contato com animais domésticos.

A emissão da ABIO não exime as instituições de manterem atualizadas toda a documentação necessária para a execução das atividades propostas, tais como alvará de funcionamento, Cadastro Técnico Federal, Autorização de Uso e Manejo de Fauna Silvestre, registros no Conselho de Classe, Anotação de Responsabilidade Técnica, etc. A CGPEG poderá realizar vistoria técnica nas instalações de atendimento à fauna.



Em caso de instalações terceirizadas de atendimento à fauna, a empresa deverá apresentar documento emitido pelos responsáveis das instituições, declarando o aceite para a execução das atividades propostas e informando a capacidade máxima de recebimento de aves.

O empreendedor deve comunicar oficialmente ao Coordenador Geral da Atividade e às instituições responsáveis pelo atendimento aos animais, as datas de início e término da atividade, em um prazo máximo de 01 dia útil.

3.2.5. Equipamentos

A empresa deve relacionar os equipamentos e materiais disponíveis na plataforma ou embarcação. Recomenda-se como equipamentos disponíveis na plataforma ou embarcação:

RECURSO	QUANTIDADE
Manual PMAVE	1 unidade
Planilha PMAVE	20 unidades
Ficha PMAVE	20 unidades
Puçá. Cabo longo e malha fina, rede fio de seda.	1 unidade
Caixa de papelão. Dimensões aproximadas: 80x80cm	5 unidades
Caixa térmica ou de isopor.	1 unidade
Toalha de banho	5 unidades
Saco plástico para lixo infectante	20 unidades
Luva de raspa de couro	2 pares
Luva de algodão	2 pares
Luva de látex para procedimentos	1 caixa
Óculos de proteção	2 unidades
Máscara de proteção respiratória tipo Peça Semifacial Filtrante – PFF2/N95	1 caixa
Pincel marcador permanente	1 unidades
Esparadrapo	1 unidade

A empresa deve evitar materiais que sofram corrosão acelerada em ambiente continuamente exposto à maresia e priorizar materiais de uso polivalente e que ocupem menor espaço para armazenamento.

Equipamentos e materiais de uso exclusivo pela Equipe Técnica devem estar disponíveis nas instalações relacionadas no item 3.2.4.



4. Documentação

A empresa deverá apresentar os procedimentos relativos ao registro e documentação no âmbito do Projeto.

A empresa deverá encaminhar relatório sucinto (uma via impressa e uma via digital) sobre o PMAVE, com frequência anual para atividades de longa duração, ou ao final da operação para atividades com menos de um ano de duração. O Relatório PMAVE tem por objetivo consolidar as ocorrências durante a atividade, bem como os respectivos encaminhamentos.

Além da análise e apresentação dos resultados, o relatório deve incluir:

a) tabela de todas as ocorrências, conforme modelo abaixo:

RELATÓRIO PMAVE – TABELA		
Nº	Descrição da Coluna	Orientação para Preenchimento
1	Ocorrência	Número da ocorrência.
2	Data de entrada	Padronizar: AAAA/MM/DD
3	Origem	Origem da ocorrência. Padronizar: (1) Aglomeração de aves nas instalações da plataforma/embarcação; (2) Ave cuja presença ofereça risco à segurança operacional ou do animal; (3) Ave debilitada, ferida ou que necessite de atendimento veterinário; (4) Ave acidentalmente levada à instalação, cujo isolamento não permita o retorno à sua origem; (5) Carcaça de ave encontrada na área da plataforma ou da embarcação; (6) Outros.
4	Qtde	Número de animais avistados na ocorrência
5	Espécie	Nome científico da espécie. Para espécies não identificadas, padronizar: (D)Desconhecido
6	Sexo	Sexo do animal. Padronizar: (M)Macho, (F)Fêmea, (I)Indeterminado, (D)Desconhecido
7	Grupo etário	Padronizar: (N)Neonato/Filhote, (J)Juvenil/Sub-adulto, (A)Adulto, (S)Senil, (D)Desconhecido
8	Estado	Estado do animal. Padronizar: (V)Vivo, (M)Morto
9	Colisão	Ocorrência de colisão da ave com a instalação. Padronizar: (N)Não, (S)Sim, (D)Desconhecido
10	Aprisionamento	Ocorrência de aprisionamento da ave na instalação. Padronizar: (N)Não, (S)Sim, (D)Desconhecido
11	Óleo	Presença de óleo na ave. Padronizar: (N)Não, (S)Sim, (D)Desconhecido
12	Ferimento	Presença de ferimento na ave. Padronizar: (N)Não, (S)Sim, (D)Desconhecido
13	Destinação final	Tipo de destinação. Padronizar: (NI)Não houve interferência ou manipulação; (AF)Afugentamento, (SI)Soltura imediata, (RE)Relocação, (SR)Soltura após reabilitação, (OB)Óbito, (TC)Transferência para cativeiro, (EV)Evasão, (OU)Outros.
14	Data de destinação	Padronizar: AAAA/MM/DD

b) carta de recebimento das instituições depositárias do material de interesse científico, contendo a lista e a quantidade dos animais recebidos.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO GERAL DE PETRÓLEO E GÁS

Devem ser anexadas, apenas em via digital:

a) planilha dos dados brutos em formato editável (ex. XML) contendo todas as ocorrências, conforme modelo abaixo:

RELATÓRIO PMAVE – PLANILHA DE DADOS BRUTOS		
Nº	Descrição da Coluna	Orientação para Preenchimento
1	Processo	Número do Processo IBAMA. Padronizar: XXXXX.XXXXXX/AA
2	Empreendedor	Nome do Empreendedor
3	Bacia	Nome da Bacia
4	Projeto	Nome do projeto ambiental. Padronizar: PMAVE
5	ABIO	Número da ABIO. Padronizar: XXX/AA
6	Ocorrência	Número da ocorrência.
7	Data de entrada	Padronizar: AAAA/MM/DD
8	Hora de entrada	
9	Coordenadas geográficas	
10	Origem	Origem da ocorrência. Padronizar: (1) Aglomeração de aves nas instalações da plataforma/embarcação; (2) Ave cuja presença ofereça risco à segurança operacional ou do animal; (3) Ave debilitada, ferida ou que necessite de atendimento veterinário; (4) Ave acidentalmente levada à instalação, cujo isolamento não permita o retorno à sua origem; (5) Carcaça de ave encontrada na área da plataforma ou da embarcação; (6) Outros.
11	Qtde	Número de animais avistados na ocorrência
12	Espécie	Nome científico da espécie. Para espécies não identificadas, padronizar: (D)Desconhecido
13	Sexo	Sexo do animal. Padronizar: (M)Macho, (F)Fêmea, (I)Indeterminado, (D)Desconhecido
14	Grupo etário	Padronizar: (N)Neonato/Filhote, (J)Juvenil/Sub-adulto, (A)Adulto, (S)Senil, (D)Desconhecido
15	Estado	Estado do animal. Padronizar: (V)Vivo, (M)Morto
16	Condição corporal	Padronizar: (1)Caquético, (2)Magro, (3)Bom, (4)Ótimo, (D)Desconhecido
17	Atitude	Padronizar: (BAR)Alerta e ativo, (QAR)Alerta e quieto, (NR)Não responsivo, (D)Desconhecido
18	Colisão	Ocorrência de colisão da ave com a instalação. Padronizar: (N)Não, (S)Sim, (D)Desconhecido
19	Aprisionamento	Ocorrência de aprisionamento da ave na instalação. Padronizar: (N)Não, (S)Sim, (D)Desconhecido
20	Óleo	Presença de óleo na ave. Padronizar: (N)Não, (S)Sim, (D)Desconhecido
21	Ferimento	Presença de ferimento na ave. Padronizar: (N)Não, (S)Sim, (D)Desconhecido
22	Destinação final	Tipo de destinação. Padronizar: (NI)Não houve interferência ou manipulação; (AF)A fugentamento, (SI)Soltura imediata, (RE)Relocação, (SR)Soltura após reabilitação, (OB)Óbito, (TC)Transferência para cativeiro, (EV)Evasão, (OU)Outros.
23	Data de destinação	Padronizar: AAAA/MM/DD
24	Local de destinação	Local de transferência para cativeiro ou depósito de material de interesse científico (caso houver)
25	Documento de destinação	Número do documento de destinação
26	Identificação definitiva	Número da identificação definitiva



b) cópias das Planilhas e Fichas PMAVE, fichas clínicas, exames complementares, laudos de necropsias, fotografias e demais documentações pertinentes relacionadas às ocorrências. Os nomes dos arquivos deverão fazer referência ao número da ocorrência.

Adicionalmente, todos os registros de ocorrência de aves devem ser inseridos, mensalmente, no Atlas de Registros de Aves Brasileiras (ARA), disponível através do site: ara.cemave.net. Informações sobre recuperação de aves anilhadas devem também ser comunicadas ao Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres - CEMAVE, através do envio dos dados para o Sistema Nacional de Anilhamento (SNA), disponível em <http://www.ibama.gov.br/sna/recuperacao.php>.

5. Equipe responsável pela elaboração do PMAVE

A empresa deve listar a equipe responsável pela elaboração do PMAVE, incluindo as informações: Nome, Empresa, Formação, Registro no Conselho de Classe (quando houver), Cadastro Técnico Federal, Responsável pela(s) Seção(ões), Assinatura. Todas as páginas do Projeto devem conter a rubrica do Coordenador Geral.

6. Anexos

A empresa deve apresentar as seguintes informações, conforme padronizado:

- Anexo 1. Formulário de Solicitação da ABIO (modelo no Anexo 1 desse documento);
- Anexo 2. Manual PMAVE;
- Anexo 3. Planilha PMAVE (modelo no Anexo 2 desse documento);
- Anexo 4. Ficha PMAVE (modelo no Anexo 3 desse documento);
- Anexo 5. Declaração de vigência do contrato estabelecido entre empreendedor e empresa consultora/instituição responsável pelas atividades;
- Anexo 6. Documentos de aceite de instalações terceirizadas (quando houver).

IV. ABIO

Após análise e aprovação do PMAVE pela CGPEG, a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico - ABIO para execução do Projeto será emitida pela Diretoria de Licenciamento Ambiental - DILIC, considerando a Portaria IBAMA nº 12, de 5.8.2011.

Conforme Instruções Normativas IBAMA nº 6/2013 e 10/2013, a emissão de licenças, autorizações, registros e outros similares fica condicionada à verificação de regularidade do Cadastro Técnico Federal. Portanto, é necessária a emissão do Certificado de Regularidade de pessoas físicas e jurídicas constantes na ABIO previamente à emissão da referida autorização.

O empreendedor deverá solicitar a retificação da ABIO sempre que houver propostas de alterações durante sua vigência, apresentando os itens a serem alterados, a documentação pertinente e as respectivas justificativas técnicas.

A validade da ABIO está vinculada ao cronograma da atividade, observadas as vigências da respectiva licença do empreendimento e dos contratos firmados com a Consultoria Responsável.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO GERAL DE PETRÓLEO E GÁS

Caso seja necessária a continuidade das atividades contempladas pela ABIO após seu vencimento, o empreendedor deverá solicitar a renovação da autorização com antecedência mínima de 60 (sessenta) dias, de forma a evitar a interrupção do projeto. A prancha de identificação de aves comuns ou frequentes na área deve ser atualizada a partir dos dados obtidos através do projeto no período anterior.

Todos os integrantes da Equipe Técnica deverão portar cópia autenticada da ABIO válida durante todo o período de execução das atividades de manejo de fauna.



V - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAILLIE, S.M., ROBERTSON, G. J., WIESE, F. K.; WILLIAMS, U. P. **Seabird data collected by the Grand Banks offshore hydrocarbon industry 1999-2002: results, limitations and suggestions for improvement.** Canadian Wildlife Service Technical Report Series No. 434. 2005.

BAIRD, P. H. Concentrations of seabirds at oil-drilling rigs. **The Condor**, v. 92, p 768-771, 1990.

BRUINZEEL, L.W.; VAN BELLE, J.; DAVIDS, L. **The impact of conventional illumination of offshore platforms in the North Sea on migratory bird populations.** Feanwâlden: Altenburg & Wimenga Ecologisch Onderzoek, 2009.

BURKE, C. M.; MONTEVECCHI, W. A.; WIESE, F. K. Inadequate environmental monitoring around offshore oil and gas platforms on the Grand Bank of Eastern Canada: Are risks to marine birds known? **Journal of Environmental Management**, v. 104, p. 121-126, 2012.

DAY, R. H.; PRICHARD, A. K.; ROSE, J. R. **Migration and Collision Avoidance of Eiders and Other Birds at Northstar Island, Alaska, 2001-2004: Final Report.** Fairbanks: ABR, Inc. Environmental Research & Services, 2005.

ELLIS, J. I.; WILHELM, S.I.; HEDD, A.; FRASER, G. S.; ROBERTSON, G. J.; RAIL, J.; FOWLER, M.; MORGAN, K. H. Mortality of migratory birds from marine commercial fisheries and offshore oil and gas production in Canada. **Avian Conservation and Ecology**, v. 8, n. 2, p 4, 2013.

FARNSWORTH, A.; RUSSELL, R. W. Monitoring flight calls of migrating birds from an oil platform in the northern Gulf of Mexico. **Journal of Field Ornithology**, v. 78, n. 3, p 279-289, 2007.

HAMER, T.; REED, M.; COLCLAZIER E.; TURNER, K.; DENIS, N. **Nocturnal Surveys for Ashy Storm-Petrels (*Oceanodroma homochroa*) and Scripps's Murrelets (*Synthliboramphus scrippsi*) at Offshore Oil Production Platforms, Southern California.** US Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Pacific OCS Region, Camarillo, CA. OCS Study BOEM 2014-013. 2014. 62 pp.

O'HARA, P. D.; MORANDIN, L. A. Effects of sheens associated with offshore oil and gas development on the feather microstructure of pelagic seabirds. **Marine Pollution Bulletin**, v. 60, p 672-678, 2010.

POOT, H.; ENS, B. J.; DE VRIES, H.; DONNERS, M. A. H.; WERNAND, M. R.; MARQUENIE, J. M. Marquenie. Green light for nocturnally migrating birds. **Ecology and Society**, v. 13, n. 2, p 47, 2008.

RICH, C.; LONGCORE, T. **Ecological Consequences of Artificial Night Lighting.** Island Press, 2013. 479 p.

RONCONI, R. A.; ALLARD, K. A.; TAYLER, P.D. Bird interactions with offshore oil and gas platforms: Review of impacts and monitoring techniques. **Journal of Environmental Management**: n° 147, p. 34-45, 2015.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO GERAL DE PETRÓLEO E GÁS

RUSSELL, R.W. **Interactions between Migrating Birds and Offshore Oil and Gas Platforms in the Northern Gulf of Mexico** - Final Report. New Orleans: U.S. Dept. of the Interior, Minerals Management Service, 2005. 348 pp

TASKER, M. L.; JONES P. H.; BLAKE, B. F.; DIXON, T. J.; WALLIS, A. W. Seabirds associated with oil production platforms in the North Sea. **Ringing & Migration**, v. 7, n. 1, p 7-14, 1986.

WIESE, F. K.; MONTEVECCHI, W.A.; DAVOREN, G.K.; HUETTMANN, F.; DIAMOND A.W.; LINKE, J. Seabirds at Risk around Offshore Oil Platforms in the North-west Atlantic. **Marine Pollution Bulletin**, v. 42, n. 12, p. 1285-1290, 2001.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO GERAL DE PETRÓLEO E GÁS

ANEXO 3. Modelo da Ficha PMAVE

FICHA PMAVE		
Empreendimento:		
Empreendedor:	Consultoria Responsável:	
Unidade Marítima:	Número da ABIO:	
DADOS DO ANIMAL		
Nº Ocorrência:	ID Temporário:	ID Definitivo:
Espécie:	Sexo: Macho Fêmea Indeterminado	
Grupo etário: Neonato/Filhote Juvenil/Sub-adulto Adulto Senil	Estado: Vivo Morto	
Atitude: BAR (alerta e ativo) QAR (alerta e quieto) NR (não responsivo)	Condição corporal: 1.caquético 2.magro 3.bom 4.ótimo	
Houve colisão da ave com a instalação: Sim Não Não sabe	Presença de óleo: Sim Não Não sabe	
Houve aprisionamento da ave na instalação: Sim Não Não sabe	Ferimento visível: Sim Não Não sabe	
Observações clínicas ou comportamentais: _____		
PROCEDIMENTOS		
AVISTAMENTO		
Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Responsável (nome e assinatura): _____		
Origem: 1.Aglomeração de aves 2.Presença de ave com risco à segurança 3.Aves debilitadas, feridas ou que necessitem de atendimento 4.Ave acidentalmente levada à instalação, cujo isolamento não permita o retorno à sua origem 5.Carcaças de aves 6.Outros		
Coordenadas geográficas: _____		
Local encontrado: _____		
Observações: _____		
ACIONAMENTO		
Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Responsável (nome e assinatura): _____		
Motivo do acionamento ou outras observações: _____		
CAPTURA		
Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Responsável (nome e assinatura): _____		
Recebeu atendimento <i>in loco</i> ? Não Sim, pela equipe embarcada Sim, pela equipe técnica		
Observações: _____		
TRANSPORTE		
Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Responsável (nome e assinatura): _____		
Meio de Transporte: _____		
Observações: _____		
RECEBIMENTO		
Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Responsável (nome e assinatura): _____		
Documento: _____		
Local de Destinação: _____		
Responsável (nome e assinatura): _____		
Observações: _____		
DESTINAÇÃO FINAL		
Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Responsável (nome e assinatura): _____		
Local de Destinação: _____ Documento: _____		
Tipo: 1.Óbito 2.Soltura imediata 3.Relocação 4.Soltura após reabilitação 5.Transferência para cativeiro 6.Evasão 7.Outros		
Observações: _____		

COORDENADOR GERAL

MÉDICO VETERINÁRIO RESPONSÁVEL



ANEXO 4. Orientações sobre procedimentos envolvendo manejo de fauna no âmbito do PMAVE

1. Afugentamento

Procedimentos simples, cuja aproximação da ave pelo técnico seja suficiente para afastá-la, podem ser realizados pela equipe embarcada, sob orientação da Equipe Técnica. Entretanto, afugentamentos mais complexos, ou que incluam o uso de recursos visuais ou sonoros devem ser realizados somente pela Equipe Técnica.

2. Captura e transporte de animais vivos

A captura de aves pela equipe embarcada deverá ser realizada sob orientação da Equipe Técnica, de forma a minimizar o estresse do animal e os riscos inerentes à atividade. O procedimento deve ser planejado antes de sua execução, deixando-se à mão os equipamentos necessários, reduzindo ao máximo o ruído, a presença de pessoas não envolvidas e o tempo de manipulação dos animais. O contato físico com os animais deve ser realizado mediante o uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPI, sendo obrigatórios: luvas, máscaras PFF2-N95 e óculos de proteção.

Após a captura, a ave deverá ser acomodada individualmente em caixa de transporte identificada, compatível com seu tamanho, de forma a permitir que o animal permaneça em pé e gire em torno do seu próprio eixo. Deve apresentar áreas de ventilação em todos os lados, forrando-se a base com uma toalha, e cuidando para que não haja dano às penas. Caso a ave possua anilha, o número deve ser registrado no Formulário PMAVE.

Enquanto aguardam o transporte, as aves devem ser mantidas individualmente nas caixas de transporte identificadas, em ambiente tranquilo, bem ventilado, com pouca luminosidade e temperatura amena. Os animais devem ser periodicamente monitorados, evitando-se manipulações desnecessárias.

O transporte da ave para o continente poderá ser realizado via aérea ou marítima, conforme logística disponível. Ao chegar em terra, o animal deverá ser transportado em veículo com condições adequadas de temperatura e ventilação, até o local de destinação.

Caso seja necessária, a contenção química dos animais deverá ser realizada apenas por Médico Veterinário devidamente qualificado.

3. Coleta e transporte de animais mortos

Os animais mortos devem ser tratados como resíduos de serviço de saúde - Grupo A, sendo acondicionados e identificados conforme NBR 9191/2000 e 7500 da ABNT, respectivamente. Devem ser utilizados sacos para lixo infectante, impermeáveis, de cor branco leitoso e material resistente à ruptura e vazamento e simbologia adequada.

Caso a ave possua anilha, o número deve ser registrado no Formulário PMAVE. O animal deve ser recolhido, envolvido em saco plástico lacrado e acondicionado em um segundo saco plástico, identificando o número da ocorrência, data e hora. A carcaça deve ser mantida em caixa térmica com gelo, exclusiva para



esta finalidade. A caixa deve ser armazenada em local protegido, até o transporte para o continente, quando a carcaça deverá ser encaminhada para necropsia ou destinação final.

A manipulação de animais mortos deve ser realizada mediante o uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPI, sendo obrigatórias: luvas e máscaras N95.

4. Soltura imediata

O animal que necessite apenas de abrigo temporário e repouso pode ser assistido *in loco* pela equipe embarcada, sob orientação da Equipe Técnica, e posteriormente liberado na natureza, desde que atenda a todos os requisitos abaixo:

1. for recém-capturado na natureza;
2. houver comprovação do local de captura na natureza;
3. a espécie ocorrer naturalmente no local de captura; e
4. não apresentar problemas que impeçam sua sobrevivência ou adaptação em vida livre.

5. Realocação

O animal somente poderá ser realocado se atender a todos os requisitos abaixo:

1. for recém-capturado na natureza;
2. houver comprovação do local de captura na natureza;
3. a espécie ocorrer naturalmente no local de captura; e
4. não apresentar problemas que impeçam sua sobrevivência ou adaptação em vida livre.

O procedimento deverá ser executado pela Equipe Técnica, após exame clínico e atestado de saúde emitido pelo Médico Veterinário. Caso haja necessidade do animal ser encaminhado a uma instalação de atendimento à fauna, o mesmo deverá passar pelo processo de reabilitação.

6. Reabilitação e destinação de animais vivos

A reabilitação de fauna silvestre é uma atividade complexa, podendo envolver estabilização, exames clínicos e laboratoriais, cuidados intensivos veterinários e condicionamento físico dos animais, de forma a prepará-los para a soltura. A equipe responsável pela reabilitação das aves deve possuir qualificação técnica baseada em experiência prévia em suas atribuições e não apenas em treinamentos, por tratar-se de atividade altamente especializada.

O manejo em cativeiro de fauna silvestre deve ser realizado conforme legislação em vigor. Os animais silvestres reabilitados deverão ser identificados conforme Instrução Normativa IBAMA nº 02, de 02 de março de 2001. Recomenda-se o uso de anilhas padrão CEMAVE em aves destinadas à soltura.

A prioridade de destinação dos animais reabilitados deve ser a soltura. A soltura deve ter como finalidade o reforço populacional, sendo vetada a reintrodução de espécies. O protocolo deve considerar a avaliação das áreas de soltura, o levantamento clínico e diagnóstico dos animais. Os animais aptos devem apresentar condições físicas e comportamentais adequadas para sua sobrevivência, bem como status sanitário que não permita a contaminação de populações de vida livre. Os exemplares resgatados que receberem tratamento farmacológico só poderão ser soltos na ausência de efeitos residuais do fármaco.



Animais reabilitados, porém não aptos a serem soltos, deverão ser destinados conforme orientação do órgão ambiental competente em seu Estado de origem, após emissão de laudo veterinário justificando a impossibilidade de soltura do exemplar. Animais exóticos ou domésticos capturados não devem ser soltos, devendo também ser destinados conforme orientação do órgão ambiental competente em seu Estado de origem.

Caso haja necessidade de efetuar eutanásia, o procedimento deverá ser realizado por Médico Veterinário, e em conformidade com os métodos recomendados pela Resolução CFMV nº 1000, de 11 de maio de 2012. A carcaça deve ser encaminhada para necropsia.

7. Necropsia e destinação de animais mortos

As aves mortas encontradas na plataforma/embarcação ou aquelas que forem a óbito durante os esforços de reabilitação devem ser necropsiadas sempre que o estado de conservação da carcaça permitir. Todos os óbitos deverão ser atestados por Médico Veterinário, conforme Resolução CFMV nº 844, de 20 de setembro de 2006.

A necropsia deve ser realizada por um Médico Veterinário e registrada através de relatório com fotodocumentação. Os objetivos devem incluir o registro da biometria e processos patológicos em curso, além da determinação de *causa mortis*. Sem prejuízo às demais avaliações, devem ser obrigatoriamente investigadas e registradas possíveis interações do animal com a atividade, incluindo contaminação por óleo.

As carcaças de interesse científico deverão ser destinadas a instituições públicas nacionais detentoras de coleção científica credenciada, preferencialmente na área de abrangência do empreendimento, e seguindo orientações dos Planos de Ação Nacionais, quando destes constarem. Deve-se garantir o direito de empréstimo do material depositado para fins de confirmação da identificação taxonômica ou qualquer outra para especialistas da comunidade acadêmica ou não. Caso não seja possível o aproveitamento para fins científicos ou didáticos, o material biológico deverá ser descartado conforme normas sanitárias específicas.



Anexo 3.4.3.2.2a

Proposta Técnica do GREMAR para disponibilização do Centro de Reabilitação de Animais Selvagens (CRAS) para atendimento veterinário especializado às aves do PMAVE



GREMAR

**Proposta Técnica Comercial para a
disponibilização de
Centro de Reabilitação de Animais
Selvagens (CRAS/ CETA) durante os
trabalhos de pesquisa sísmica da PGS na
Bacia de Santos Programa Carcará**

14/ Março/ 2019

GREMAR – CENTRO DE RESGATE E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS

Sede Administrativa: Av. AvedisSimonian, 654 – Jardim Guaiúba – Guarujá/SP – CEP: 11421-060 – Telefone: (13) 3395-7000

Centro de Reabilitação: Estrada Guarujá Bertiooga Km 13,5 – Zona Rural – Guarujá/SP – Telefone: (13) 3500-1469

Base de Estabilização: Av. Presidente Vargas, 611 – Centro – Itanhaem – CEP: 11740-000 – Telefone: (13) 3426-8168



1- INTRODUÇÃO

A Proposta Técnica para a disponibilização de Centro de Reabilitação de Animais Selvagens CRAS/ CETAS pelo GREMAR durante os trabalhos de pesquisa sísmica da PGS na Bacia de Santos, Programa Carcará, como a seguir:

- a) Serviços de atendimento veterinário especializado à avifauna vitimada nas embarcações da PGS durante as atividades de pesquisa sísmica na Bacia de Santos, Programa Carcará da PGS;
- b) Recursos materiais e humanos envolvidos na prontidão do PMAVE;
- c) Anexo: Proposta comercial.

2- OPERAÇÃO DO PROJETO DE MONITORAMENTO DE IMPACTOS DE PLATAFORMAS E EMBARCAÇÕES SOBRE AVIFAUNA - PMAVE.

2.1. A operação do PMAVE pelas embarcações da PGS na Bacia de Santos, Programa Carcará, deverá seguir as orientações e procedimentos descritos previamente no GUIA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE MONITORAMENTO DE IMPACTOS DE PLATAFORMAS E EMBARCAÇÕES SOBRE A AVIFAUNA - PMAVE NOS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DOS EMPREENDIMENTOS MARÍTIMOS DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL e aprovados pelo Órgão Ambiental através da emissão da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Fauna (ACCTMB);

2.2 O GREMAR fara a orientação técnica para a captura, coleta e transporte das aves feridas ou doentes pela equipe da PGS, visando assegurar o bem-estar dos animais e a segurança da equipe e operação;

2.3 O GREMAR executara o PMAVE somente em resposta terciária através do recebimento da ave ferida ou doente no Porto de Santos e o transporte até o CRAS/ Itanhaém ou CETAS/ Guarujá (o que estiver com disponibilidade);

2.4 O GREMAR executara a reabilitação e a realocação das aves atendidas e com requerimentos sanitários e sociais atendidos;

2.5 O GREMAR executara o estudo necroscópico da carcaça encontrada na embarcação ou em caso de óbito/ eutanásia indicada das aves;

2.6 Quaisquer espécies de aves terrestres ou marinhas residentes ou migratórias, que podem estar em situação de risco durante as operações de campo da PGS na Bacia de Santos (durante Programa Carcará) serão atendidas;

GREMAR – CENTRO DE RESGATE E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS

Sede Administrativa: Av. Avedis Simonian, 654 – Jardim Guaiúba – Guarujá/SP – CEP: 11421-060 – Telefone: (13) 3395-7000

Centro de Reabilitação: Estrada Guarujá Bertiooga Km 13,5 – Zona Rural – Guarujá/SP – Telefone: (13) 3500-1469

Base de Estabilização: Av. Presidente Vargas, 611 – Centro – Itanhaem – CEP: 11740-000 – Telefone: (13) 3426-8168



3- SERVIÇOS

A) Para a operação do PMAVE o GREMAR disponibilizara:

- Equipe e equipamentos em sistema de sobreaviso 24 horas por dia durante 7 dias da semana para atendimento à avifauna vitimada durante as operações da PGS na Baía de Santos, Programa Carcará;
- Veículo climatizado para o transporte da ave do Porto de Santos até o CETAS-GUARUJÁ ou CRAS-ITANHAÉM;
- Técnico especializado para avaliação clínica e tratamento médico veterinário indicado e a relocação das aves;
- Exames clínicos hematológicos necessários para conclusão de status sanitário;
- Emissão de laudo necroscópico em caso de óbito ou em carcaças encontradas nas embarcações da PGS na Baía de Santos, Programa Carcará;

3.1. Equipe em sobreaviso

O Greomar manterá equipe de 04 profissionais qualificados em sobreaviso, 24 horas por dia, sete dias por semana, de modo a permitir uma primeira resposta rápida em caso de acionamento.

Tabela1. Equipe de técnicos de fauna

EQUIPE DE FAUNA					
Nome	Nº Conselho	Categoria profissional	Curriculum	CTF	CPF
Andrea Maranhão	CRMV-SP 7728	Veterinário sênior	http://lattes.cnpq.br/2939632184860223	1820014	083.447.548-01
Rosane Farah	CRBio 74404/01	Biólogo pleno	http://lattes.cnpq.br/0750329934697369	5025756	369.670.028-21
Thiago Nascimento	CRBio 43267/01	Biólogo pleno	http://lattes.cnpq.br/1702215792352925	2520917	304.758.368-47
Gabriela Bezerra	CRMV-SP 40885	Veterinário pleno	http://lattes.cnpq.br/2767458480240478	7053327	439.418.728-18

3.2. Para a Operação do PMAVE serão fornecidos os seguintes recursos materiais de sobreaviso:

A) Estruturas Permanentes:

- Centro de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS- Itanhaém)
- Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS- Guarujá)



GREMAR

O CETAS/ Guarujá e o CRAS / Itanhaém estão disponíveis para recebimento de aves que necessitem atendimento mais prolongado e localizado no Estado de São Paulo, (fotos 1 a 8) e inclui as seguintes estruturas totalmente equipadas:

- ✓ Ambulatório Veterinário;
- ✓ Sala de cirurgia;
- ✓ Estabilização de animais e quarto de hospedagem;
- ✓ Sala de descontaminação;
- ✓ Laboratório clínico;
- ✓ Sala de necropsia;
- ✓ Recintos para aves (13);
- ✓ Cozinha;
- ✓ Recepção;
- ✓ Auditório (30 lugares).



FIGURA 1: Vista do CETAS-Guarujá.



FIGURA 2, 3 e4: Recintos de aves.

GREMAR – CENTRO DE RESGATE E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS

Sede Administrativa: Av. Avedis Simonian, 654 – Jardim Guaiúba – Guarujá/SP – CEP: 11421-060 – Telefone: (13) 3395-7000

Centro de Reabilitação: Estrada Guarujá Bertioiga Km 13,5 – Zona Rural – Guarujá/SP – Telefone: (13) 3500-1469

Base de Estabilização: Av. Presidente Vargas, 611 – Centro – Itanhaem – CEP: 11740-000 – Telefone: (13) 3426-8168



FIGURA 5: Vista do CRAS-Itanhaém .



FIGURA 6: Recintos de aves.



FIGURA 7: Vista do Laboratório.



FIGURA 8: Vista do Ambulatório.



FIGURA 9: Sala de descontaminação.

GREMAR – CENTRO DE RESGATE E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS

Sede Administrativa: Av. Avedis Simonian, 654 – Jardim Guaiúba – Guarujá/SP – CEP: 11421-060 – Telefone: (13) 3395-7000

Centro de Reabilitação: Estrada Guarujá Bertioiga Km 13,5 – Zona Rural – Guarujá/SP – Telefone: (13) 3500-1469

Base de Estabilização: Av. Presidente Vargas, 611 – Centro – Itanhaem – CEP: 11740-000 – Telefone: (13) 3426-8168



3.3. Relatório final

O Relatório final descreverá todas as atividades realizadas durante os acionamentos, a equipe técnica envolvida nos trabalhos, a rotina de trabalho da equipe de prontidão, detalhes de eventuais acionamentos, informações relevantes da execução dos serviços e da equipe envolvida na execução das atividades e elaboração dos relatórios.

4. Informações Adicionais

- Caso sejam necessários exames clínicos para a avaliação sanitária e diagnóstico clínico, será repassado o valor à empresa, conforme valores descritos na tabela 2 abaixo:

Exames	Centro de Custos	R\$ (unidade)
Coproparasitológico	Reabilitação	80,00
Esfregaço de fezes	Reabilitação	50,00
Pesquisa de hemoparasitas	Reabilitação	35,00
Urinálise	Reabilitação	35,00
Conteúdo gastrointestinal	Necropsia	60,00
Bioquímica sanguínea 1	Reabilitação	45,00
Bioquímica sanguínea completa 2	Reabilitação	200,00
Hemograma completo	Reabilitação	50,00

Tabela 2. Custos unitários dos exames adicionais.

- Os custos com logística (alojamento, despesas de viagem, etc) relacionados com reuniões, treinamentos e outros eventos fora do Guarujá / SP, quando forem necessários técnicos do GREMAR, serão reembolsados pela empresa ao GREMAR, através de serviço de Nota Fiscal com adicional de 15% referente à taxa de administração e impostos aplicáveis;
- Recursos adicionais para resgate embarcado, utilização de técnicas de afugentamento e disponibilidade de coordenador com Anotação de Responsabilidade técnica ART MV e supervisor de campo caso necessários serão repassados para a PGS mediante solicitação formal da contratante;
- Todos os serviços propostos serão faturados para 15 dias após emissão de nota fiscal, com impostos incluídos nos valores pelo GREMAR à PGS;
- Essa proposta tem validade de até 30 dias, com o início dos serviços realizado somente após a assinatura do contrato e início das atividades de prospecção sísmica.

GREMAR – CENTRO DE RESGATE E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS

Sede Administrativa: Av. Avedis Simonian, 654 – Jardim Guaiúba – Guarujá/SP – CEP: 11421-060 – Telefone: (13) 3395-7000

Centro de Reabilitação: Estrada Guarujá Bertioiga Km 13,5 – Zona Rural – Guarujá/SP – Telefone: (13) 3500-1469

Base de Estabilização: Av. Presidente Vargas, 611 – Centro – Itanhaem – CEP: 11740-000 – Telefone: (13) 3426-8168



Anexo 3.4.3.2.2b

Carta de Aceite do Grupo de Resgate e Reabilitação de Animais Marinhos - GREMAR, responsável pela reabilitação, estabilização, soltura e necropsia, reabilitação e manejo de aves debilitadas provenientes da embarcação, bem como da destinação de material biológico.



GREMAR

DECLARAÇÃO DE ACEITE

O Instituto Greomar- Pesquisa, Educação e Gestão de Fauna, com sede na Rua Avedis Simonian, 654, Jd Guaiuba, São Paulo, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda sob número 06.877.819/0001-18, doravante denominada GREMAR neste ato representado pela Coordenadora técnica Andrea Maranhão e PGS INVESTIGAÇÃO PETROLÍFERA LTDA com sede na Rua do Passeio, 38/40 – Torre 2 Sala 1602, Ed. Passeio Corporate – Centro, Rio de Janeiro/RJ. 20021-290, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda sob número 00.877.954/0001-87, doravante denominada PGS neste ato representado pelo Responsável Legal Stephane Michel Erwin Dezaunay, firmam presente declaração de aceite referente à Proposta Técnica e Comercial para a disponibilização de Centro de Reabilitação de Animais Selvagens (CRAS/CETAS) durante os trabalhos de Pesquisa Sísmica da PGS na Bacia de Santos, Programa Carcará. Vale dizer que, referida aceitação tem como pressuposto as condições descritas na Proposta, como dos serviços a serem realizados, respondendo a Coordenadora do PMAVE a Sra. Renata Arruda Ramos.

Guarujá, 05 de abril de 2019

Andrea Maranhão

Coordenadora Técnica

Stephane Michel Erwin Dezaunay

Responsável Técnico

GREMAR – CENTRO DE RESGATE E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS

Sede Administrativa: Av. Avedis Simonian, 654 – Jardim Guaiúba – Guarujá/SP – CEP: 11421-060 – Telefone: (13) 3395-7000
Centro de Reabilitação: Estrada Guarujá Bertiooga Km 13,5 – Zona Rural – Guarujá/SP – Telefone: (13) 3500-1469 / 0800-642-3341
Base de Estabilização: Av. Padre Anchieta, 173 – Vila Balneária – (Praia dos Pescadores) – CEP: 11740-000 – Telefone: (13) 3386-3110



Anexo 3.4.3.2.3

Formulário para solicitação da Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB) e relação da equipe técnica

**Ficha de Solicitação de Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico
(Abio)**

FOLHA DE ROSTO

EMPREENDEDOR

PGS INVESTIGAÇÃO PETROLÍFERA LTDA

CNPJ:

00.877.954/0001-87

CTF:

32728

ENDEREÇO:

Rua do Passeio, 38/40 – Torre 2 Sala 1602, Ed. Passeio Corporate – Centro, Rio de Janeiro/RJ. 20021-290

RESPONSÁVEL TÉCNICO: *Stephane Michel Erwin Dezaunay*

TELEFONE DE CONTATO/E-MAIL: *(21) 2421-8400 / stephane.dezaunay@pgs.com*

PROCESSO NO IBAMA: *02001.104770/2017-01*

CONSULTORIA(S) – Condicionante 2.1

CONSULTORIA OU CONSULTOR AUTÔNOMO RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE:

ENGEIO SOLUÇÕES INTEGRADAS LTDA.

CNPJ/CPF:

10.303.138/0001-13

CTF:

3219669

COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE: *Renata Maria Arruda Ramos*

CPF:

008.984.317-78

TELEFONE DE CONTATO/E-MAIL:

(27) 3026-3618 / renata@engeosolucoes.com.br

INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA – Condicionante 2.6

INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA:

GREMAR – CENTRO DE RESGATE E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS

ENDEREÇO:

Estrada Guarujá Bertioga Km 13,5 – Zona Rural – Guarujá/SP

TELEFONE DE CONTATO/EMAIL:

(13) 3500-1469 / coordenacao@gremar.org.br

ÁREAS AMOSTRAIS

Área, Módulo ou Ponto Amostral

**Coordenadas Geográficas – Datum SIRGAS
2000**

Município/Estado

*[inserir coordenadas dos vértices, exceto para
ponto amostral]*

*O projeto será realizado no
Programa Carcará, Bacia de
Santos e na sede do GREMAR*

-24°16'32,5900"

-43°38'46,5500"

Guarujá/São Paulo

-24°37'29,9200"

-43°15'19,1600"

-25°15'33,6400"

-43°14'39,3400"

-26°36'29,8300"

-44°42'38,4100"

-25°56'11,8700"

-45°27'20,8600"

ATIVIDADES PERMITIDAS Condicionante 2.3

Grupo Taxonômico	Descrição da Atividade	Petrechos	Marcação
<p><i>Aves marinhas</i></p>	<p><i>Registrar todas as ocorrências incidentais envolvendo aves debilitadas, feridas ou mortas encontradas na embarcação para a atividades de pesquisa sísmica marítima 3D, na Bacia Sedimentar de Santos,, bem como aglomerações de avifauna nas estruturas.</i></p> <p><i>Executar, quando necessário, procedimentos que envolvam captura, coleta, transporte ou manejo, reabilitação e necropsia de avifauna, sob orientação técnica, visando assegurar o bem-estar dos animais, a segurança da equipe e da operação.</i></p>	<p><i>EPIs: luvas de procedimentos, óculos de proteção, máscara de proteção respiratória tipo Peça Semifacial Filtrante, protetor solar, luva de raspa de couro, luva de algodão.</i></p> <p><i>Kit para atendimento de animal vivo (soro, gaze, puça, caixa de papelão, caixa térmica ou de isopor, caixas plásticas de transporte pequenas, médias e grandes).</i></p> <p><i>Kit para atendimento de animal morto (material cirúrgico, saco plástico para lixo infectante, reagentes, pote coletor).</i></p>	<p><i>Anilhamento de aves reabilitadas e liberadas utilizando-se anilhas fornecidas pelo CEMAVE/ICMBio Centro Nacional de Pesquisa para a Conservação das Aves Silvestres (CEMAVE)</i></p>

RELAÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA - RET**PROCESSO IBAMA****AUTORIZAÇÃO [/]**
RET [/] [para preenchimento
do Ibama]**VALIDADE DA RET**
[/ /]
[para preenchimento do
Ibama]

A emissão de uma nova RET invalida automaticamente a RET anterior. Verificar os procedimentos para verificação no corpo da respectiva autorização (Abio).

Declaro, para os devidos fins, que toda a equipe técnica de campo abaixo listada possui aptidão técnica para realização dos trabalhos, bem como se encontra devidamente regular perante o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA e os respectivos Conselhos de Classe, quando existirem.

NOME	CPF	Formação
Andrea Maranhão	083.447.548-01	Veterinario
Rosane Farah	369.670.028-21	Biologo
Thiago Nascimento	304.758.368-47	Biologo
Gabriela Bezerra	439.418.728-18	Veterinario

Uso exclusivo do Ibama

_____, ____ de _____ de _____

nº SEI:

Válido somente sem rasurasA VALIDADE DESTA RELAÇÃO DEVE OBRIGATORIAMENTE SER CONFERIDA NO SÍTIO ELETRÔNICO:
<http://licenciamento.ibama.gov.br/>



SEÇÃO 3.5

PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL – PCS



3.5 – Projeto de Comunicação Social - PCS

3.5.1 - Justificativa

O Projeto de Comunicação Social justifica-se se principalmente pela:

- ⊕ Prevenção de conflitos com atividades regionais, em especial a pesca artesanal através da comunicação prévia entre o empreendedor e o público-alvo, assegurando a esta parcela da população a oportunidade de tomar conhecimento das características e impactos decorrentes do empreendimento e de manifestar-se tempestivamente;
- ⊕ Mitigação de conflitos com o setor pesqueiro através de ações de ressarcimento a pescadores que tenham seus meios de produção (embarcação e/ou equipamentos de pesca) comprovadamente danificados pela pesquisa sísmica da PGS Investigação Petrolífera;
- ⊕ Prevenção e redução do risco de acidentes tanto sobre o tráfego marítimo quanto sobre a atividade de pesca;
- ⊕ Redução do risco do empreendedor ser responsabilizado por impactos causados por outras empresas de sísmica ou relacionados à indústria de petróleo. A falta de informação sobre a atividade e o empreendedor, pode resultar em equívocos de identificação dos responsáveis por incidentes, acidentes e impactos. A pesquisa sísmica frequentemente é confundida com as atividades de perfuração e produção de petróleo;
- ⊕ Durante a pesquisa sísmica, técnicos ambientais embarcados nos navios, sísmico e de apoio, estabelecem contato, via rádio ou através de abordagem direta com as embarcações de pesca para levantar dados e informações que possibilitem uma melhor avaliação dos aspectos e impactos da pesquisa sísmica sobre a atividade da pesca. A correta e prévia identificação da pesquisa sísmica; dos objetivos da entrevista e da importância do projeto de comunicação social no mar, por parte da comunidade pesqueira da área de influência, reduzirá riscos de conflitos motivados pela interrupção da pesca ou perda de equipamentos por decorrência da pesquisa sísmica. O Projeto de Comunicação Social minimiza também os riscos de acidentes entre petrechos de pesca e os cabos sísmicos, que podem ocasionar interrupção de uma ou ambas as atividades por danos aos mesmos.

3.5.2 - Objetivos

Objetivo Geral

Divulgação de informações sobre os aspectos da atividade de pesquisa sísmica da PGS Investigação Petrolífera no Programa Carcará, na Bacia de Santos, especialmente aqueles relacionados aos seus impactos socioambientais, as medidas a serem adotadas para mitigação e controle destes impactos e a legislação aplicada, visando minimizar o impacto sobre os grupos que utilizam o espaço marinho no qual será realizada a atividade de pesquisa sísmica.



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

Objetivos Específicos:

- ⊕ Informar as autoridades e público-alvo sobre as características da atividade de pesquisa sísmica da PGS Investigação Petrolífera e dos Projetos de Monitoramento e Controle Ambiental a ela associados, localização das áreas de trabalho, períodos de execução e configurações de navios e equipamentos;
- ⊕ Informar diariamente as comunidades situadas na proximidade das linhas de pesquisa sísmica sobre a posição do navio;
- ⊕ Esclarecer dúvidas e questionamentos;
- ⊕ Receber críticas e sugestões;
- ⊕ Identificar possíveis impactos negativos decorrentes da sobreposição espacial e temporal das atividades de pesquisa sísmica e da pesca e aplicar medidas mitigadoras e/ou compensatórias, em tempo real, propondo-se sempre fortalecer o setor pesqueiro local;
- ⊕ Indenizar os pescadores que comprovadamente tiverem seus equipamentos de pesca danificados ou perdidos em função da pesquisa sísmica.

3.5.3 - Metas

- ⊕ Alertar com antecedência, por meio de correspondência específica, a totalidade das Agências e Órgãos de controle ambiental e de fomento pesqueiro, presentes na área de influência do empreendimento;
- ⊕ Alertar com antecedência, por meio de correspondência específica, 100% das Federações e Sindicatos de Pescadores e empresas de pesca que atuam na área de influência do empreendimento;
- ⊕ Informar diariamente a localização (coordenadas) da área de trabalho, períodos de execução e configurações de navios e equipamentos: inserindo pelo menos uma chamada diária em veículo de radiodifusão (AM e FM) e/ou de estações de rádio costeiras, no que se refere às operações de levantamento de dados;
- ⊕ Abordar diretamente ou via rádio, 100% das embarcações pesqueiras que forem detectadas até 6 milhas náuticas do navio sísmico;
- ⊕ Indenizar 100% dos proprietários de embarcações pesqueiras que comprovadamente tiverem seus equipamentos de pesca danificados ou perdidos em função da pesquisa sísmica;
- ⊕ Responder 100% das dúvidas e reclamações das Entidades de Classe de Pescadores e Armadores da Pesca que atuam na pesca artesanal na área de influência do empreendimento.

3.5.4 - Indicadores

- ⊕ Percentual das entidades que receberam informações sobre a pesquisa sísmica em relação ao total de entidades levantadas como partes interessadas;



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

- ⊕ Percentual de reclamações e dúvidas esclarecidas e atendidas em relação ao total de reclamações e dúvidas a respeito da operação, recebidas pela empresa durante o período pesquisa sísmica; e análise das dúvidas e reclamações mais frequentes que ocorrerem durante as reuniões avaliando suas possíveis causas e soluções adotadas;
- ⊕ Percentual de dias operados com divulgação prévia por radiodifusão e aviso aos navegantes em relação ao total de dias da operação;
- ⊕ Número e período de anúncios veiculados através do Aviso aos Navegantes da Marinha do Brasil, bem como por meio de rádios FM, AM e/ou estações costeiras;
- ⊕ Percentual de ressarcimentos efetivados em função de incidentes ocorridos com barcos e petrechos de pesca em relação ao total de incidentes ocorridos durante a pesquisa sísmica;
- ⊕ Percentual de entidades de classe voltadas a pesca ou empresas de pesca que atuam na área de influência informadas da pesquisa sísmica em relação ao total de organizações identificadas na área de influência;
- ⊕ Número de abordagens diretas realizadas com embarcações pesqueiras na área de pesquisa sísmica.

Na Tabela 3.5.4 estão apresentadas as metas e indicadores a serem avaliados no PCS.

Tabela 3.5.4 – Tabela de Metas e Indicadores do PCS

METAS	INDICADORES
1) CONTATAR PELO MENOS 90% DAS PARTES INTERESSADAS ANTES DO INÍCIO DA ATIVIDADE;	<i>Nº de entidades que receberam material impresso sobre o projeto antes do início da atividade versus Nº de entidades levantadas como partes interessadas;</i>
2) DIVULGAR O INÍCIO E O TÉRMINO DA ATIVIDADE EM EMISSORAS DE RÁDIO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA;	<i>Nº de anúncios veiculados e o período de sua veiculação por meio do Aviso aos Navegantes e por meio de rádio local;</i>
3) MONITORAR A ZONA DE SEGURANÇA E ABORDAR 100% DAS EMBARCAÇÕES DE PESCA QUE A ADENTREM;	<i>Nº de abordagens a embarcações de pesca; Comparação das localidades de origem das embarcações abordadas durante a atividade com as localidades da Área de Influência.</i>
4) RESPONDER A 100% DAS DÚVIDAS E RECLAMAÇÕES;	<i>Nº de reclamações e dúvidas respondidas versus Nº de reclamações e dúvidas recebidas pela empresa a respeito da atividade; Matriz de Sistematização (Anexo 2) e Tabela de Agrupamento de Contribuições (Anexo 3) apresentadas no Relatório Ambiental.</i>
5) INFORMAR À CGMAC 100% DOS CASOS DE OCORRÊNCIA DE ACIDENTES E INCIDENTES COM BARCOS E PETRECHOS DE PESCA;	<i>Nº de incidentes ocorridos com barcos ou equipamentos de pesca e descrição das medidas tomadas em cada caso; Matriz de Sistematização (Anexo 2) e Tabela de Agrupamento de Contribuições (Anexo 3) apresentadas no Relatório Ambiental.</i>
6) ALERTAR COM ANTECEDÊNCIA POR MEIO DE CORRESPONDÊNCIA, 100% DAS FEDERAÇÕES, SINDICATOS DE PESCADORES E EMPRESAS DE PESCA QUE ATUAM NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	<i>% de reclamações e dúvidas esclarecidas e atendidas em relação ao total de reclamações e dúvidas a respeito da operação, recebidas pela empresa durante o período pesquisa sísmica; e análise das dúvidas e reclamações mais frequentes que ocorrerem durante as reuniões avaliando suas possíveis causas e soluções adotada; % de entidades de classe (Federação e Sindicatos de Pescadores) ou empresas de pesca que atuam na área de influência informadas da pesquisa sísmica em relação ao total de organizações existentes na área de influência; ARs, Matriz de Sistematização (Anexo 2) e Tabela de Agrupamento de Contribuições (Anexo 3) apresentadas no Relatório Ambiental.</i>
7) ALERTAR COM ANTECEDÊNCIA POR MEIO DE CORRESPONDÊNCIA ESPECÍFICA A TOTALIDADE DAS AGÊNCIAS E ÓRGÃOS DE CONTROLE AMBIENTAL E DE FOMENTO PESQUEIRO, PRESENTES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	<i>% das entidades que receberam informações sobre a pesquisa sísmica em relação ao total de entidades levantadas como partes interessada; ARs e Relatório Ambiental.</i>
8) INFORMAR DIARIAMENTE A LOCALIZAÇÃO (COORDENADAS) DA ÁREA DE TRABALHO, PERÍODOS DE EXECUÇÃO E CONFIGURAÇÕES DE NAVIOS E EQUIPAMENTOS: INSERINDO PELO MENOS UMA CHAMADA DIÁRIA EM VEÍCULO DE RADIODIFUSÃO (AM E FM) OU ESTAÇÕES COSTEIRAS DE RÁDIO, NO QUE SE REFERE ÀS OPERAÇÕES DE LEVANTAMENTO DE DADOS	<i>% de dias operados com divulgação prévia por radiodifusão e aviso aos navegantes em relação ao total de dias da operação; Nº e período de anúncios veiculados através do Aviso aos Navegantes da Marinha do Brasil, bem como por meio de rádios FM, AM ou estações costeiras de rádio; Comprovantes de radiodifusão, SISTRAM e Relatório Ambiental.</i>
9) ABORDAR DIRETAMENTE OU VIA RÁDIO, 100% DAS EMBARCAÇÕES PESQUEIRAS QUE FOREM DETECTADAS ATÉ 6 MILHAS NÁUTICAS AO REDOR DO NAVIO DE PESQUISA SÍSMICA.	<i>Nº de abordagens diretas realizadas com embarcações pesqueiras na área de pesquisa sísmica; PAEPs e Relatório Ambiental.</i>
10) INDENIZAR 100% DOS PROPRIETÁRIOS DE EMBARCAÇÕES PESQUEIRAS QUE COMPROVADAMENTE TIVEREM SEUS EQUIPAMENTOS DE PESCA DANIFICADOS OU PERDIDOS EM FUNÇÃO DA PESQUISA SÍSMICA.	<i>% de indenizações efetivadas em função de incidentes ocorridos com barcos e petrechos de pesca em relação ao total de incidentes ocorridos durante a pesquisa sísmica; Comprovantes, Atas, Matriz de Sistematização (Anexo 2) e Tabela de Agrupamento de Contribuições (Anexo 3) apresentadas no Relatório Ambiental.</i>



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

3.5.5 – Partes Interessadas e Público-Alvo

As pesquisas sísmicas marítimas têm como público alvo a totalidade dos grupos de interesse que possam vir a ser impactados pela atividade presentes na Área de Influência.

A seguir é apresentada a lista de partes interessadas estipulada para a Área de Influência da atividade de pesquisa sísmica da PGS no Programa Carcará, na Bacia de Santos:

PARTES INTERESSADAS - NACIONAIS

Secretaria de Aquicultura e Pesca - SAP/MAPA
Secretário - JORGE SEIF JUNIOR
Esplanada dos Ministérios, Bloco D, Ed. Sede, Xº andar, Sala XX
70043-900 - Brasília - DF
Tel.: (61) 3411-8621

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres
Coordenadora do CEMAVE – Priscilla Prudente do Amaral
BR 230 - KM 10 - Floresta Nac. da Restinga de Cabedelo, s/n - Renascer
Caixa Postal 110 - Agência Intermares
58108-012 - Cabedelo - PB
Tel.: (83) 3245-5001

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Centro Nacional de Pesquisa, Cons. e Manejo de Mamíferos Aquáticos
Coordenadora do CMA - Fábria de Oliveira Luna
Rua Alexandre Herculano, 197 - Ed. Vistamar Premium Offices, sala 1709 - Gonzaga
11050-031 - Santos - SP
(81) 3544-1056 / 3544-1835

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul
Coordenadora do CEP SUL – Roberta Aguiar dos Santos
Av. Ministro Victor Konder, s/n
88301-700 - Itajaí – SC
Tel.: (47) 3348-6058

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas e da Biodiversidade Marinha do Leste - TAMAR
Coordenador Regional - João Carlos Alciati Thomé
Av. Nossa Sra. dos Navegantes, 451 Ed. Petro Tower, sala 1601, Enseada do Suá
29050-335 - Vitória – ES
Tel.: (27) 3222-1417/4775

PARTES INTERESSADAS - ESTADUAIS - SÃO PAULO

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA
Unidade Técnica de 2º Nível em Santos
Chefe da Unidade Técnica de 2º Nível em Santos: Juliana Garcia Ferreira
Av. Coronel Joaquim Montenegro, Nº 297 – Canal 06 – Aparecida
11035-001 – Santos – SP
Tel.: (13) 3227-5775/5776

Projeto TAMAR Ubatuba
Rua Antonio Atanázio, 273 - Jardim Paula Nobre
Ubatuba - SP
Tel.: (12) 3832-6202 / 7014 / 4046

Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo
Secretário - Marcos Penido
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Pinheiros
05459-900 - São Paulo - SP
Tel.: (11) 3133-3000

Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA
Presidente - Marcos Penido
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Pinheiros
05459-900 - São Paulo - SP
Tel.: (11) 3133-3622



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

PARTES INTERESSADAS - ESTADUAIS - SÃO PAULO

Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Guarujá
Secretário - Sidnei Aranha
Avenida Santos Dumont, 640 - 2º Andar - Paço Raphael Vitiello - Vila Santo Antônio
11432-440 - Guarujá - SP
Tel.: (13) 3308-7885

Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Santos
Secretário - Marcos Libório
Praça dos Expedicionários, 10, 5º e 6º andares, Gonzaga
11065-922 - Santos - SP
Tel.: (13) 3226-8080

Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São Vicente
Secretária - Silmara de Oliveira Casadei
Rua José Bonifácio, 404, 4º andar - Centro
11310-080 - São Vicente - SP
Tel.: (13) 3569-2213 / 2292

Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Praia Grande
Secretário - Israel Lucas Evangelista
Avenida Presidente Costa e Silva, 794, 6º andar - Boqueirão
11700-007 - Praia Grande - SP
Telefone: (13) 3496-5733

Instituto de Pesca de São Paulo
Centro de Pesquisa do Pescado Marinho
Diretor - Eduardo Gomes Sanches
Av. Bartolomeu de Gusmão, 192 - Ponta da Praia
11030-906 - Santos - SP
Tel.: (13) 3261-1900

Federação dos Pescadores do Estado de São Paulo - FEPEP
Presidente - Tsuneo Okida
Avenida Dino Bueno, 114 - Ponta da Praia
11030-350 - Santos - SP
Tel.: (13) 3261-2992

Sindicato dos Armadores de Pesca do Estado de São Paulo - SAPESP
Presidente - José Ciaglia
Rua Egidio Martins, 229 - Ponta da Praia
11030-350 - Santos - SP
Tel.: (13) 3261- 5380

Sindicato dos Pescadores e Trabalhadores Assemelhados do Estado de São Paulo - SINPESCATRAESP
Presidente - Jorge Machado da Silva
Rua Vereador Henrique Soler, 282 - Ponta da Praia
11030-010 - Santos - SP
Tel.: (13) 3301-6960

Associação de Pescadores e Aquicultores do Perequê - ASP
Representante - Valmir Pereira
Estrada Guarujá Bertioga, km 7, nº 80 - Perequê
11446-000 - Guarujá - SP
Tel.: (13) 3022-6098

Associação Litorânea da Pesca Extrativista Classista do Estado de São Paulo - ALPESC
Representante - Izaura Martins dos Santos
Av. Senador Salgado Filho, 635 - Jardim Santense
11446-000 - Guarujá - SP
Tel.: (13) 3025-3453

Colônia de Pescadores José Bonifácio Z-1
Presidente - Tsuneo Okida
Avenida Dino Bueno, 114 - Ponta da Praia
11030-350 - Santos - SP
Tel.: (13) 3261-2992



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

PARTES INTERESSADAS - ESTADUAIS - SÃO PAULO

Colônia de Pescadores Z-3
Presidente - Edson dos Santos Claudio
Itapema, 15 - Vicente de Carvalho I
11450-530 - Guarujá – SP
Tel.: (13) 3341-6481

Colônia de Pescadores André Rebouças Z-4
Presidente - Maria Aparecida Nobre da Silva
Av. Newton Prado, 503 - Parque Bitaru
11310-160 - São Vicente - SP
Tel.: (13) 3468-6939

Empresa de Pesca TRIMAR
Rua Antônio Fernandes, 56 - Vila Ligya
11430-340 – Guarujá – SP
Tel.: (13) 3358-2802/ 2894/2899

Franzese Indústria e Comércio Pesca
Rua Joel Nascimento Santos, 48 - Jardim Santa Maria
11432-140 – Guarujá - SP
Tel.: (13) 3389-5500

Pereira Lima Indústria e Comércio de Pescados
Rua Celina Pardal dos Santos, 200 - Vila Rosalina
11430-120 – Guarujá - SP
Tel.: (13) 3358-1919

Projeto Biopesca
Rua Carlos Eduardo Conte Castro (antiga Rua Três), 93 - Canto do Forte
11700-570 - Praia Grande - SP
Tel.: (13) 3356-6141

Projeto Albatroz
Coordenadora-geral - Tatiana Neves
Rua Marechal Hermes, 35 - Boqueirão
11025-040 – Santos – SP
Tel.: (13) 3324-6008

Instituto Laje Viva
Rua Visconde De Embaré, 230 - Sala 811 - Valongo
11010-240 – Santos – SP
Tel.: (13) 997-918-009

Porto Marina Astúrias
Rua Francesca Sapochetti Castrucci, 805
11410-971 - Guarujá – SP
Tel.: (13) 3354-3888

Iate Clube de Santos – Sede Guarujá
Rua Funchal, 1.140 – Vila Funchal
11432-900 - Guarujá – SP
Tel.: (13) 3348-4000

Yacht Club São Vicente
Av. Tupiniquins, 1200 - Japuí
11325-000 - São Vicente – SP
TEL.: (13) 3567-1200



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

PARTES INTERESSADAS - ESTADUAIS - SÃO PAULO

Baia de São Vicente Iate Clube
Av. Tupiniquins, 1000 - Japuí
11325-000 - São Vicente - SP
TEL.: (13) 3567-1000

Marina Porto do Sol
Caixa Postal: 191
Estrada Guarujá - Bertioga, 5351 - Km 21,5 - Guararu
(Rod. Ariovaldo de Almeida de Viana - SP-061)
11446-002 - Guarujá - SP
Tel.: (13) 3305-1584

Orion Diver
Rua Japão, 391 - Parque Bitaru (Garagem Náutica Tune 2)
11330-210 - São Vicente - SP
Tel.: (13) 3467-4735

ATM Diver
Rua Japão, 205 - Parque Bitaru
11330-210 - São Vicente - SP
Tel.: (13) 99720-8822

Anekin Dive
Rua Japão, 391 - Parque Bitaru
11330-210 - São Vicente - SP
Tel.: (13) 3018-3554

MARSUB Santos
Av. General Francisco Glicério, 485 - José Menino
11065-403 - Santos - SP
Tel.: (13) 3251-7417

PARTES INTERESSADAS - ESTADUAIS - RIO DE JANEIRO

Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro - INEA
Presidente - Claudio Dutra
Av. Venezuela, nº 110 (próximo à Praça Mauá) - Saúde
20081-312 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (21) 2332-4604

Secretaria Municipal de Conservação e Meio Ambiente do Rio de Janeiro - SECONSERMA
Secretário - Roberto Nascimento da Silva
Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro - Rua Afonso Cavalcanti, 455 - Cidade Nova
20211-110 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (21) 2976-6850

Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Sustentabilidade - SMARHS
Secretário - Eurico Toledo
Rua Visconde de Sepetiba, 987/10º andar - Centro
24020-206 - Niterói - RJ
Tel.: (21) 2613-2283 / 2622-7631

Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro - FIPERJ
Praça Fonseca Ramos, s/nº - Terminal Rodoviário Roberto Silveira, sobreloja
24030-020 - Niterói - RJ
Tel.: (21) 2705-0741



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

PARTES INTERESSADAS - ESTADUAIS - RIO DE JANEIRO

Federação dos Pescadores do Estado do Rio de Janeiro – FEPERJ
Presidente - Luiz Cláudio Stabile Furtado
Rua Visconde do Rio Branco, 10 - Centro
24020-000 - Niterói – RJ
Tel.: (21) 2629-7178

Federação das Associações dos Pescadores Artesanais do Estado Rio de Janeiro - FAPESCA
Presidente - Misael de Lima
Av. Carlos Ermelindo Marins, 294 – Jurujuba
24370-195 - Niterói – RJ
Tel.: (21) 2610-2599

Sindicato dos Armadores de Pesca do Estado do Rio de Janeiro - SAPERJ
Presidente - Alexandre Guerra Espongeiro
Rua Engenheiro Fábio Goulart, 605 - Ilha da Conceição
24050-090 - Niterói - RJ
Tel.: (21) 2719-0455 / 2621-8731

SIPERJ - Sindicato da Indústria do Pescado do Estado do Rio de Janeiro
Presidente - Sérgio Carlos Ramalho
Rua Visconde do Uruguai, 535, 6º andar – Centro
24030-077 - Niterói - RJ
Tel.: (21) 2717-6892

SIPERJ - Sindicato da Indústria do Pescado do Estado do Rio de Janeiro
Rua Visconde do Uruguai, 535, 6º andar. Centro, Niterói - RJ. CEP: 24030-077
Sérgio Carlos Ramalho (21) 2717-6892

Colônia de Pescadores Z-7
Presidente - Yllke Cristiano Branco Almeida
Praça de Itaipu, s/nº - Itaipu
24340-330 - Niterói - RJ
Tel.: (21) 2609-2425

Colônia de Pescadores Z-8
Presidente - Gilberto Alves
Rua Visconde do Rio Branco, 10 – Centro
24020-000 - Niterói – RJ
Tel.: (21) 2621-8488 / 2618-0032

Colônia de Pescadores Z-13
Presidente - Pedro Marins
Av. Atlântica, s/nº - Posto 6 - Copacabana
22070-000 - Rio de Janeiro – RJ
Tel.: (21) 2227-3388 / 2522-1768

Associação dos Pregoeiros de Pescado e Afins do Estado do Rio de Janeiro – APPAERJ
Presidente - Francisco Tomaso Franco
Avenida Brasil, 19001 - pav. 12 – CEASA - Irajá
21530-001 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (21) 3372-8038

Associação dos Pescadores Livres do Gradim – APELGA
Presidente - Paulo Fernando Caldas da Silva
Rua Cruzeiro do Sul, 50 - Gradim
24430-620 - São Gonçalo - RJ
(21) 3707-6895

Projeto Ilhas do Rio
Colônia de Pescadores de Copacabana (Z-13)
Av. Atlântica, s/nº - Posto 6 - Copacabana
22070-000 - Rio de Janeiro – RJ
Tel.: (21) 3256-0645



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

PARTES INTERESSADAS - ESTADUAIS - RIO DE JANEIRO

Instituto Baía de Guanabara – IBG
Alameda São Boaventura, 770 - Fonseca
24120-191 - Niterói – RJ
Tel.: (21) 2625-4311 / 2625-0226

Iate Clube do Rio de Janeiro
Av. Pasteur, 333 – Urca
22290-240 – Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (21) 3223-7200

Iate Clube Brasileiro
Estrada Leopoldo Fróes, 400 - São Francisco
24360-005 - Niterói – RJ
Tel.: (21) 2714-8252 / 2714-8224

Marina da Glória
Avenida Infante Dom Henrique, s/nº - Glória
20021-140 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (21) 2555-2200

Linkdive
R. Raul Pompéia, 195 – Copacabana
22080-001 - Rio de Janeiro – RJ
(21) 98876-4288

PARTES INTERESSADAS – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Parque Estadual Marinho Laje de Santos (Sede administrativa)
Avenida Tupiniquins, 1009 - Bairro Japuí
11325-500 - São Vicente - SP
Tel.:(13) 3567-1495/1506.

Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro (Sede administrativa)
Avenida Tupiniquins, 1009 - Bairro Japuí
11325-500 - São Vicente - SP
Tel.:(13) 3567-1496/1506.

3.5.6 - Metodologia e Descrição do Projeto

O Projeto de Comunicação Social é dimensionado e implementado em função da localização específica de cada programa (bloco/campo ANP) de levantamento sísmico e das particularidades de cada subárea contida na Área de Influência da pesquisa sísmica. O mesmo não abrange a totalidade da área contemplada no diagnóstico, denominada Área de Estudo. Isso se dá porque o Projeto de Comunicação Social prima por mitigar o impacto da atividade de pesquisa sísmica sobre o público alvo inserido na Área de Influência sobre o Meio Socioeconômico.

O Projeto de Comunicação Social deve proporcionar o primeiro contato do público alvo com a PGS, anteriormente à percepção de qualquer impacto socioambiental da atividade. Sua implementação deverá iniciar antes de quaisquer ações relacionadas à atividade de pesquisa sísmica na região. Esse primeiro contato vai contar com a utilização de parte dos instrumentos de divulgação do PCS.



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

Os instrumentos de divulgação deverão constar de: (i) materiais impressos; (ii) radiodifusão; (iii) Correio eletrônico; (iv) ouvidoria; e, (v) contato direto, conforme etapas metodológicas a seguir:

Materiais impressos

Os materiais informativos serão impressos, com tiragem mínima suficiente para atingir todas as partes dos grupos de interesse que atuam no espaço geográfico definido pela área de influência da pesquisa sísmica além de outros segmentos interessados da sociedade.

A tiragem dos materiais impressos será de quatro cartazes e dez folders para as entidades de classe voltadas à pesca e dois cartazes e quatro folders para todas as demais partes interessadas. A distribuição do material informativo, nas quantidades informadas, se dará junto as correspondências prévias distribuídas a todas as partes interessadas. O material de informativos impressos do PCS encontra-se nos **Anexos 3.5a-panfleto e 3.5b-cartaz**.

Os materiais enfatizarão a descrição detalhada da pesquisa sísmica (área de atividade, embarcações envolvidas e arranjos sísmicos utilizados), os impactos efetivos e potenciais da atividade, as medidas mitigadoras (todos os programas ambientais) e os procedimentos a serem seguidos para se obter ressarcimento, em casos de incidentes com embarcações ou petrechos de pesca. Em linguagem que possibilite a compreensão das informações pelos segmentos atingidos. As figuras, fotos e mapas utilizados serão apresentados em escalas que facilitem a visualização do público-alvo a que se destinam.

Radiodifusão

A veiculação de anúncios em estações de rádio costeira (frequência marítima) estará restrita a comunicados específicos sobre a pesquisa sísmica, seus períodos de execução, restrições a outras atividades, além de informações relevantes à segurança e proteção do meio ambiente. A veiculação dos anúncios diários deverá ser compatibilizada aos horários de maior audiência pelos atores diretamente afetados pela pesquisa sísmica a qual se reportará o referido comunicado. Será utilizada uma estação costeira de rádio com abrangência em toda a Bacia de Santos. O nome da estação costeira de rádio será divulgado à CGMAC antes do início da atividade de pesquisa sísmica. O Material de Divulgação (Anúncio às Rádios/Aviso aos Navegantes) encontra-se no **Anexo 3.5c**.

Correio eletrônico

Essa ferramenta será utilizada para divulgar o início e o fim da atividade, o caminho para o acesso aos estudos ambientais no sítio do IBAMA, a agenda de realização de reuniões técnicas e audiências públicas e versão digital dos boletins informativos impressos, mantendo seus parâmetros e periodicidade. Essa divulgação se dará através da criação de um grupo de interesse ampliado que receberá as mensagens contendo as informações.

Os contatos do grupo de interesse ampliado vão incluir todo o público alvo apresentado na lista de partes interessadas desse Projeto de Comunicação Social (todos os que possuem endereço de correio eletrônico) e os seguintes contatos:

CONTATO	CORREIO ELETRÔNICO
Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA - DILIC	dilic.sede@ibama.gov.br



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

Coordenação-Geral de Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Marinhos e Costeiros - CGMAC	antonio.borges@ibama.gov.br
Coordenação de Licenciamento Ambiental de Exploração de Petróleo e Gás - COEXP	coexp.rj@ibama.gov.br
Capitania dos Portos de São Paulo - CPSP	secom@csp.mar.mil.br
Capitania dos Portos do Rio de Janeiro - CPRJ	secom@cprj.mar.mil.br

Ouvidoria

Será disponibilizado número de telefone, para atender as partes interessadas inseridas na área de influência da atividade de pesquisa sísmica, habilitado a receber chamadas a cobrar. Esta informação constará no material informativo a ser distribuído e nos anúncios veiculados diariamente. Através deste número, qualquer pessoa ou instituição, a qualquer hora caso manifeste interesse, poderá obter informações diretamente com o Coordenador do PCS a respeito do local, data e hora da reunião agendada em sua comunidade e demais informações pertinentes à pesquisa sísmica.

Contato direto de embarcações pesqueiras

A bordo dos navios sísmico e de apoio sísmico, haverá técnicos ambientais para realizar contato com as embarcações pesqueiras que estiverem dentro ou próximo da área da atividade de pesquisa sísmica. Nos contatos haverá a troca de informações entre atividades visando evitar quaisquer possibilidades de incidentes ou perdas para ambas as partes.

Os técnicos ambientais a bordo das embarcações envolvidas na atividade de pesquisa sísmica devem esclarecer de forma adequada sobre todos os detalhes das atividades (sísmica e pesqueira), além de preencher a Planilha de Controle de Abordagem das Embarcações Pesqueiras (PAEP). Estes profissionais deverão ter experiência comprovada em pesca de modo a facilitar a comunicação com os pescadores e o preenchimento das PAEPs para registro dos dados das embarcações pesqueiras abordadas.

As embarcações assistentes e/ou de apoio realizarão contatos via rádio ou abordagem direta com as embarcações pesqueiras que estejam navegando ou pescando na rota do navio sísmico. Durante esse contato serão repassadas informações sobre os cuidados para a navegação na área prevista para a realização da pesquisa sísmica e o período de tempo no qual a atividade pesqueira não poderá ocorrer ali.

O Radio operador a bordo do navio sísmico da PGS Investigação Petrolífera comunicará diariamente as coordenadas de localização da pesquisa sísmica, prevista para o dia seguinte, nos formatos exigidos no Sistema de Controle de Navegação da Marinha do Brasil (SISTRAM) que emite boletins também diários ("Aviso aos Navegantes"), sobre o posicionamento e atividades de embarcações na costa e nas áreas oceânicas cobertas pela Zona de Exploração Exclusiva (ZEE) do Brasil, sob sua jurisdição.

Sempre que houver necessidade, estes instrumentos de comunicação deverão ser readequados à realidade local e novos meios poderão ser previstos com vistas a atender os objetivos do projeto.

Ações de Ressarcimento Geradas por Perdas e/ou Danos a Equipamentos de Pesca Decorrentes da Pesquisa de Dados Sísmicos

A seguir, detalhamos os procedimentos de ressarcimento estabelecidos para o Programa de Comunicação Social da PGS Investigação Petrolífera.



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

Para a efetivação dos pagamentos de ressarcimento dos bens de produção o proprietário ou mestre da embarcação deve usar um dos meios de comunicação do PCS, no mar ou em terra para informar o ocorrido. Usualmente o primeiro contato acontece ainda no mar, entre o mestre da embarcação e o técnico ambiental do PCS, onde são levantados os detalhes do incidente. A próxima etapa é a de contato com o coordenador do PCS, através do número fornecido para ouvidoria, esclarecendo detalhes dos bens perdidos no incidente. Com o requerente é realizada a verificação das responsabilidades, consultando-se as informações de posição diária do navio sísmico e comparando com a posição (indicada pelo requerente) de cada aparelho desaparecido ou danificado.

Como informado no Termo de Referência emitido para o licenciamento da atividade da PGS:

A Indenização da Atividade Pesqueira deverá atentar para o atendimento, dos princípios de desenvolvimento sustentável da mesma, preservação da biodiversidade e do uso sustentável dos recursos naturais, descritos na Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009 que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, exigindo das embarcações pesqueiras envolvidas na solicitação de indenização permissão de pesca compatível com o petrecho danificado.

Após a comprovação da ocorrência, bem como da permissão de pesca compatível, o Coordenador do PCS levanta cotações comerciais de todo material a ressarcir, de preferência no mesmo município do requerente. Todas as ações de ressarcimento serão realizadas ao proprietário da embarcação, com a entrega do material novo, idêntico ao danificado, no local onde o mesmo desejar receber. Independente do mesmo ser ou não associado a qualquer entidade de classe.

A etapa final do processo refere-se à assinatura do “Instrumento Particular de Quitação”, estes são assinados pelo proprietário ou seu representante legal, também é feito o registro fotográfico e individual de cada ressarcimento.

Na documentação gerada no ato do ressarcimento será inserida a informação referente à permissão de pesca da embarcação pesqueira.

3.5.7 – Inter-relação com outros Planos e Projetos

O PCS tem relação direta com o Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT). As ações do PEAT são responsáveis pela comunicação interna sobre os aspectos ambientais da atividade de pesquisa sísmica através dos Módulos de Educação Ambiental específicos. Isto ocorre através das capacitações com Técnicos Ambientais especialistas e multiplicadores (Biólogos, Engenheiros de pesca e Oceanógrafos embarcados), para todos os membros das tripulações marítima e sísmica dos navios (sísmico, apoio e assistente) envolvidos na atividade da PGS que irão trabalhar pela primeira vez na área de levantamento, ou que tenham a data de validade de determinado módulo de treinamento recebido expirada.

3.5.8 – Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

Este Programa encontra-se de acordo com os seguintes instrumentos legais:

- ⊕ Constituição Federal da República de 1988 dedicou o capítulo VI, artigo 225, ao meio ambiente;
- ⊕ Lei Nº 11.959, de 29 de junho de 2009 – que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca;



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

- ⊕ Portaria Nº 422, de 26 de outubro de 2011 – que dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental federal de atividades e empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás natural no ambiente marinho e em zona de transição terra-mar;
- ⊕ Guias de Licenciamento da atividade de sísmica marítima, disponíveis no site do IBAMA: <http://www.ibama.gov.br/licenciamento>;
- ⊕ Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar (RIPEAM - 72) - Incorporando as emendas de 1981, 1987 e 1989 e as Regras Especiais Complementares estabelecidas pela Portaria nº. 0003 de 27/FEV/97 do Diretor-Geral de Navegação, alterada pela Portaria nº. 0007 de 29/JUL/97;
- ⊕ Termo de Referência para a Elaboração de Estudo Ambiental de Sísmica para a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, na Bacia Sedimentar de Santos, Programa Carcará - Classe 2, emitido pelo COEXP/CGMAC/DILIC/IBAMA sob o número 002/2019 de Janeiro de 2019.

3.5.9 – Etapas de Execução

Conforme metodologia de divulgação apresentada na Subseção 3.5.6, o Projeto de Comunicação Social será desenvolvido, em relação ao período de atividade na Bacia de Santos, em etapas conforme quadro a seguir:

Etapas	Mês									
	Ago-19	Set-19	Out-19	Nov-19	Dez-19	Jan-20	Fev-20	Mar-20	Abr-20	
Pesquisa sísmica (período previsto de atividade)										
Correspondências prévias (distribuição dos materiais impressos)										
Correio eletrônico (envio prévio e após o término)										
Radiodifusão em estação de rádio costeira (previsão de início 1 semana antes da atividade)										
Veiculação no aviso aos navegantes da Marinha do Brasil										
Ouvidoria (operando em todo o período entre a distribuição de correspondências)										
Contato com embarcações pesqueiras, por rádio ou de forma direta, na área licenciada										
Correspondências de término										
Elaboração de Relatório Ambiental (protocolo no IBAMA 60 dias pós atividade)										

3.5.10 – Recursos Necessários

Os recursos alocados a este projeto são considerados despesas operacionais de execução dos levantamentos sísmicos e de inteira responsabilidade da empresa PGS Investigação Petrolífera, estando estes incluídos nos custos da pesquisa sísmica.

3.5.11 – Cronograma Físico-Financeiro

As atividades do Projeto de Comunicação Social serão desenvolvidas com antecedência de 5 dias antes de qualquer intervenção da empresa na área de influência e durante toda a pesquisa sísmica, sendo que um período de até sessenta dias após o término das atividades do projeto deve ser destinado à análise e redação do relatório ambiental.

Todos estes custos devem estar inseridos nas despesas da atividade de pesquisa, conforme citado na Subseção 3.5.10.



3.5.12 – Acompanhamento e Avaliação

Esta Subseção do Projeto de Comunicação Social identifica os seguintes indicadores de resultados:

- ⊕ Percentual das entidades que receberam informações sobre a pesquisa sísmica em relação ao total de inserido no grupo de interesse levantado;
- ⊕ Percentual de reclamações e dúvidas esclarecidas e atendidas em relação ao total de reclamações e dúvidas a respeito da operação, recebidas pela empresa durante o período pesquisa sísmica; e análise das dúvidas e reclamações mais frequentes que ocorrerem durante as reuniões avaliando suas possíveis causas e soluções adotadas;
- ⊕ Percentual de dias operados com divulgação por radiodifusão e aviso aos navegantes;
- ⊕ Percentual de ressarcimentos efetivados em função de incidentes ocorridos com barcos e petrechos de pesca em relação ao total de incidentes ocorridos durante a pesquisa sísmica;
- ⊕ Percentual de entidades de classe ou empresas de pesca que atuam na área de influência informadas da pesquisa sísmica em relação ao total de organizações existentes na área de influência;
- ⊕ Percentual de entidades representativas do segmento artesanal da pesca (Federações, Colônias e Associações de Pescadores) que atuam na área de influência da pesquisa sísmica, informadas por correspondência e/ou reuniões em relação ao total de entidades existentes na área de influência.
- ⊕ Para os indicadores descritos serão considerados os seguintes resultados:
 - ≥ 95% e ≤ 100% da meta alcançada – excelente
 - ≥ 85% e < 95% - Muito Bom
 - ≥ 75% e < 85% - Bom
 - ≥ 65% e < 75% - Regular
 - < 65% - Insuficiente

Os itens com resultados insuficientes serão revistos e reavaliados no sentido de serem identificadas as causas do problema e/ou metodologia empregada.

3.5.13 – Responsáveis pela Implementação do Projeto

A Equipe Técnica (Oceanógrafos, Engenheiros de Pesca e Biólogos) responsável pela implementação em campo do “Projeto de Comunicação Social” da PGS será capacitada pela equipe técnica da empresa de consultoria ambiental responsáveis pelo SGA da PGS Investigação Petrolífera. Todos deverão possuir inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental do IBAMA.

3.5.14 – Responsável Técnico

O Oceanógrafo Vicente Nagib Duarte Figna, CTFAIDA/IBAMA nº 269567, foi responsável pela elaboração do Projeto de Comunicação Social para obtenção da Licença de Pesquisa Sísmica para a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos, Programa Carcará. O Relatório Ambiental será elaborado pela equipe técnica da empresa de consultoria ambiental responsáveis pelo SGA da PGS Investigação Petrolífera.



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

3.5.15 – Referências Bibliográficas

Termo de referência para a Elaboração de Estudo Ambiental de Sísmica para a atividade de pesquisa sísmica marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos, Programa Carcará - Classe 2. TR COEXP/CGMAC/DILIC/IBAMA Nº 002/2019 de Janeiro de 2019.

Para determinação das partes interessadas governamentais e ambientais, consulta de endereços e telefones na rede mundial de computadores através de pesquisa direta em portais dos órgãos governamentais e de listas telefônicas e de endereços.



ANEXOS DA SEÇÃO 3.5



Anexos 3.5a

Material informativo do PCS - Panfleto

PESQUISA SÍSMICA MARÍTIMA 3D NA BACIA SEDIMENTAR DE SANTOS, PROGRAMA CARCARÁ

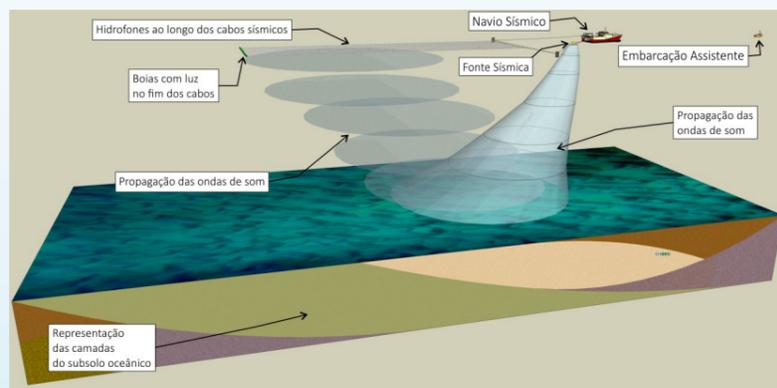
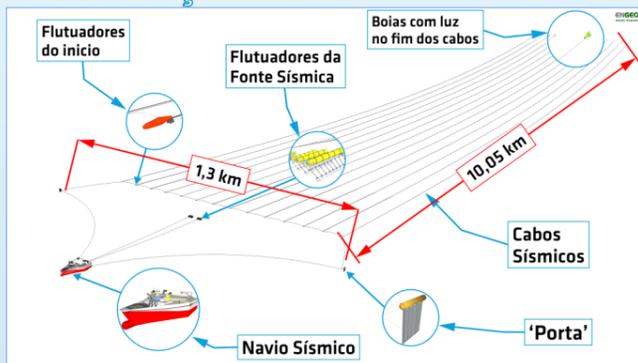


A ATIVIDADE DE PESQUISA SÍSMICA

O navio de pesquisa sísmica reboca fontes de ar comprimido que emitem ondas sonoras que alcançam as camadas de rochas do fundo do mar e voltam refletidas para a superfície. Estas ondas sonoras são então captadas por hidrofones fixados ao longo dos cabos sísmicos.

As informações obtidas geram imagens do fundo do mar parecidas com radiografias que serão usadas para indicar os locais onde se tem maior chance de achar petróleo ou gás na área licenciada para a pesquisa sísmica.

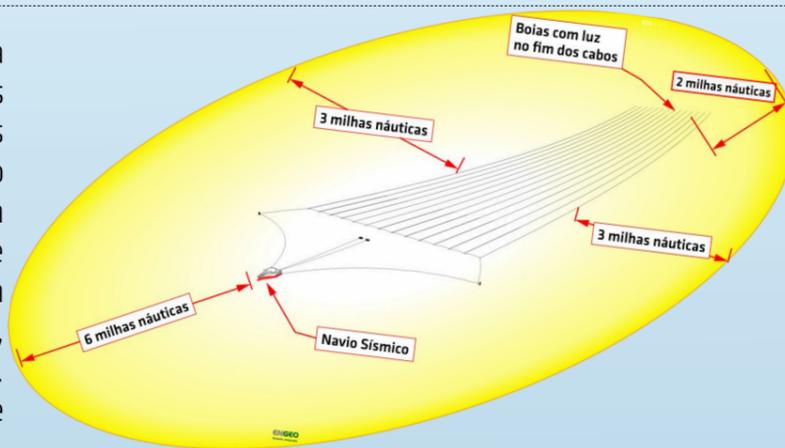
SEGURANÇA NO MAR



A pesquisa sísmica é realizada por grande embarcação, navegando com mesmo rumo na maior parte do tempo e velocidade reduzida (aprox. 4 nós).

Por rebocar 14 cabos sísmicos com 10,05 quilômetros de comprimento, o navio sísmico tem capacidade de manobra restrita. As dimensões dos arranjos rebocados dificultam a capacidade de manobras do navio sísmico. Para garantir a segurança no mar é necessário que todas as embarcações nas proximidades fiquem atentas e mantenham distância segura.

Por medida de segurança, solicita-se que todas as embarcações evitem navegar a menos de seis (06) milhas náuticas a proa do navio fonte, a menos de 3 milhas náuticas pelos bordos em relação aos cabos sísmicos e a menos de 2 milhas náuticas a ré, após as boias do fim dos cabos. Se perceber a aproximação do navio sísmico entre em contato pelo rádio VHF, ou SSB para obter informações se sua atividade, ou navegação estão sendo realizadas sem comprometer a segurança de todos. Se sua embarcação estiver, dentro da área licenciada para a pesquisa sísmica, a distância do navio sísmico inferior às informadas no desenho ao lado, você será chamado via rádio para receber informações de segurança de navegação. Mantenha seu rádio ligado e com volume alto para perceber os chamados. Fique atento ao rádio.



ATENÇÃO

SEMPRE QUE FOR COMPROVADO QUE A ATIVIDADE DE PESQUISA SÍSMICA CAUSOU DANO OU PERDA DE EQUIPAMENTOS (PETRECHOS, ARTEFATOS, ARTES DE PESCA, ETC.) E EMBARCAÇÕES PESQUEIRAS, SERÁ RESSARCIDO AO PROPRIETÁRIO DA EMBARCAÇÃO PESQUEIRA TODO MATERIAL EQUIVALENTE AO DANIFICADO. EM CASO DE DÚVIDA ENTRE EM CONTATO ATRAVÉS DO RÁDIO (VHF ou SSB) COM OS TÉCNICOS AMBIENTAIS A BORDO DOS NAVIOS SÍSMICOS E DE APOIO, OU COM A TRIPULAÇÃO DA EMBARCAÇÃO ASSISTENTE.

Para obter detalhes, sobre como ser ressarcido e também sobre a posição diária do navio de pesquisa sísmica, ligue a cobrar para o telefone:



9-027-999-732-289

Linha direta com o Coordenador do Projeto de Comunicação Social da ENGEO Soluções Integradas Ltda.



EMBARCAÇÕES ENVOLVIDAS NA ATIVIDADE



RAMFORM TETHYS

- 104,2 METROS DE COMPRIMENTO;
- 70 METROS DE BOCA;
- CASCO VERMELHO E SUPERESTRUTURA NA COR CREME.



visão da popa do navio



THOR MODI

- 64,4 METROS DE COMPRIMENTO;
- 14,5 METROS DE BOCA;
- CASCO VERMELHO E SUPERESTRUTURA NA COR BRANCA.



DRS DEEP SEA

- 31,8 M DE COMPRIMENTO;
- 7,9 M DE BOCA;
- CASCO LARANJA E SUPERESTRUTURA BRANCA.

CONTATOS



PGS Investigação Petrolífera
(21) 2421-8400



O Projeto de Comunicação Social é uma exigência do licenciamento ambiental federal conduzido pelo IBAMA

IBAMA/COEXP: (21) 3077-4266 – LINHA VERDE DO IBAMA: 0800618080

INFORMAÇÕES ÚTEIS

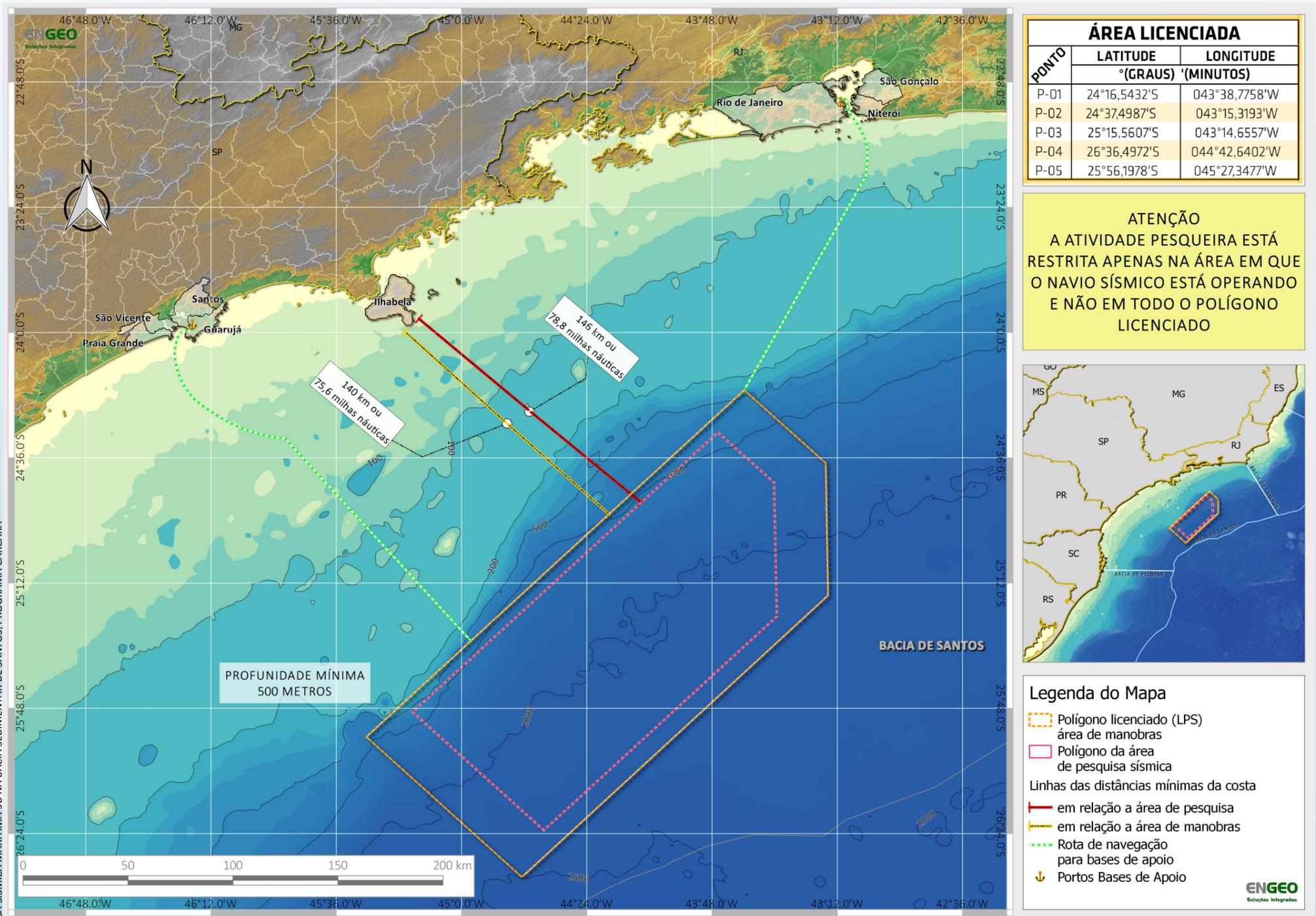
PREVISÃO DE INÍCIO: SETEMBRO de 2019
PREVISÃO DE TÉRMINO: FEVEREIRO DE 2020

PROCESSO ADMINISTRATIVO NO IBAMA
Nº 02001.104770/2017-01

LICENÇA DE PESQUISA SÍSMICA LPS Nº NNN/2019
ÁREA DO LEVANTAMENTO: 17.351 km²

ÁREA DA ATIVIDADE DE PESQUISA SÍSMICA

A pesquisa sísmica marítima 3D, na Bacia Sedimentar de Santos, Programa Carcará foi licenciada pelo IBAMA através do processo administrativo N° 02001.104770/2017-01 e enquadrada na classe 3 de licenciamento de acordo com a Portaria N° 422 do Ministério do Meio Ambiente. Esta atividade está autorizada a operar pela licença LPS N°NNN/19. O polígono licenciado (apresentado no mapa abaixo) possui distância mínima da costa do Estado de São Paulo de 140 quilômetros (ou 75,6 milhas náuticas) em relação ao município de Ilhabela - SP.



DETALHES IMPORTANTES DA COMUNICAÇÃO SOCIAL

A PGS, através das medidas previstas no Projeto de Comunicação Social, informa diariamente a posição das embarcações envolvidas na atividade, por meio de:

- Contatos no mar via rádio VHF marítimo ou SSB, executados pelos radio operadores e técnicos ambientais brasileiros a bordo;
- Anúncios diários na estação costeira de rádio de maior alcance na região;
- Publicação no portal da Marinha do Brasil, conhecido como Aviso aos Navegantes, no endereço:

<https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav-avradio-script/costa-sul>



PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS E OS PROJETOS IMPLEMENTADOS PELA PGS, CONDICIONADOS À LICENÇA DE PESQUISA SÍSMICA EMITIDA PARA A ATIVIDADE NO PROGRAMA CARCARÁ

IMPACTOS AMBIENTAIS POTENCIAIS OU EFETIVOS	DANOS FISIOLÓGICOS E FÍSICOS NA BIOTA (Baleias, Golfinhos, Tartarugas e Aves) / MUDANÇAS NO COMPORTAMENTO.	INTERFERÊNCIA DOS CABOS SÍSMICOS / INTERFERÊNCIA COM NAVEGAÇÃO E PESCA E REDUÇÃO NA PESCA.	POLUIÇÃO AMBIENTAL POR MANUSEIO INADEQUADO DE RESÍDUOS, PODENDO GERAR CONTAMINAÇÃO, POLUIÇÃO E RISCOS À SAÚDE, ALÉM DE VÁRIOS EFEITOS AO AMBIENTE DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE, NO TRAJETO E ATÉ A DESTINAÇÃO FINAL.	DANOS FISIOLÓGICOS E FÍSICOS NA BIOTA (Baleias, Golfinhos, Tartarugas e Aves) / MUDANÇAS NO COMPORTAMENTO.	POLUIÇÃO AMBIENTAL POR MANUSEIO INADEQUADO DE RESÍDUOS, PODENDO GERAR CONTAMINAÇÃO, POLUIÇÃO E RISCOS À SAÚDE, ALÉM DE VÁRIOS EFEITOS AO AMBIENTE DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE, NO TRAJETO E ATÉ A DESTINAÇÃO FINAL.
PROJETOS AMBIENTAIS IMPLEMENTADOS	<p>PROJETO DE MONITORAMENTO DA BIOTA MARINHA</p> <p>PROJETO DE MONITORAMENTO ACÚSTICO PASSIVO</p> <p>PROJETO DE MONITORAMENTO DE IMPACTOS DE EMBARCAÇÕES SOBRE A AVIFAUNA</p>	PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO	PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES	



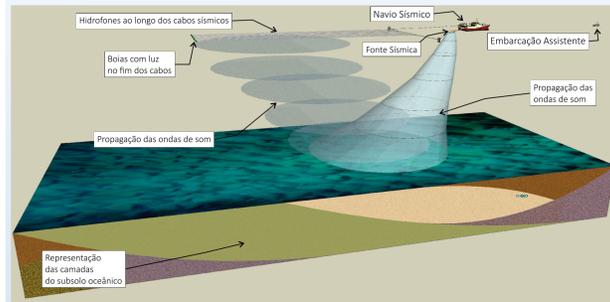
Anexos 3.5b

Material informativo do PCS - Cartaz

PESQUISA SÍSMICA MARÍTIMA 3D NA BACIA SEDIMENTAR DE SANTOS, PROGRAMA CARCARÁ



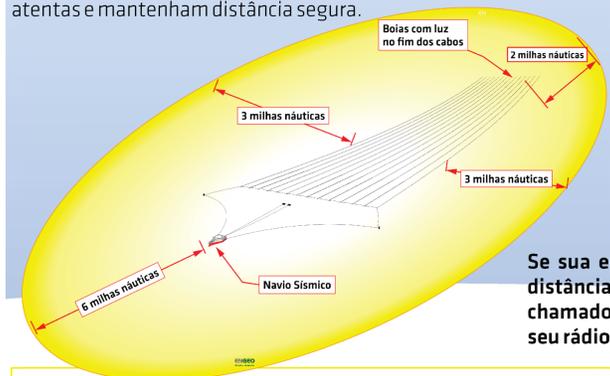
A ATIVIDADE DE PESQUISA SÍSMICA



O navio de pesquisa sísmica reboca fontes de ar comprimido que emitem ondas sonoras que alcançam as camadas de rochas do fundo do mar e voltam refletidas para a superfície. Estas ondas sonoras são então captadas por hidrofones fixados ao longo dos cabos sísmicos. As informações obtidas geram imagens do fundo do mar parecidas com radiografias que serão usadas para indicar os locais onde se tem maior chance de achar petróleo ou gás na área licenciada para a pesquisa sísmica.

SEGURANÇA NO MAR

A pesquisa sísmica é realizada por embarcação de grande porte, navegando com mesmo rumo na maior parte do tempo e velocidade reduzida (aproximadamente 4 nós). Por rebocar 14 cabos sísmicos com 10,05 quilômetros de comprimento, o navio sísmico tem capacidade de manobra restrita. As dimensões dos arranjos rebocados dificultam a capacidade de manobras do navio sísmico. Para garantir a segurança no mar é necessário que todas as embarcações nas proximidades fiquem atentas e mantenham distância segura.



Por medida de segurança, se solicita a todas as embarcações que evitem navegar nas distâncias de menos de seis (06) milhas náuticas a proa do navio fonte, a menos de 3 milhas náuticas pelos bordos em relação aos cabos sísmicos e a menos de 2 milhas náuticas a ré, após as boias do fim dos cabos. Se perceber a aproximação do navio sísmico entre em contato pelo rádio VHF, ou SSB para obter informações se sua atividade, ou navegação estão sendo realizadas sem comprometer a segurança de todos.

Se sua embarcação estiver, dentro da área licenciada para a pesquisa sísmica, a distância do navio sísmico inferior às informadas no desenho ao lado, você será chamado via rádio para receber informações de segurança de navegação. Mantenha seu rádio ligado e com volume alto para perceber os chamados. Fique atento ao rádio.

ATENÇÃO

SEMPRE QUE FOR COMPROVADO QUE A ATIVIDADE DE PESQUISA SÍSMICA CAUSOU DANO OU PERDA DE EQUIPAMENTOS (PETRECHOS, ARTEFATOS, ARTES DE PESCA, ETC.) E EMBARCAÇÕES PESQUEIRAS, SERÁ RESSARCIDO AO PROPRIETÁRIO DA EMBARCAÇÃO PESQUEIRA TODO MATERIAL EQUIVALENTE AO DANIFICADO. EM CASO DE DÚVIDA ENTRE EM CONTATO ATRAVÉS DO RÁDIO (VHF ou SSB) COM OS TÉCNICOS AMBIENTAIS A BORDO DOS NAVIOS SÍSMICO E DE APOIO, OU COM A TRIPULAÇÃO DA EMBARCAÇÃO ASSISTENTE.

Para obter detalhes, sobre como ser ressarcido e também sobre a posição diária do navio de pesquisa sísmica, ligue a cobrar para o telefone:

9-027-999-732-289

Linha direta com o Coordenador do Projeto de Comunicação Social da ENGEO Soluções Integradas Ltda.



ENGEO Soluções Integradas

EMBARCAÇÕES ENVOLVIDAS NA ATIVIDADE

NAVIO SÍSMICO



RAMFORM TETHYS

- 104,2 metros de comprimento;
- 70 metros de boca;
- casco vermelho e superestrutura na cor creme.

NAVIO DE APOIO



THOR MODI

- 64,4 metros de comprimento;
- 14,5 metros de boca;
- casco vermelho e superestrutura branca.



DRS DEEP SEA

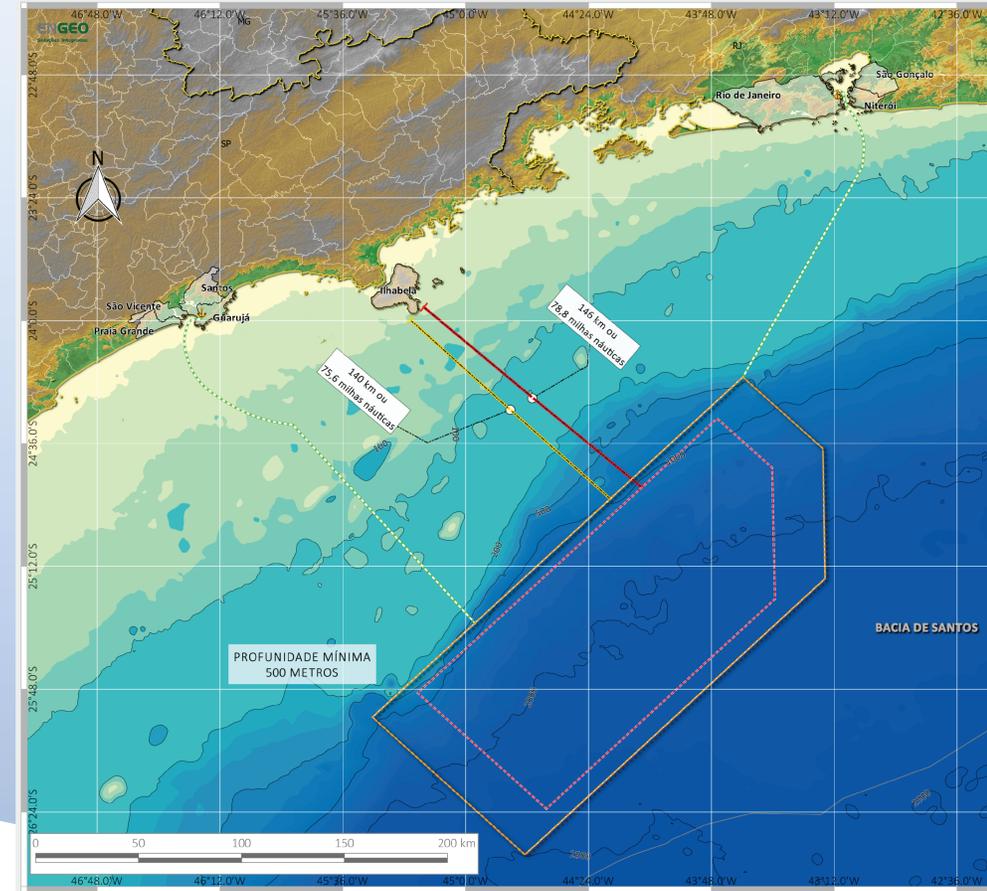
- 31,8 metros de comprimento;
- 7,9 metros de boca;
- casco laranja e superestrutura branca.

INFORMAÇÕES ÚTEIS

PREVISÃO DE INÍCIO: SETEMBRO de 2019
PREVISÃO DE TÉRMINO: FEVEREIRO de 2020
PROCESSO ADMINISTRATIVO IBAMA
Nº 02001.104770/2017-01
LICENÇA DE PESQUISA SÍSMICA
LPS Nº NNN/2019
ÁREA TOTAL DO LEVANTAMENTO: 17.351 km²

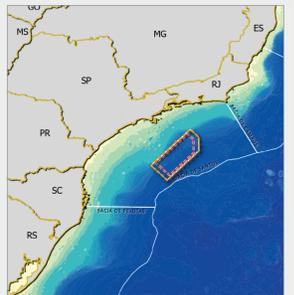
ÁREA DA ATIVIDADE DE PESQUISA SÍSMICA

A pesquisa sísmica marítima 3D, na Bacia Sedimentar de Santos, Programa Carcará foi licenciada pelo IBAMA através do processo administrativo Nº 02001.104770/2017-01 e enquadrada na classe 3 de licenciamento de acordo com a Portaria Nº 422 do Ministério do Meio Ambiente. Esta atividade está autorizada a operar pela licença LPS Nº NNN/19. O polígono licenciado (apresentado no mapa abaixo) possui distância mínima da costa do Estado de São Paulo de 140 quilômetros (ou 75,6 milhas náuticas) em relação ao município de Ilhabela - SP.



PONTO	ÁREA LICENCIADA	
	LATITUDE (GRAUS) (MINUTOS)	LONGITUDE
P-01	24°16,5432'S	043°38,7758'W
P-02	24°37,4987'S	043°15,3193'W
P-03	25°15,5607'S	043°14,6557'W
P-04	26°36,4972'S	044°42,6402'W
P-05	25°56,1978'S	045°27,3477'W

ATENÇÃO
A ATIVIDADE PESQUEIRA ESTÁ RESTRITA APENAS NA ÁREA EM QUE O NAVIO SÍSMICO ESTÁ OPERANDO E NÃO EM TODO O POLÍGONO LICENCIADO



Legenda do Mapa

- Polígono licenciado (LPS)
- área de manobras
- Polígono da área de pesquisa sísmica
- Linhas das distâncias mínimas da costa
 - em relação a área de pesquisa
 - em relação a área de manobras
- Rota de navegação para bases de apoio
- Portos Bases de Apoio

DETALHES IMPORTANTES DA COMUNICAÇÃO SOCIAL

A PGS, através das medidas previstas no Projeto de Comunicação Social, informa diariamente a posição das embarcações envolvidas na atividade, por meio de:

- Contatos no mar via rádio VHF marítimo ou SSB, executados pelos radio operadores e técnicos ambientais brasileiros a bordo;
- Anúncios diários na estação costeira de rádio com maior alcance na região;
- Publicação no portal da Marinha do Brasil, conhecido como Aviso aos Navegantes, no endereço: <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav-avrado-script/costa-sul>



PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS E OS PROJETOS AMBIENTAIS IMPLEMENTADOS PELA PGS, CONDICIONADOS À LICENÇA DE PESQUISA SÍSMICA EMITIDA PARA A ATIVIDADE NO PROGRAMA CARCARÁ

IMPACTOS AMBIENTAIS POTENCIAIS OU EFETIVOS	DANOS FISIOLÓGICOS E FÍSICOS NA BIOTA (Baleias, Golfinhos, Tartarugas e Aves)/ MUDANÇAS NO COMPORTAMENTO	INTERFERÊNCIA DOS CABOS SÍSMICOS / INTERFERÊNCIA COM NAVEGAÇÃO E PESCA	POLUIÇÃO AMBIENTAL POR MANUSEIO INADEQUADO DE RESÍDUOS, PODENDO GERAR CONTAMINAÇÃO, POLUIÇÃO E RISCOS À SAÚDE, ALÉM DE VÁRIOS EFEITOS AO AMBIENTE DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE, NO TRAJETO E ATÉ A DESTINAÇÃO FINAL.	DANOS FISIOLÓGICOS E FÍSICOS NA BIOTA (Baleias, Golfinhos, Tartarugas e Aves) / MUDANÇAS NO COMPORTAMENTO / INTERFERÊNCIA COM A PESCA	POLUIÇÃO AMBIENTAL POR MANUSEIO INADEQUADO DE RESÍDUOS, PODENDO GERAR CONTAMINAÇÃO, POLUIÇÃO E RISCOS À SAÚDE, ALÉM DE VÁRIOS EFEITOS AO AMBIENTE DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE, NO TRAJETO E ATÉ A DESTINAÇÃO FINAL.
PROJETO DE MONITORAMENTO DA BIOTA MARINHA	PROJETO DE MONITORAMENTO ACÚSTICO PASSIVO	PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO	PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES	

CONTATOS



PGS Investigação Petrolífera
(21) 2421-8400



O Projeto de Comunicação Social (PCS) é uma exigência do licenciamento ambiental federal conduzido pelo IBAMA

IBAMA/COEXP: (21) 3077-4266
LINHA VERDE DO IBAMA: 0800618080



Anexos 3.5b

Material de Divulgação do PCS - Anúncio às Rádios/Aviso aos Navegantes



AVISO AOS NAVEGANTES E PESCADORES DA BACIA DE SANTOS

A PGS INVESTIGAÇÃO PETROLÍFERA LTDA. ESTÁ REALIZANDO ATIVIDADE DE PESQUISA SÍSMICA MARÍTIMA 3D NA BACIA DE SANTOS, NO LITORAL DO ESTADO DE SÃO PAULO POR **APROXIMADAMENTE 180 DIAS A PARTIR DE SETEMBRO DE 2019.**

A PESQUISA SÍSMICA É REALIZADA ATRAVÉS DA EMISSÃO DE ONDAS SONORAS QUE PENETRAM NAS CAMADAS DE ROCHAS DO FUNDO DO MAR E VOLTAM REFLETIDAS PARA A SUPERFÍCIE. ESTAS ONDAS SÃO ENTÃO CAPTADAS POR INSTRUMENTOS CONHECIDOS COMO HIDROFONES, DISTRIBUÍDOS AO LONGO DE **14 CABOS SÍSMICOS DE 10,5 QUILOMETROS DE COMPRIMENTO** E REBOCADOS PELO NAVIO SÍSMICO **RAMFORM TETHYS.**

A ATIVIDADE DE PESQUISA SÍSMICA MARÍTIMA 3D DA PGS NA BACIA DE SANTOS UTILIZARÁ UM NAVIO SÍSMICO, **RAMFORM TETHYS**, ACOMPANHADO OU POR UMA EMBARCAÇÃO DE APOIO OU POR UMA EMBARCAÇÃO ASSISTENTE.

O NAVIO DE PESQUISA SÍSMICA **RAMFORM TETHYS** POSSUI O **CASCO VERMELHO E SUPERESTRUTURA COR CREME, COM 104,2 METROS DE COMPRIMENTO E 70 METROS DE BOCA.**

A ÁREA DE ATIVIDADES DA PGS POSSUI AUTORIZAÇÃO DA MARINHA DO BRASIL E AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO PARA EXECUÇÃO E FOI LICENCIADA PELO IBAMA. O POLÍGONO LICENCIADO POSSUI DISTÂNCIA MÍNIMA DA COSTA DE **140 QUILOMETROS (OU 75,6 MILHAS NÁUTICAS) EM RELAÇÃO AO MUNICÍPIO DE ILHABELA - SP.** A ÁREA ESTÁ COMPREENDIDA ENTRE OS PARALELOS **24°16'S (VINTE E QUATRO GRAUS E DEZESSEIS MINUTOS)** E **26°37'S (VINTE E SEIS GRAUS E TRINTA SETE MINUTOS)** E PELOS MERIDIANOS **043°14'W (QUARENTA E TRÊS GRAUS E CATORZE MINUTOS)** E **045°27'W (QUARENTA E CINCO GRAUS E VINTE E SETE MINUTOS).** ENTRE 500 E 2500 METROS DE PROFUNDIDADE.

A PGS INFORMA AOS PESCADORES QUE ATIVIDADE PESQUEIRA ESTÁ RESTRITA APENAS NA ÁREA EM QUE O NAVIO ESTÁ OPERANDO DIARIAMENTE E NÃO EM TODO O BLOCO LICENCIADO.

POR REBOCAR **14 CABOS SÍSMICOS COM APROXIMADAMENTE 10 QUILOMETROS DE COMPRIMENTO,** O NAVIO SÍSMICO TEM CAPACIDADE DE MANOBRA RESTRITA. A ATIVIDADE É REALIZADA EM LINHAS COM MESMO RUMO NA MAIOR PARTE DO TEMPO E **VELOCIDADE REDUZIDA (APROXIMADAMENTE 4 NÓS).** POR MEDIDA DE SEGURANÇA, SOLICITAMOS A TODAS AS EMBARCAÇÕES QUE **EVITEM NAVEGAR A DISTÂNCIAS INFERIORES A SEIS (06) MILHAS NÁUTICAS DA PROA DO NAVIO, TRÊS (03) MILHAS NÁUTICAS PELOS BORDOS EM RELAÇÃO AOS CABOS SÍSMICOS E A DUAS (02) MILHAS NÁUTICAS A RÉ, APÓS AS BOIAS NO FIM DOS CABOS.**

A POSIÇÃO DO NAVIO DE PESQUISA SÍSMICA É VEICULADA DIARIAMENTE ATRAVÉS DO **“AVISO AOS NAVEGANTES”** DA MARINHA DO BRASIL NO SITE: **WWW.MAR.MIL.BR** E TAMBÉM DIVULGADA ATRAVÉS DE **ANÚNCIOS DIÁRIOS NESTA EMISSORA DE RÁDIO.** AO AVISTAR UM DOS NAVIOS ENVOLVIDOS NA ATIVIDADE ENTRE EM CONTATO ATRAVÉS DOS CANAIS DE CHAMADA DO VHF MARÍTIMO OU SSB PARA RECEBER DETALHES DE COMO REALIZAR A SUA PESCA NA ÁREA DA ATIVIDADE DE PESQUISA SÍSMICA.

ENTRE EM CONTATO COM OS PROFISSIONAIS DA **ENGE O SOLUÇÕES INTEGRADAS LTDA.,** PARA OBTER DETALHES SOBRE COMO SER RESSARCIDO, NO CASO DE INCIDENTE COM BARCOS E EQUIPAMENTOS DE



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

PESCA E TAMBÉM SOBRE A POSIÇÃO DIÁRIA DO NAVIO DE PESQUISA SÍSMICA, **LIGANDO A COBRAR PARA O TELEFONE (27) 999-732-289.**

REPETINDO

A POSIÇÃO DO NAVIO DE PESQUISA SÍSMICA É VEICULADA DIARIAMENTE ATRAVÉS DO “**AVISO AOS NAVEGANTES**” DA MARINHA DO BRASIL NO SITE: **WWW.MAR.MIL.BR** E TAMBÉM DIVULGADA ATRAVÉS DE **ANÚNCIOS DIÁRIOS NESTA EMISSORA DE RÁDIO.** AO AVISTAR UM DOS NAVIOS ENVOLVIDOS NA ATIVIDADE ENTRE EM CONTATO ATRAVÉS DOS CANAIS DE CHAMADA DO VHF MARÍTIMO OU SSB PARA RECEBER DETALHES DE COMO REALIZAR A SUA PESCA NA ÁREA DA ATIVIDADE DE PESQUISA SÍSMICA.

ENTRE EM CONTATO COM OS PROFISSIONAIS DA **ENGEO SOLUÇÕES INTEGRADAS LTDA.,** PARA OBTER DETALHES SOBRE COMO SER RESSARCIDO, NO CASO DE INCIDENTE COM BARCOS E EQUIPAMENTOS DE PESCA E TAMBÉM SOBRE A POSIÇÃO DIÁRIA DO NAVIO DE PESQUISA SÍSMICA, **LIGANDO A COBRAR PARA O TELEFONE (27) 999-732-289.**

A PGS AGRADECE A TODOS PELA COOPERAÇÃO.



SEÇÃO 3.6

PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES - PEAT



3.6 – Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT

A lei 9.765/99 instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental e em seu artigo 3º, no item V, incube as empresas a: *“Promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente.”*

Os princípios e objetivos da legislação fornecem a base para os processos de Educação Ambiental, dos quais os indivíduos constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente.

A proposta da Empresa no Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT) apresentado no PCAS é apresentar para a tripulação marítima e sísmica um conteúdo mínimo que aborde informações sobre as características socioeconômicas e ambientais da área onde ocorrerá o levantamento, as condicionantes da licença ambiental e os procedimentos dos Projetos de Monitoramento e Controle Ambiental. Isso permitirá que os trabalhadores avaliem as implicações, possíveis impactos e riscos socioambientais decorrentes do empreendimento nos meios físicos naturais e sociais das áreas de influência do empreendimento, contemplando os recursos humanos direta ou indiretamente envolvidos.

O Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT) tem os seguintes objetivos, metas e indicadores ambientais:

Objetivos

- Sensibilizar, informar e capacitar os trabalhadores sobre as interferências causadas pela atividade de pesquisa sísmica ao ambiente natural e social;
- Informar sobre os cuidados necessários à execução da atividade de pesquisa sísmica;
- Estimular no público alvo a aquisição de conhecimento e técnicas necessárias para participar da gestão de suas atividades e saber decidir a melhor conduta a ser tomada;
- Estimular a participação dos trabalhadores junto aos Projetos Ambientais, promovendo uma gestão com responsabilidade compartilhada de toda a equipe embarcada.

Metas

- Treinar e capacitar 100% da tripulação sísmica e marítima sobre as questões ambientais que envolvem as operações de aquisição de dados sísmicos.
- Alcançar objetivos e metas dos demais Projetos Ambientais decorrentes da conscientização dos trabalhadores no cumprimento dos procedimentos estabelecidos;
- Incrementar a participação dos trabalhadores através de melhorias ambientais propostas ou promovidas no ambiente de trabalho.

Indicadores Ambientais Quantitativos

- Número absoluto e o percentual de tripulantes treinados por módulo;
- Número de ocorrências de não conformidades relacionadas aos Projetos Ambientais;
- Número de Melhorias Ambientais propostas e/ou promovidas pelos tripulantes no ambiente de trabalho.

Indicadores Ambientais Qualitativos

- Análise da ocorrência de não conformidades e medidas corretivas e/ou preventivas;
- Resultado das avaliações individuais;

- Análise dos resultados obtidos nos Monitoramentos Ambientais e seus desdobramentos no Sistema de Gestão da PGS no Brasil.

O PEAT é constituído de seis (06) módulos de educação ambiental destinados à tripulação sísmica e marítima das embarcações envolvidas na pesquisa sísmica e serão ministrados pelos técnicos ambientais. A divisão deste conteúdo em módulos tem o propósito de conferir ao Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores um caráter continuado e dinâmico. Para que os coordenadores dos projetos ambientais possam planejar a aplicação dos Módulos Ambientais por tripulante será realizado um acompanhamento da tripulação e dos treinamentos ministrados por meio de uma planilha de monitoramento e controle dos módulos aplicados.

Todo tripulante receberá pelo menos quatro módulos de educação ambiental:

- ✓ Módulo I (Geral) sobre processo de licenciamento, legislação, impacto da atividade e medidas de mitigação;
- ✓ Módulo II (Regional) sobre as características da região sudeste com ênfase na Bacia de Santos;
- ✓ Módulo III (Local) sobre a caracterização da área da atividade e das condicionantes da Licença de Pesquisa Sísmica;
- ✓ Módulo IV (Controle de Poluição) sobre o Projeto de Controle de Poluição.

Haverá ainda mais dois módulos específicos que serão ministrados para público-alvo diretamente envolvido com a tomada de decisões, específica às medidas de mitigação e controle destes Projetos Ambientais:

- ✓ Módulo V (Monitoramento da Biota Marinha e Monitoramento Acústico Passivo);
- ✓ Módulo VI (Comunicação Social).

Sendo assim, os módulos de educação ambiental serão implementados através de palestras expositivas com slides e datashow e através de recursos audiovisuais, tais como, pôsteres, cartões ilustrativos, tarjetas, mapas, entre outros. A finalidade do uso destes recursos audiovisuais é reduzir o número de slides e, conseqüentemente, a apresentação expositiva e aumentar os métodos interativos e participativos. O uso de recursos audiovisuais torna a apresentação do conteúdo programático mais dinâmico e participativo.

Quatro métodos didáticos participativos serão aplicados, um método após a apresentação de cada Módulo I, II, III, e IV destinados a todos os tripulantes, seguindo diferentes metodologias que respeitarão o assunto abordado nos módulos, um revezamento em função da área da atividade, navio e tripulação, de modo a manter o caráter continuado e dinâmico.

O número de participantes é um caráter restritivo à implementação adequada de cada metodologia, portanto, na descrição dos métodos didáticos participativos será apresentado o número mínimo e máximo de participantes por turma, de modo a não comprometer a metodologia proposta. Em caráter eventual, quando o número de tripulantes a serem treinados for muito reduzido, um único método participativo será aplicado ao final dos módulos básicos.

As técnicas de dinâmicas de grupo abordam situações reais ou cenários inseridos na atividade de pesquisa sísmica e sua inter-relação com as questões socioambientais, tais como: interceptação de material de pesca nos cabos sísmicos; presença de cetáceos e quelônios na área de segurança, processo de segregação adequada dos resíduos e efluentes, procedimentos para aplicação correta das medidas de mitigação, aproximação de embarcação de pesca, dentre outros. O tema deve abordar situações que ocorrem durante a atividade de pesquisa sísmica e que envolva um conjunto de ações, na busca de uma gestão com responsabilidade compartilhada, comprometimento e cooperação.



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

Diferentes métodos participativos poderão ser aplicados por módulo e serão selecionados de acordo com os critérios de tema e revezamento: Estudo de Caso, Debate Grupo, Apresentação / Integração, Vivência, Técnica da Teia da Vida, brainstorm (Tempestade de Ideias), Simulados, Vídeo, Mapa de Sensibilidade Ambiental, Jogo do Tabuleiro Ambiental, Jogo do Dominó Ambiental, Jogo do Certo e Errado e Jogo da Memória. Novos métodos didáticos participativos podem ser criados ou reformulados para criar situações novas, incentivando a participação de todos.

O **Anexo 3.6a** apresenta a descrição do Módulo II (Regional) sobre as características da região sudeste em especial da Bacia de Santos e do Módulo III (Local) específico à área da Pesquisa Sísmica e das condicionantes da Licença de Pesquisa Sísmica, contendo objetivos, carga horária, público-alvo, metodologia, recursos didáticos previstos e conteúdo programático. A descrição dos demais Módulos (I-Geral, IV-PCP, V-PMBM/PMAP e VI-PCS) foram apresentados ao IBAMA no âmbito do PCAS e permanecem inalteradas, portanto, não estão sendo apresentadas neste documento.

No final da aplicação dos Módulos de Educação Ambiental será distribuído para cada tripulante um formulário de avaliação denominado “Ficha de Avaliação Individual dos Módulos de Educação Ambiental”, conforme modelo apresentado no **Anexo 3.6b**. Este formulário será distribuído para cada tripulante para que ele possa avaliar a aplicação de todos os módulos e recursos aplicados durante o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores. Nesse formulário o tripulante avaliará o multiplicador quanto ao conhecimento do assunto e ao método de ensino e avaliará o(s) Módulo(s) quanto ao conteúdo, a aplicação do conteúdo na sua atividade, a forma como foi desenvolvido, o material utilizado e a carga horária. Também no formulário o tripulante encontrará um espaço reservado para comentários e sugestões. O percentual por conceito obtido em cada turma será utilizado como indicador qualitativo da aplicação dos módulos, sendo dois conceitos positivos (excelente e bom) e dois conceitos negativos (ruim e péssimo).

Os trabalhadores serão divididos em turmas de brasileiros e estrangeiros com no máximo 20 participantes por turma. Em linhas gerais, o planejamento do PEAT consiste em oferecer quatro a cinco turmas por módulo distribuídos em três turnos manhã, tarde ou noite de acordo com o horário dos trabalhadores, em aproximadamente sete dias de apresentações. Se houver necessidade, novas turmas serão oferecidas. Todas as datas de aplicação dos módulos por tripulante serão organizadas em uma planilha controle e apresentadas Relatório Ambiental da atividade.

A partir da implementação do Projeto citado, espera-se que os trabalhadores absorvam os princípios e objetivos aplicados através das atividades executadas pelos mesmos. E assim, contribuir para a formação da consciência ambiental, direcionando este grupo nas áreas de influência da atividade em processo de licenciamento, em relação às instruções medidas mitigatórias.



ANEXOS DA SEÇÃO 3.6



Anexo 3.6a

Descrição do Módulo II (Regional) e do Módulo III (Local) do PEAT



DESCRIÇÃO DOS MÓDULOS DO PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES

DESCRIÇÃO DO MÓDULO II – REGIONAL

PÚBLICO ALVO: Todas as tripulações das embarcações envolvidas na atividade.

PALESTRANTE: Técnico Ambiental.

OBJETIVOS:

- Informar os trabalhadores sobre as características ambientais e socioeconômicas da região sudeste com ênfase na Bacia de Santos;
- Estimular no público-alvo a aquisição de conhecimento sobre os ecossistemas marinhos e costeiros e suas respectivas Unidades de Conservação;
- Incentivar o público-alvo a monitorar as condições meteo-oceanográficas promovendo cuidados necessários para se evitar incidentes;
- Promover uma convivência positiva entre os trabalhadores e os usuários do espaço marinho da área da atividade.

METODOLOGIA:

- O Módulo II será ministrado, em terra ou mar, por ocasião do embarque da primeira tripulação e na troca de tripulação.
- Formar-se-ão turmas de brasileiros e turmas de estrangeiros, havendo desdobramento de acordo com o turno de trabalho a bordo. Cada turma terá um máximo 20 participantes.
- Palestra expositiva em português e/ou inglês do Módulo II de Educação Ambiental preparada em Powerpoint e apresentada em Datashow ou Notebook sobre o conteúdo programático buscando qualificar as tripulações para compreenderem as relações existentes entre suas atividades e os aspectos regionais do sudeste do Brasil, com ênfase na sensibilidade ambiental da região.
- Parte do conteúdo programático poderá ser ministrada através de outros recursos didáticos tais como, mapas ambientais, cartões ilustrativos, fotos e outros.

CARGA HORÁRIA: aproximadamente 60 minutos de duração de apresentação (palestra expositiva) e 60 minutos de dinâmica.

MATERIAL DIDÁTICO: serão utilizados slides para apresentar o conteúdo programático e ressaltar as ideias principais e facilitar a abordagem dos temas propostos. Poderá ser utilizado auxílio de outros recursos audiovisuais como mapas ambientais, cartões ilustrativos, fotos e outros. Apostilas com o conteúdo programático dos slides estarão disponíveis em português e inglês.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Localização da Bacia Sedimentar de Santos na região sudeste;
- Noções sobre meteorologia e oceanografia, incluindo ventos, ondas e correntes;
- Noções sobre o meio biótico, incluindo as principais espécies de mamíferos marinhos, tartarugas marinhas, peixes que ocorrem na região, áreas de importância biológica, migração, desova e concentração;
- Noções sobre os ecossistemas marinhos e costeiros e Unidades de Conservação; e
- Noções sobre as principais atividades econômicas desenvolvidas na região, caracterizando as atividades de Pesca (principais pontos de desembarque, tipos de embarcações e espécies capturadas).



DESCRIÇÃO DO MÓDULO III – LOCAL – ÁREA DE PESQUISA SÍSMICA E CONDICIONANTES DA LPS

PÚBLICO ALVO: Todas as tripulações das embarcações envolvidas na atividade.

PALESTRANTE: Técnico Ambiental.

OBJETIVOS:

- Informar os trabalhadores sobre as características e localização da área da Pesquisa Sísmica;
- Incentivar a participação ativa dos tripulantes no cumprimento dos procedimentos necessários aos Projetos Ambientais de Monitoramento e de Controle;
- Estimular o cumprimento das condicionantes de Licença de Pesquisa Sísmica;
- Promover uma convivência positiva entre os trabalhadores e os usuários do espaço marinho da área da atividade.

METODOLOGIA:

- O Módulo III será ministrado, em terra ou mar, por ocasião do embarque da primeira tripulação e na troca de tripulação.
- Formar-se-ão turmas de brasileiros e turmas de estrangeiros, havendo desdobramento de acordo com o turno de trabalho a bordo. Cada turma terá um máximo 20 participantes.
- Palestra expositiva em português e/ou inglês do Módulo III de Educação Ambiental preparada em Powerpoint e apresentada em Datashow ou notebook sobre o conteúdo programático buscando qualificar as tripulações para compreenderem as relações existentes entre suas atividades e os procedimentos dos Projetos Ambientais e o cumprimento das condicionantes da Licença de Pesquisa Sísmica.
- Parte do conteúdo programático poderá ser ministrada através de outros recursos didáticos tais como, mapas, filmes, cartazes, fluxogramas, cartões ilustrativos e outros.

CARGA HORÁRIA: aproximadamente 60 minutos de duração de apresentação (palestra expositiva) e 60 minutos de dinâmica.

MATERIAL DIDÁTICO: serão utilizados slides para apresentar o conteúdo programático e ressaltar as ideias principais e facilitar a abordagem dos temas propostos. Poderá ser utilizado auxílio de outros recursos audiovisuais como mapas, filmes, cartazes, fluxogramas, cartões ilustrativos e outros. Apostilas com o conteúdo programático dos slides estarão disponíveis em Português e Inglês.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Condicionantes gerais e específicas da Licença de Pesquisa Sísmica (LPS) – apresentar todas as condicionantes da referida LPS, comentando sobre a importância do respeito e cumprimentos das diretrizes ambientais para a atividade de pesquisa sísmica em águas brasileiras.
- Configuração do arranjo sísmico, informando o volume e pressão que serão utilizados;
- Configuração do cabo de registro sísmico, informando comprimento do cabo e tipo de produto de flutuação;
- As embarcações que serão utilizadas na Pesquisa Sísmica, informando o navio sísmico e embarcações de apoio assistente;
- Descrição e localização da Área da Atividade de Pesquisa Sísmica, informando as variações mínimas e máximas de profundidade e distância da costa;
- Os objetivos e principais procedimentos dos Projetos de Controle e Monitoramento Ambiental a serem implementados durante a atividade.



Anexo 3.6b

Ficha de Avaliação Individual dos Módulos de Educação Ambiental



FICHA DE AVALIAÇÃO DO(S) MÓDULO(S) DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

ENVIRONMENTAL EDUCATION MODULE(S) EVALUATION FORM

Licença / permit:	Programa / Program:
Bacia / Basin:	Navio / Vessel:
Módulo(s) / Module(s):	Data / Date:

Como você avalia o instrutor quanto:

What is your evaluation of the instructor with regard for:

	ÓTIMO EXCELLENT	BOM GOOD	RUIM POOR	PÉSSIMO VERY BAD
1 - Ao conhecimento do Assunto? Knowledge of the subject?				
2 - Ao método de ensino? Teaching method?				

Como você avalia o(s) Módulo(s) de Educação Ambiental quanto:

How do you evaluate the Environmental Education module(s) in relation:

	ÓTIMO EXCELLENT	BOM GOOD	RUIM POOR	PÉSSIMO VERY BAD
1 - Ao conteúdo? Its content?				
2 - A Aplicação desse conteúdo na sua atividade? Application of this content into your activity?				
3 - A forma como foi desenvolvido? The form how it was developed?				
4 - Ao material utilizado? Teaching material?				
5 - A carga horária? Timetable / Number of hours?				

Comentários/Sugestões: Comments/Suggestions:

Nome do tripulante / Crew member name:

Cargo/Função / Position:

Assinatura do Tripulante / Crew member signature:



SEÇÃO 4
EQUIPE TÉCNICA



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

4 - EQUIPE TÉCNICA

4.1 - Responsável Legal e Operacional pelo Empreendimento

Profissional	Stephane Michel Erwin Dezaunay
Empresa	PGS Investigação Petrolífera Ltda.
Área Profissional	Diretor Geral e Responsável Legal da PGS
Registro	CPF/MF - 059.137.477-39
CT F/AIDA - Certificado de Regularidade	5365049 (Anexo 4.1)
Responsável por:	Diretor Geral e Responsável Legal
Assinatura	

4.2 - Responsáveis Técnicos pela RIC

Profissional	Rogério Ribeiro
Empresa	ENGEO Soluções Integradas Ltda
Área Profissional	Engenharia e Meio Ambiente / Coordenação Geral
Registro	CREA/SE - 4634/D
CT F/AIDA - Certificado de Regularidade	58610 (Anexo 4.2a)
Responsável por:	Coordenação Geral
Assinatura	

Profissional	José Valci Guim
Empresa	ENGEO Soluções Integradas Ltda
Área Profissional	Engenharia e Meio Ambiente/ Gerente Geral
Registro	CREA/SE - 7654/D
CT F/AIDA - Certificado de Regularidade	209809 (Anexo 4.2b)
Responsável por:	Seções 1 e 3.1
Assinatura	

Profissional	Renata Maria Arruda Ramos
Empresa	ENGEO Soluções Integradas Ltda
Área Profissional	Biologia, D.Sc / Gerente de Meio ambiente
Registro	CRBio/RJ – 7995/02-D
CT F/AIDA - Certificado de Regularidade	59107 (Anexo 4.2c)
Responsável por:	Seções 1, 2, 3, 3.2, 3.4 e 3.6
Assinatura	



Relatório de Informações Complementares ao PCAS - RIC
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Santos
Programa Carcará
(Processo IBAMA 02001.104770/2017-01)

Profissional	Vicente Nagib Duarte Figna
Empresa	ENGEO Soluções Integradas Ltda
Área Profissional	Oceanografia / Coordenador de Projetos Ambientais
Registro	RG SEJUSP/MA - 69698097-5
CT F/ AIDA - Certificado de Regularidade	269567 (Anexo 4.2d)
Responsável por:	Seções 1, 2 e 3.5
Assinatura	

Profissional	Luis Felipe Serra Nogueira de Paula
Empresa	TOVERI - Gerenciamento de Projetos Integrados
Área Profissional	Gerente/Administrador
Registro	CPF. 072.931.397-21
CT F/AIDA - Certificado de Regularidade	5815749 (Anexo 4.2e)
Responsável por:	Seção 3.3
Assinatura	

Profissional	Laura de Britto Pereira Viana
Empresa	TOVERI - Gerenciamento de Projetos Integrados
Área Profissional	Biologia/Coordenadora de Projetos na Toveri
Registro	CRBio/RJ 91725-02
CT F/AIDA - Certificado de Regularidade	4892741 (Anexo 4.2f)
Responsável por:	Seção 3.3
Assinatura	

Profissional	Everton Santos Rocha
Empresa	ENGEO Soluções Integradas Ltda
Área Profissional	Cartografia e Geoprocessamento
Responsável por:	Mapas, <i>shapefiles</i> , dicionário de dados

4.3 – Pesquisador responsável pela Modelagem de Habitat

Profissional	Paulo Henrique Chaves Cordeiro
Instituição	Universidade Santa Úrsula
Área Profissional	Biogeografia Ecológica/Modelagem de Habitats
Registro	CRBio/RJ 21.463/02
Responsável por:	Seção 2
Assinatura	



ANEXOS DA SEÇÃO 4



Anexos 4.1a

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade - Stephane Michel Erwin Dezaunay



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



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5365049	02/04/2019	02/04/2019	02/07/2019

Dados básicos:

CPF: 059.137.477-39
Nome: STEPHANE MICHEL ERWIN DEZAUNAY

Endereço:

logradouro: RUA GENERAL VENÂNCIO FLORES, Nº 481, COBERTURA 01
N.º: 481 Complemento: COBERTURA 01
Bairro: - LEBLON Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 22441-060 UF: RJ

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

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2147-45	Tecnólogo em Petróleo e Gás	Prestar consultoria e assistência técnica

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

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

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

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

Chave de autenticação	CABWJTASA7LY3JBS
------------------------------	------------------



Anexos 4.2a

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade - Rogério Ribeiro



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



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
58610	10/04/2019	10/04/2019	10/07/2019

Dados básicos:

CPF: 033.434.208-24
Nome: ROGÉRIO RIBEIRO

Endereço:

logradouro: RUA PIRATININGA
N.º: 173 Complemento: APTO 2001
Bairro: PRAIA DA COSTA Município: VILA VELHA
CEP: 29101-220 UF: ES

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

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2148-10	Engenheiro Cartógrafo	Realizar atividades em topografia, geodésia e batimetria
2148-10	Engenheiro Cartógrafo	Elaborar documentos cartográficos
2148-10	Engenheiro Cartógrafo	Efetuar levantamentos através de imageamento terrestre, aéreo e orbital
2148-10	Engenheiro Cartógrafo	Assessorar na implantação de sistemas de informações geográficas
2148-10	Engenheiro Cartógrafo	Aplicar agrimensura legal
2148-10	Engenheiro Cartógrafo	Implantar cadastro técnico multifinalitário
2148-10	Engenheiro Cartógrafo	Implementar projetos geométricos

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

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

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

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

Chave de autenticação	43EIP2VEDHLEN8ED
------------------------------	------------------



Anexos 4.2b

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade - José Valci Guim



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
209809	19/06/2019	19/06/2019	19/09/2019

Dados básicos:

CPF: 488.231.396-00
Nome: JOSÉ VALCI GUIM

Endereço:

logradouro: R URBANO NETO,736 - EDF.CARTAGENA AP202
N.º: 736 Complemento:
Bairro: COROA DO MEIO Município: ARACAJU
CEP: 49035-660 UF: SE

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

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2142-05	Engenheiro Civil	Elaborar projetos de engenharia civil
2142-05	Engenheiro Civil	Prestar consultoria, assistência e assessoria

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

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

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

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

Chave de autenticação	CYYCBCU9S4QZ3QNK
------------------------------	------------------



Anexos 4.2c

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade - Renata Maria Arruda Ramos



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



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
59107	02/04/2019	02/04/2019	02/07/2019

Dados básicos:

CPF: 008.984.317-78
Nome: RENATA MARIA ARRUDA RAMOS

Endereço:

logradouro: RUA MARIA DE LOURDES POYARES LABUTO
N.º: 175 Complemento: 604
Bairro: MATA DA PRAIA Município: VITORIA
CEP: 29065-540 UF: ES

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

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

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

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

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

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

Chave de autenticação	BITQA9IB6LHPG3NF
------------------------------	------------------



Anexos 4.2d

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade - Vicente Duarte Nagib Figna



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



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
269567	09/04/2019	09/04/2019	09/07/2019

Dados básicos:

CPF: 882.456.599-91
Nome: VICENTE NAGIB DUARTE FIGNA

Endereço:

logradouro: PRAÇA GETÚLIO VARGAS
N.º: 32 Complemento: CASA 06
Bairro: RIVIERA DA BARRA Município: VILA VELHA
CEP: 29126-080 UF: ES

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

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Estudar ambientes terrestres e aquáticos

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

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

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

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

Chave de autenticação	GB7RD6IDG67XJ25Q
------------------------------	------------------



Anexos 4.2e

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade - Luis Felipe Serra Nogueira de Paula



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



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5815749	22/05/2019	22/05/2019	22/08/2019

Dados básicos:

CPF: 072.931.397-21

Nome: LUIS FELIPE SERRA NOGUEIRA DE PAULA

Endereço:

logradouro: RUA BULHÕES DE CARVALHO

N.º: 399 Complemento: 701

Bairro: COPACABANA Município: RIO DE JANEIRO

CEP: 22081-000 UF: RJ

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

Código	Descrição
23-16	Petróleo - Aquisição de dados
23-17	Petróleo - Perfuração

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

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

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

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

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2512-05	Economista	Elaborar projetos (pesquisa econômica, de mercados, viabilidade econômica etc)
2512-05	Economista	Executar projetos (pesquisa econômica, de mercados, viabilidade econômica etc)
2521-05	Administrador	Implementar programas e projetos
2521-05	Administrador	Prestar consultoria às organizações e pessoas

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

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

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

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

Chave de autenticação	1HGHZWJ36GP4TCXS
------------------------------	------------------



Anexos 4.2f

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental CTF/AIDA - certificado de regularidade - Laura de Britto Pereira Viana



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



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4892741	28/05/2019	28/05/2019	28/08/2019

Dados básicos:

CPF: 124.304.467-58
Nome: LAURA DE BRITTO PEREIRA VIANA

Endereço:

logradouro: RUA HUMBERTO DE CAMPOS
N.º: 842 Complemento: 104
Bairro: LEBLON Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 22430-190 UF: RJ

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

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

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

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

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

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

Chave de autenticação	1SKYWLFUSHNZ9WIU
------------------------------	------------------