

II.10.3 - Projeto de Monitoramento Acústico Passivo - PMAP

Visando atender as especificações constantes no Termo de Referência COEXP Nº10047523 para a Atividade **Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D Streamer e Nodes na Bacia de Campos - Cluster BC**, é apresentado a seguir o Projeto de Monitoramento Acústico Passivo (PMAP).

Cabe ressaltar que aqui serão apresentadas informações gerais sobre o Projeto a ser implementado, mas que, no contexto de cada processo de licenciamento ambiental específico, para cada projeto de aquisição dentro do Cluster, serão apresentadas suas informações específicas, principalmente em relação aos equipamentos de captação acústica e de registro a serem usados na sua execução, seguindo as diretrizes contidas no Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas, elaborado pelo IBAMA (IBAMA, 2018).

II.10.3.1 - Introdução e Justificativa

O Projeto de Monitoramento Acústico Passivo - PMAP foi criado para complementar o Projeto de Monitoramento da Biota Marinha - PMBM, em decorrência das limitações do monitoramento visual em período noturno, ou em condições precárias de visibilidade (como condição do mar adversa, presença de neblina ou chuva forte, por exemplo), já que nestas situações não é possível realizar adequadamente o monitoramento visual da presença de mamíferos marinhos na Área de Exclusão. Desta forma, com o uso de sensores acústicos do PMAP, os cetáceos podem ser detectados através de suas vocalizações, viabilizando a implementação de medidas mitigadoras, mesmo quando o animal não seja detectado visualmente (IBAMA, 2018).

O PMAP passou a ser solicitado em pareceres técnicos emitidos pelo órgão licenciador em 2015. O Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas, elaborado pelo IBAMA em 2005, e revisado em 2018 (IBAMA, 2018), formaliza a obrigatoriedade da sua aplicação, atuando de maneira coordenada com as observações visuais, com o intuito de promover o aumento da eficácia da mitigação do impacto acústico sobre os mamíferos marinhos.

II.10.3.2 - Objetivos

II.10.3.2.1 - Objetivo Geral

Implementar medidas de mitigação de impactos da atividade de pesquisa sísmica marítima sobre mamíferos marinhos durante os períodos noturnos, diurnos ou de visibilidade precária, no decurso da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D *Streamer* e *Nodes* na Bacia de Campos - Cluster BC, dentro de cada projeto de aquisição em andamento.

II.10.3.2.2 - Objetivos Específicos

- Monitorar acusticamente os mamíferos marinhos, durante 24h por dia, independentemente de o navio estar ou não disparando os canhões de ar, sempre que as condições operacionais permitirem;
- Garantir que as diretrizes contidas no Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas sejam seguidas durante a atividade de pesquisa sísmica;
- Interromper a atividade sempre que uma vocalização for detectada dentro da Área de Exclusão;
- Identificar e registrar vocalizações de mamíferos marinhos, contribuindo para a formação de um banco de dados acústicos desse grupo;
- Gerar dados padronizados sobre a ocorrência e comportamento dos animais detectados, de modo a aprofundar o conhecimento dos possíveis efeitos causados pelos disparos de canhões de ar.

II.10.3.3 - Metas

- Operar o sistema de monitoramento acústico passivo (MAP) durante 100% do tempo da atividade de pesquisa sísmica marítima do Cluster BC, salvo períodos em que seja necessária a manutenção do equipamento do MAP, dos cabos sísmicos, em períodos com condições climáticas adversas, ou por questões de segurança;

- 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 o sistema MAP não estiver operacional;
- Registrar 100% das vocalizações dos mamíferos marinhos durante os períodos em que as fontes sonoras não estiverem em operação, salvo períodos em que o sistema MAP não estiver operacional pelos motivos supracitados;
- Suspender os disparos das fontes sonoras em 100% das ocasiões em que um cetáceo for detectado acusticamente na Área de Exclusão, mesmo sem a confirmação visual da ocorrência pelos observadores do PMBM.

II.10.3.4 - Indicadores

- Número de horas de monitoramento acústico em comparação com o tempo de duração da pesquisa sísmica;
- Número de registros de detecções acústicas diurnas registrados pelo MAP, passíveis de comparação com as detecções visuais obtidas 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 detectadas e registradas durante os períodos de não funcionamento das fontes sonoras;
- Número de vocalizações de mamíferos marinhos detectadas e registradas 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 da ocorrência pelos observadores do PMBM.

II.10.3.5 - Público-alvo

- Empresas de Aquisição de Dados (EAD) responsáveis pelas atividades de pesquisa sísmica em cada projeto de aquisição do Cluster BC;
- Tripulação envolvida nas operações da atividade sísmica;
- Equipe ambiental, principalmente operadores do MAP, diretamente envolvidos na implementação do Projeto;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA);
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio);
- Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos (CMA);
- Universidades e demais centros de pesquisa;
- ONGs relacionadas à pesquisa e conservação de mamíferos marinhos.

II.10.3.6 - Metodologia

O PMAP deverá ser implementado ao longo de todos os projetos de aquisição previstos para serem realizados no âmbito da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima do Cluster BC.

Os procedimentos de mitigação descritos neste projeto seguem as diretrizes do Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas (IBAMA, 2018) e do Termo de Referência COEXP Nº10047523, para a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D *Streamer* e *Nodes* na Bacia de Campos - Cluster BC.

Para realizar a captura da vocalização realizada por diversas espécies de mamíferos marinhos, o Monitoramento Acústico Passivo (MAP) faz uso de sensores, denominados hidrofones, sendo a localização dos sinais acústicos feita através do cálculo dos ângulos dos sinais recebidos.

II.10.3.6.1 - Períodos Operacionais

No período diurno, sempre que houver detecções acústicas na Área de Exclusão, haverá suspensão imediata dos disparos (*shutdown*), ainda que não haja

confirmação visual da ocorrência de mamíferos marinhos. Nestes casos, o retorno dos disparos será autorizado mediante o estabelecimento do período mínimo de 30 minutos para o afastamento do animal (varredura), 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.

No caso de divergências entre as equipes de observadores de bordo 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 na Área de Exclusão.

Os dados obtidos pelo MAP durante operações diurnas serão comparados com aqueles obtidos pelos observadores de bordo, como forma de testar e comparar a eficácia dos métodos na detecção de mamíferos marinhos nas proximidades da embarcação sísmica.

No período noturno, ou de baixa visibilidade, quando houver detecção acústica de mamíferos marinhos na Área de Exclusão e forem cessados os disparos, os mesmos só serão reiniciados seguindo os procedimentos de aumento gradual, após um período mínimo de 30 minutos de varredura acústica, sendo confirmado o distanciamento do animal da Área de Exclusão.

O PMAP será operado durante toda a realização da Atividade de Pesquisa Sísmica, nos períodos noturno e diurno, incluindo os períodos em que as fontes sonoras estejam desligadas e dentro da água, para identificação dos parâmetros acústicos das espécies de cetáceos presentes e dos padrões de vocalização, salvo em períodos onde o arranjo contendo os hidrofones esteja recolhido, devido à manutenção de equipamentos do MAP, dos cabos sísmicos, questões de segurança, ou em períodos de condições climáticas adversas. Nestes casos de mal tempo, o arranjo de hidrofones será retirado da água sempre que as fontes sonoras forem retiradas, evitando, assim, que haja qualquer tipo de enrosco entre o arranjo de hidrofones e as fontes sonoras, a fim de evitar danos ao equipamento de MAP. Ressalta-se que, durante estes períodos, não haverá disparos das fontes sonoras, não sendo necessária a mitigação.

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 seguindo o modelo disponibilizado no Guia de Monitoramento da Biota Marinha (IBAMA, 2018). Nas planilhas de registro, sempre que ocorrer, deverá estar informado se foi possível o registro visual associado ao registro acústico. Um arquivo digital com a gravação das detecções acústicas detectadas será entregue ao final da implementação de cada projeto de aquisição do Cluster BC.

II.10.3.6.2 - Períodos de Indisponibilidade Operacional do MAP

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

Qualquer interrupção no MAP deve ser informada na planilha de registro de operação e esforço, conforme modelo disponibilizado no Guia de Monitoramento da Biota Marinha (IBAMA, 2018).

Toda EAD contratada pela PETROBRAS para a realização de um dos projetos de aquisição, no âmbito do Cluster BC, deverá ter a bordo componentes sobressalentes para todo o sistema de MAP, de forma a minimizar as interrupções no esforço de detecção acústica. Todavia, em caso de necessidade de manutenção emergencial, ou troca do arranjo do MAP com defeito, a EAD seguirá as seguintes diretrizes estabelecidas no Guia de Monitoramento da Biota Marinha (IBAMA, 2018):

- Caso o problema ocorra em horário noturno ou em condições de baixa visibilidade, com as fontes sonoras ligadas, será permitida a continuidade da linha sísmica em andamento por um período máximo de 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, posteriormente à varredura e autorização pelos observadores de bordo. A atividade sísmica noturna estará suspensa até a reparação do sistema MAP;

- Durante o período diurno será utilizado 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.

II.10.3.6.3 - Equipe de Operadores

Cada EAD contratada pela PETROBRAS contará com sua própria equipe de operadores do MAP. Esta equipe será constituída por três profissionais, exclusivamente dedicados à implementação deste projeto, dos quais pelo menos dois deverão comprovar experiência como operadores do sistema em atividades sísmicas e ter conhecimento aprofundado da tecnologia, enquanto todos deverão ter fluência na língua inglesa. 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 embarque. Adicionalmente, será disponibilizado um suporte em terra, de forma a proporcionar uma curva de aprendizado contínua para os operadores do MAP.

II.10.3.6.4 - Descrição dos Componentes do Equipamento de MAP

O sistema utilizado no MAP é projetado para propiciar maior flexibilidade para o monitoramento acústico marinho a partir de um navio. Este sistema compreende uma série de sensores, cabos e módulos eletrônicos que são configurados de acordo com o navio, os requisitos de instalação e as especificações de mitigação.

Desta forma, cada EAD contratada pela PETROBRAS, em cada projeto de aquisição, na área do Cluster BC, irá apresentar, no momento de solicitação da Licença de Pesquisa Sísmica - LPS, a descrição detalhada de seu sistema de operação do MAP, incluindo o *software* que será utilizado, sempre seguindo as

diretrizes contidas no Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas, elaborado pelo IBAMA (IBAMA, 2018).

II.10.3.6.5 - Ocorrência de Espécies na Região

A área onde será realizada a atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D *Streamer* e *Nodes* na Bacia de Campos - Cluster BC apresenta ocorrência de um grande espectro de espécies de cetáceos, vocalizando desde baixas até altas frequências, sendo o raio de alcance da vocalização totalmente dependente da frequência e amplitude da fonte (cetáceos). Os cetáceos que vocalizam em baixa frequência nessa área (como os misticetos), possuem um grande potencial de vocalização, com um raio de alcance superior a 100 km, enquanto os cetáceos que vocalizam em alta frequência (como os odontocetos), possuem um raio de alcance reduzido de apenas algumas centenas de metros.

O **Quadro II.10.3.6.5-1** apresenta a lista das espécies de misticetos e odontocetos que ocorrem na Bacia de Campos, juntamente com uma descrição dos tipos de vocalizações das mesmas.

Quadro II.10.3.6.5-1 – Espécies de misticetos e odontocetos registradas na Bacia de Campos e características do repertório acústico.

Espécie	Nome vulgar	Tipo do Som	Alcance de Frequência (Hz)	Frequência dominante (Hz)	Nível na fonte (dB ref 1µPa)
Misticeti					
<i>Eubalaena australis</i>	Baleia-franca-do-sul	Pulsos	20 – 2100	–	–
		Gemidos complexos	300 – 1250	240	–
		Roncos	30 – 2200	110 – 160	172 – 187
		Chamados ascendentes	50 – 2100	160	–
		Gemidos simples	70 – 220	–	–
		Miscelânea de chamados de baixa frequência	< 1.950	–	–
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Jubarte	Sons sociais (grunhidos, gemidos, pulsos)	10 – 12.000	70 – 1.800	123 – 183 rms
		Canto	20 – 8.000 (harmônicos >24k)	10 – 4.000	144 – 169 rms
		Batidas na superfície da água	30 – 1.200	–	132 – 171 rms
		Filhotes	140 – 7.120	–	–
		Pulsos	–	800 – 1.700	134 – 154
<i>Balaenoptera musculus</i>	Baleia-azul	Chamado tipo "D", tons descendentes, pulsos curtos, gemidos, etc	10 – 340 0,4 – 400 (roncos)	100 – 160 0,6 – 180 (roncos)	168 – 176 (tons descendentes)
		Tons (unidades A-E)	10 – 30 (média)	20 – 30 (média)	179 174 rms (17 – 50Hz, média)
		Chamados tipo "AB", pulsos de 20Hz, gemidos, canto, chamados de baixa frequência	10 – 30	10 – 30	178 – 189 (média)
		Tons constantes, tipos I e III	18 – 22	Cerca de 20	–
		Ascendentes, tipo II	20 – 30 60 – 80 (harmônicos)	–	–
		Pulsos	–	20	–
		Pulsos secundários	50 – 90	–	–

Continua...

Quadro II.10.3.6.5-1 (continuação) – Espécies de mysticetos e odontocetos registradas na Bacia de Campos e características do repertório acústico.

Espécie	Nome vulgar	Tipo do Som	Alcance de Frequência (Hz)	Frequência dominante (Hz)	Nível na fonte (dB ref 1µPa)
<i>Balaenoptera physalus</i>	Baleia-fin	Pulsos descendentes de baixa frequência, pulsos de 20Hz, tipo I, duplas, tipo AB, gemidos e miscelâneas	10 – 60	20 – 30	160 – 189 (média) 159 – 194 rms
		Tipos II e III, tons descendentes	30 – 80	30 – 50	159 – 183 (gemidos)
		Pulsos simultâneos	90	–	–
		Pulsos de frequência alta frequência	–	130 (média)	160 – 186
		Chamados ascendentes	30 – 750	–	155 – 165
<i>Balaenoptera borealis</i>	Baleia- sei	Frequência modulada, sons descendentes tonais de baixa e alta frequência	20 – 110	–	–
		Sons de banda larga, grunhidos e sopros.	100 – 600	–	–
		Sons tonais modulados ou gemidos	430	–	147 – 156 rms
		Sons de frequência modulada e frequência média, pulsos metálicos	1.500 – 3.500	3 (pulsos)	–
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Baleia -minke - anã	Tonais descendentes e ascendentes, grunhidos	40 – 400	80 – 140 (grunhidos)	160 – 165
		“Star-wars”	50 – 9.400	250 (pulsos AM)	150 – 165 (“A”) 148-160 (descendentes)
		Sequência de pulsos	50 – 400	110 – 140 60 (constante tipo B)	–
		“Batida” (thumps)	<100 – 800	100 – 200	–
		Pulsos “catraca” (ratched-like)	850 – 6.000 (harmônico)	850	–
		“Boings”	1.000 – 1.900 (fundamental) Até 9.000 (harmônicos)	1.200 – 1.600	–
		Pulsos de banda estreita, som “ping”	1.500 – 12.000	4.000 – 7.500	146 – 151
		Cliques “zip”	5.000 – 20.000	5.000 – 6.000	–

Continua...

Quadro II.10.3.6.5-1 (continuação) – Espécies de mysticetos e odontocetos registradas na Bacia de Campos e características do repertório acústico.

Espécie	Nome vulgar	Tipo do Som	Alcance de Frequência (Hz)	Frequência dominante (Hz)	Nível na fonte (dB ref 1µPa)
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Baleia-minke-Antártica	"Bio-duck"	50 – 300 (harmônicos até 1.000)	146 – 165	–
		Tonal descendente	60 – 130	83	–
		Sons explosivos, Be2, harmônicos, chamadas tonais (Be3)	200 – 800	–	–
		Chamados ascendentes (Be5)	260 – 270	–	–
		Gemidos (Be8a), Be7	40 – 50 (harmônicos até 418)	–	–
		Grupos de ascendentes e descendentes (Be6), pares de pulsos descendentes (Be9)	57 – 333	–	155 p-p (Be9 média)
		Chamados não harmônicos (Be4)	60	–	–
		Miscelânea de gemidos FM	70 – 250	120 – 130	152 – 174
		Gemidos não pulsados	90 – 180	–	–
		Gemidos pulsados	100 – 500	–	–
		Chamados descendentes (Be8b)	140 – 190	–	–
		Pulsos discretos	70 – 90	–	–
<i>Balaenoptera edeni</i>	Baleia-de-bryde	Som tonal	70-245	124.132	152-174
		Som pulsado	100-500	--	--
		Pulso discreto	700-950	700-900	--
		Chamados descendentes	140-190	--	--
		Chamados ascendentes	26-27	--	--
		Sons explosivos, harmônicos, chamadas tonais	20-800	--	--
		Tonal alternado, chamados complexos	10-50	--	--
		Chamados ascendentes e descendentes	57-300	--	--
		Chamados não harmônicos	59-62	--	--
		Pulsos de baixa e média freq.	10-130	--	160-189

Continua...

Quadro II.10.3.6.5-1 (continuação) – Espécies de mysticetos e odontocetos registradas na Bacia de Campos e características do repertório acústico.

Espécie	Nome vulgar	Tipo do Som	Alcance de Frequência (Hz)	Frequência dominante (Hz)	Nível na fonte (dB ref 1µPa)
<i>Balaenoptera edeni</i>	Baleia-de-bryde	Pulsos simultâneos	90	--	--
		Chamados descendentes	14-118	20	160-186
		Chamados ascendentes	30-750	--	155-165
		Rangido	10-30	--	--
		Assovios	1500-5000	1500-2500	--
		Cliques	16000-28000	--	--
		Cliques	3300-20000	<12000	151
		"Thump trains"	100-2000	100-200	-
		"Boings"	1000-1900	--	--
		"Star-wars"	<9000	--	150-165
		Chamado descendente	50-9400	--	--
		Chamado descendente de baixa freq.	20-50	--	--
		Chamado descendente de alta freq.	30-80	--	--
		Chamado de média freq.	40-110	--	--
		Pulsos metálicos	1500-3500	--	--
		Banda larga, grunhidos	100-600	--	--
		Sons ou gemidos tonais	430	430	--
		Chamados de média freq, pulsos metálicos	1500-3500	--	--
		Cliques	6000-8000, 21000-31000, 16-18	6000-8000, 25000, 16,5	130, 159
		Canto	20-8000	10-4000	144-184
		Batidas e impactos na superfície	30-1200	--	133-171
		Chamados de filhotes	140-7000	--	--
		Assopros dentro d'água	100-2000	--	158
		"Slaps"	30-1200	--	183-192
		Cliques	800-1700	--	--

Continua...

Quadro II.10.3.6.5-1 (continuação) – Espécies de misticetos e odontocetos registradas na Bacia de Campos e características do repertório acústico.

Espécie	Nome vulgar	Tipo do Som	Alcance de Frequência (Hz)	Frequência dominante (Hz)	Nível na fonte (dB ref 1µPa)
Odontoceti					
<i>Phocoena spinipinnis</i>	Boto-de-Burmeister	--	--	--	--
<i>Feresa attenuata</i>	Orca-pigmeia	Cliques	70000-85000	--	197-223
<i>Globicephala melas</i>	Baleia-piloto-de-peitorais-longas	Chamados	140-20000	--	--
		Assovios	18000-9000	--	--
		Cliques	1000-94000	--	--
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Baleia-piloto-de-peitorais-curtas	Assovios	500-20000+	2000-14000	180
		Chamados	2000-10000+	--	--
		Cliques	30000-60000	--	180
<i>Grampus griseus</i>	Golfinho-de-risso	Assovios	4000-22000	--	--
		Pulsos explosivos	100-8000+	2000-5000	--
		Cliques	27000-110000	--	--
<i>Delphinus delphis</i>	Golfinho-comum	Assovios	40-160	50-180	--
		Cliques	200-1500	23000-67000	--
<i>Delphinus capensis</i>	Golfinho-comum-de-bico-longo	--	--	--	--
<i>Lagenodelphis hosei</i>	golfinho-de-Fraser	--	--	--	--
<i>Lissodelphis peronii</i>	golfinho-liso-austral	--	--	--	--
<i>Pontoporia blainvillei</i>	Toninha	Cliques	130000-149000	139000	-
<i>Peponocephala electra</i>	Golfinho-cabeça-de-melão	Assovios	5500-24500	--	155
		Cliques	20000-40000	--	165
<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa-orca	Assovios	--	4000-9500	--
		Cliques	--	25000-130000	220-228
<i>Orcinus orca</i>	Orca	Assovios	1500-1800	6000-12000	--
		Cliques	500-60000	4000-25000	195-225
		Gritos	50-2000	--	--
		Chamadas tonais	50-30000	1000-6000	160
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	Cliques	100-30000	2000-4000; 10000-16000	160-180
		Rangido	100-30000	--	179-205
		Gritos	400-2200	--	--
		Trumpete	500-3000	--	172
		Codas	7000-9000	--	--
		Cliques de filhotes	300-1700	--	150-162
		Chamados de filhotes	200-700	--	140-152

Continua...

Quadro II.10.3.6.5-1 (continuação) – Espécies de mysticetos e odontocetos registradas na Bacia de Campos e características do repertório acústico.

Espécie	Nome vulgar	Tipo do Som	Alcance de Frequência (Hz)	Frequência dominante (Hz)	Nível na fonte (dB ref 1µPa)
<i>Sotalia guianensis</i>	Boto-cinza	Chamado	30-5000	--	--
		Assovios	50-48000	2500-4400	--
		Cliques	85000-105000	--	--
<i>Stenella attenuata</i>	Golfinho-pintado-pantropical	Assovios	3100-21400	6700-17800	--
		Pulsos	<15000	--	--
<i>Stenella frontalis</i>	Golfinho-pintado-do-Atlântico	Chamados	100-3000	--	--
		Cliques	1000-8000	40000-130000	200-210
		Assovios	1000-23440	--	--
		Pulsos explosivos	4000-8000	--	--
<i>Stenella longirostris</i>	Golfinho-rotator	Assovios	<32.400	<22.000	--
		Pulsos explosivos	--	5000-60000	108-115
		Cliques	65000+	33.800-35.600	191-216
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Golfinho-listrado	--	--	--	--
<i>Steno bredanensis</i>	Golfinho-de-dentes-rugosos	Assovios	2.200-13.900	4000-7000	--
		Cliques	5000-32000	--	--
<i>Stenella clymene</i>	Golfinho-de-clymene	Assovios	6300-19200	--	--
<i>Tursiops truncatus</i>	Golfinho-nariz-de-garrafa	Assovios	7000-26000	10400	125-158
		Chamados de baixa freq.	260-1280	300-900	--
		Pulsos explosivos	<20000-150000	15000-100000+	--
		Cliques	110000-130000	75000-82000	218-228
		Gemidos	<500	--	--
		Grito	<5000	--	--
<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote-pigmeu	Choro	1360-1480	--	--
		Cliques	60000-200000	--	--
<i>Kogia sima</i>	Cachalote-anão	--	--	--	--

Fonte: Adaptado de TODD *et al.*, 2015; RICHARDSON *et al.* (1995), WARTZOK & KETTEN (1999) e MMS, 2004.

II.10.3.7 - Inter-relação com outros Planos e Projetos

O Projeto de Monitoramento Acústico Passivo relaciona-se com os seguintes Projetos:

- **Projeto de Monitoramento da Biota Marinha:** O PMBM atuará de maneira conjunta e complementar com o PMAP, dados seus objetivos comuns de registrar a presença de cetáceos nas proximidades da

embarcação sísmica e interromper o ruído sísmico, se necessário. 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. Os resultados destes projetos, implementados no decorrer de cada um dos projetos de aquisição no âmbito do Cluster BC, serão analisados em conjunto e comparados em seus relatórios finais;

- **Projeto de Educação Ambiental do Trabalhador:** O PEAT informa à tripulação sísmica quanto à importância da prevenção de impactos sobre a biota marinha durante as atividades de levantamento sísmico. Ademais, são disponibilizadas aos trabalhadores informações sobre os animais e o ambiente físico da região da pesquisa sísmica;
- **Projeto de Comunicação Social:** O PCS informa o público-alvo da atividade sobre todos os Projetos Ambientais implementados, estando o PMAP incluso em suas comunicações.

II.10.3.8 - Atendimento a Requisitos Legais

O Projeto de Monitoramento Acústico Passivo resulta do atendimento dos requisitos e exigências das seguintes normas regulatórias nacionais:

- Resolução CONAMA nº 237/1997;
- Resolução CONAMA nº 350/2004;
- Portaria MMA nº 422/2011;
- Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas (IBAMA, 2018);
- Termo de Referência COEXP Nº10047523.

II.10.3.9 - Etapas de Execução

A seguir são apresentadas as etapas necessárias para a execução do PMAP, as quais serão seguidas por cada EAD contratada pela PETROBRAS, em cada projeto de aquisição, na área do Cluster BC:

- Treinamento dos técnicos que irão operar o sistema de monitoramento acústico passivo sobre os objetivos do projeto, operação do sistema, execução do aumento gradual 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;
- Ao final de cada projeto de aquisição, no âmbito do Cluster BC, será enviado à CGMAC/IBAMA, as planilhas originais assinadas, arquivo de áudio em formato (.wav) e relatório final, que deverá conter uma avaliação quantitativa e qualitativa sobre a metodologia adotada, incluindo, mas não se limitando, 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;
- Envio de cópia do relatório final ao Centro de Mamíferos Aquáticos (CMA) e ao Centro TAMAR, ambos centros especializados do ICMBio, com posterior envio de comprovação à CGMAC/IBAMA;
- Inserção de todos os dados de detecção acústica obtidos no Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Marinhos (SIMMAM), com posterior envio de comprovação à CGMAC/IBAMA;
- Inserção de todos os dados de detecção acústica obtidos no Banco de Dados Ambientais (BDA).

II.10.3.10 - Recursos Necessários

Cada empresa de aquisição de dados (EAD) contratada pela PETROBRAS, para realizar os projetos de aquisição do Cluster BC, irá disponibilizar aos Operadores do MAP todo o material necessário ao pleno desempenho de suas funções, sendo estes, minimamente:

- Recursos humanos para monitoramento das vocalizações em tempo real (Operadores do MAP): O projeto será executado por equipes formadas por três operadores, com fluência na língua inglesa, 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, suporte aos Operadores do MAP e elaboração de relatório final;
- Planilhas de registro e de operação e esforço a serem preenchidas pelos Operadores do MAP;
- Rádio para comunicação interna;
- Equipamentos para captação, análise e registro das vocalizações (Equipamento de Monitoramento Acústico Passivo).

II.10.3.11 - Cronograma Físico e Financeiro

Antes do início de cada operação de pesquisa sísmica, no âmbito do Cluster BC, cada Empresa de Aquisição de Dados (EAD) contratada pela PETROBRAS deverá apresentar um cronograma detalhado com as datas de todas as etapas de implementação e desenvolvimento dos Projetos Ambientais aprovados, incluindo o PMAP.

De forma geral, o PMAP será implementado ao longo de todo o período da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D *Streamer* e *Nodes* na Bacia de Campos - Cluster BC, durante cada projeto de aquisição sísmica, nos períodos diurno e noturno, com e sem o funcionamento das fontes sonoras, assim como preconiza o Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas (IBAMA, 2018).

II.10.3.12 - Acompanhamento e Avaliação

Cada Empresa de Aquisição de Dados (EAD) será responsável pela contratação da equipe que irá executar os Projetos Ambientais embarcados. A atividade será acompanhada proximamente pela PETROBRAS e cada EAD, e, ao final de cada projeto de aquisição, pela avaliação dos resultados alcançados.

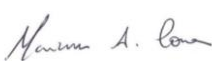
II.10.3.13 - Responsáveis pela Implementação do Projeto


Cada Empresa de Aquisição de Dados (EAD) será responsável pela implementação do projeto, sendo acompanhada proximamente pela PETROBRAS.

II.10.3.14 - Equipe Responsável pela Elaboração do Projeto

São apresentados no **Quadro II.10.3.14-1** abaixo os responsáveis técnicos pela elaboração do presente Projeto de Monitoramento Acústico Passivo. Os Cadastros Técnicos Federais de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/AIDA) são apresentados no **Anexo II.12-1** deste EAS.

Quadro II.10.3.14-1 – Equipe técnica responsável pela elaboração do Projeto de Monitoramento Acústico Passivo (PMAP).

Responsável Técnico	Marcus Andrade Covre
Registro no Conselho de Classe	CRBio: 42.344/02
CTF	2980559
Assinatura	

Responsável Técnico	Mauricio Freixo Pogian
Registro no Conselho de Classe	CREA ES 033223/D
CTF	5718756
Assinatura	

Referências Bibliográficas

MMA/IBAMA/DILIC. 2018. Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas. 51 pp.

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 em: <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.

TODD, V.; TODD, I.; GARDINER, J.; MORRIN, E. 2015. Marine mammal observer and passive acoustic monitoring handbook. Pelagic Publishing Ltd.

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.