

9.3 – PROJETO DE MONITORAMENTO ACÚSTICO PASSIVO - MAP

9.3.1. Justificativa

Monitorização visual tem sido o principal método de detecção de mamíferos marinhos durante as operações de petróleo e gás durante muitos anos. No entanto, a eficácia de detecção visual é reduzida, quando os animais não estão na superfície e durante períodos de baixa visibilidade.

O Monitoramento acústico passivo (MAP) oferece uma oportunidade para detectar e indicar a localização das vocalizações de mamíferos marinhos em relação a um arranjo de hidrofones rebocados por um navio em movimento. Vocalizações das espécies de mamíferos marinhos podem ser identificadas pelas características específicas dos cliques e assobios detectados. Embora a detecção automática e o reconhecimento de espécies estejam disponíveis, operadores experientes e especializados são necessários para maximizar a eficiência na detecção/identificação e minimizar a probabilidade de falsas detecções (HEDGELAND *et al.*, 2010).

O MAP está se tornando uma ferramenta cada vez mais importante para o monitoramento durante os estudos populacionais de mamíferos marinhos. Quando usado como uma ferramenta de monitoramento em conjunto com outras medidas de mitigação, o MAP fornece potencial para reduzir o risco de impactos de atividades humanas sobre os mamíferos marinhos.

9.3.2. Objetivos do Projeto

Objetivo Geral

O MAP será utilizado como um meio adicional de monitoramento de mamíferos marinhos ao método convencional de monitoramento visual, a fim de reduzir o risco dos impactos acústicos em populações de mamíferos marinhos que estarão presentes na área da pesquisa sísmica.

Objetivos Específicos

1. Proporcionar uma melhor ferramenta disponível para a realização do monitoramento e mitigação de mamíferos marinhos durante a noite ou más condições de visibilidade.
2. Avaliar a eficácia do método de monitoramento acústico durante pesquisas sísmicas.
3. Comparar os dados de observação visual e de detecção acústica e avaliar a eficácia combinada do monitoramento acústico e do monitoramento visual convencional.
4. Identificar os padrões de vocalização das espécies que ocorrem em águas brasileiras;
5. Avaliar se a metodologia do monitorização acústico passivo permite determinar a posição e a distância em relação ao arranjo dos canhões de ar.

9.3.3. Metas

Maximizar os mecanismos de mitigação dos impactos acústicos nas populações de mamíferos marinhos.

9.3.4. Indicadores

1. Número de observações visuais e detecções acústicas;
2. Evidência de detecção acústica por espectograma ou gravação;
3. Localização dos mamíferos marinhos detectados pelo monitoramento passivo (Print screen da tela).

9.3.5. Público-Alvo

Este Projeto tem como público-alvo a CGPEG/DILIC/IBAMA, o Centro de Mamíferos Aquáticos – CMA, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, gestores de Unidades de Conservação, ONG's, pesquisadores de mamíferos marinhos e a indústria de petróleo.

Os resultados obtidos poderão ser publicados nos meios acadêmico e científico e apresentados nos relatórios e documentos técnicos, com a intenção de minimizar as lacunas existentes no conhecimento técnico-científico relacionado aos efeitos da exploração sísmica na biota marinha.

9.3.6. Metodologia e Descrição do Projeto

O sistema MAP será fornecido pela Seiche Measurements Ltd e será projetado para fornecer uma abordagem flexível do monitoramento acústico de mamíferos marinhos usando um sistema de hidrofones rebocados.

O sistema é composto por um arranjo de hidrofone e conexão com uma unidade de processamento eletrônico e um laptop/software para fazer interface com o usuário.

A **unidade de processamento eletrônico** contém uma unidade de armazenamento temporário (composto de fontes de alimentação, placas de armazenamento, cartão de instrumento nacional para o sinal de alta frequência e usb1208 para profundidade) e uma unidade de amplificador para sinal de baixa frequência.

A **unidade de saída de áudio** compreende um misturador, um processador de sinal e um filtro que é usado para processar sinais de hidrofones para o operador por meio de fones de ouvido e um laptop exibindo dados pre-carregados do software do MAP. Espécies de mamíferos marinhos podem ser identificadas pelas características específicas das vocalizações detectadas.

O sistema utiliza o software PAMGuard¹, que pode ser operado conjuntamente com ferramentas adicionais do software do sistema MAP, tais como 'Rainbow clique' e 'Ismael'. A resposta sobre o desempenho geral será fornecido para o suporte de recursos da PAMGuard baseado na Unidade de Pesquisas de Mamíferos Marítimos (*Sea Mammal Research Unit - SMRU*) no Reino Unido.

A faixa de frequência do sistema é de 75Hz a 200kHz e depende da configuração do hidrofone em uso. No entanto, deve notar-se que a faixa de frequência efetiva de “escuta” sob condições operacionais é determinada pela presença e as características do ruído acústico do ambiente relativo às vocalizações dos

¹ PAMGuard é um software em esforço de desenvolvimento que é atualmente mantido pela OGP E&P Sound and Marine Life JIP. PAMGuard fornece uma interface padronizada ao usuário para um sistema MAP mar (www.pamguard.org)

animais. A experiência da PGS no uso do MAP rebocado a partir do navio sísmico é que a presença do ruído de fundo de baixa frequência reduzirá a capacidade de detectar as espécies de baleias (Mysticeti).

No entanto, como a Bacia do Ceará não é uma área de migração e concentração para a reprodução de baleias, esta limitação está prevista para ser de menor importância. Outras espécies predominantes de mamíferos marinhos esperados na área de pesquisa (por exemplo baleias cachalotes e golfinhos) têm características de vocalização que são facilmente detectados por sistemas PAM.

Um **rastreamento de detecções acústico** relativo ao navio ou à área pesquisa sísmica é conseguida por meio de um GPS que fornece informações sobre a posição. Um **medidor de profundidade** é instalado no interior do arranjo a fim de fornecer informações de posição em relação ao plano vertical.

Os requisitos específicos de capacidade do sistema MAP dependem tanto, das espécies de mamíferos marinhos suscetíveis de serem encontradas na área da pesquisa sísmica, como do modo de operação desejado (por exemplo, 24 horas ou somente noturno). A configuração do MAP rebocado a ser usada depende do meio de aplicação, e, por conseguinte, a classe de navios utilizados para pesquisa. Deve-se notar, contudo, que a configuração de lançamento do arranjo será finalizada com base na experiência adquirida pela PGS desde 2001.

A PGS está avaliando a possibilidade de implementação do MAP remoto, fornecido pela Seiche Measurements Ltd, que é um sistema projetado para permitir que o equipamento PAM à bordo seja monitorado remotamente através de um link de satélite. A figura a seguir mostra a configuração do sistema baseada no navio.

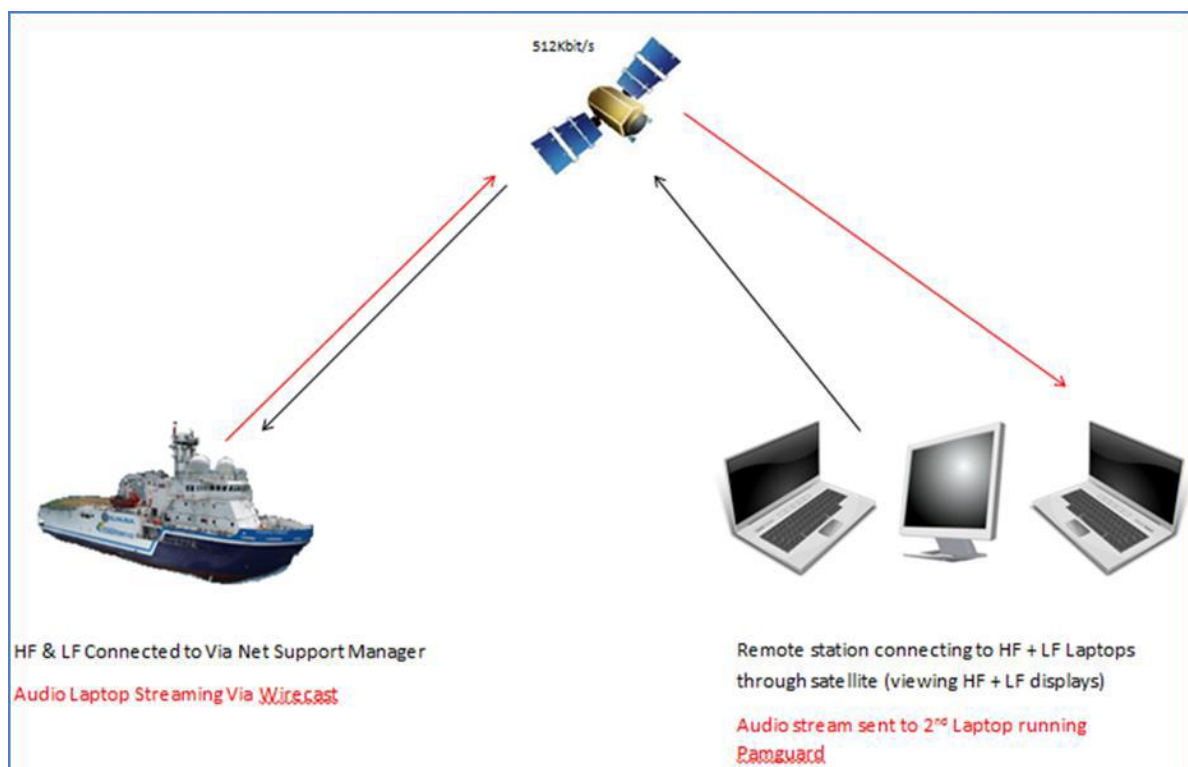


Figura: Estação de monitoramento remoto e link satélite.

Procedimentos do MAP durante a pesquisa sísmica

O MAP será realizado durante todo o período de atividade sísmica, nos períodos noturno e diurno, em complementação ao monitoramento visual. O trabalho de observação conduzido pelos observadores de biota é absolutamente indispensável durante todo o período de visibilidade, conforme previsto na versão do Guia de Monitoramento da Biota Marinha.

A empresa deverá fazer uso do MAP durante os períodos em que não esteja ocorrendo o disparo dos canhões de ar. Objetiva-se identificar os padrões de vocalização das espécies que ocorrem em águas brasileiras, para posteriores análises de eventuais alterações desses padrões, em resposta ao acionamento dos canhões de ar.

A equipe de operadores do MAP será exclusivamente dedicada à operação deste projeto e será formada por três (03) operadores a bordo, dos quais ao menos dois com experiência comprovada, sendo os períodos de descanso e de trabalho estabelecidos de forma a sempre ter um profissional experiente a postos para orientar, dirimir dúvidas ou realizar reparos ou melhorias nos equipamentos de detecção. As qualificações dos operadores, a definição do regime de trabalho e as adaptações à planilha serão apresentadas à CGPEG antes do início da atividade.

Um técnico da Seiche ou um operador sênior deve ter conhecimento profundo da tecnologia e experiência anterior em atividades similares na sua aplicação e será responsável pela instalação do sistema e garantir que o sistema está testado e em funcionamento no início da atividade.

Um dos operadores deverá ter conhecimento aprofundado da tecnologia e experiência anterior em sua aplicação em atividades similares. Os demais operadores receberão treinamentos de capacitação, a fim de fornecer à equipe de operadores MAP um nível básico de conhecimento e compreensão antes do MAP ser implementado a bordo. Os cursos de capacitação tem a finalidade de viabilizar a transferência da tecnologia e a capacitação técnica de brasileiros, para que se forme uma massa crítica capaz de operar e interpretar os dados obtidos pelo MAP.

Os operadores do MAP irão trabalhar em conjunto com a equipe de monitoramento visual (observadores da biota ou “MMO”) seguindo o Guia de Monitoramento da Biota Marinha e o Projeto de Monitoramento Acústico Passivo.

Os procedimentos do MAP conforme Termo de Referência Complementar CGPEG/DILIC/IBAMA nº 025/14 são:

1. Nos períodos noturnos ou de baixa visibilidade, somente quando houver cessão dos disparos em função do monitoramento acústico passivo, a empresa está autorizada a reiniciar os disparos em aumento gradual, após um período mínimo de 30 minutos sem detecção de vocalização nas áreas de segurança e sobreaviso (500m e 1000m respectivamente);
2. No período diurno, a empresa está obrigada a suspender os disparos sempre que um cetáceo for detectado acusticamente no raio de 500m ao redor das fontes, ainda que não haja confirmação visual da ocorrência. 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 nas áreas de sobreaviso e segurança, seguindo-se os procedimentos de aumento gradual conforme consta no Guia para observações visuais;

3. No caso de divergências entre as equipes de observadores visuais e acústicos, deverá ser adotado o procedimento de cessão dos disparos seguindo a informação mais restritiva (acústica ou visual). Eventuais discussões técnicas ou para ajustes de procedimentos só deverão ser adotadas posteriormente à cessão dos disparos dos canhões de ar e finalização de detecção dos animais nas áreas de sobreaviso.

As detecções acústicas deverão ser registradas nas mesmas planilhas utilizadas pelo monitoramento visual, ou em adaptações destas. Sempre que possível, o registro da vocalização deverá ser inserido no verso da planilha, como um registro visual. Deverá ser assinalado se foi possível o registro visual associado ao registro acústico. Deverá ser entregue também um arquivo digital com cada vocalização detectada.

Os dados obtidos pelo MAP durante operações diurnas deverão ser comparados com aqueles obtidos pelos observadores de biota, de modo a testar e comparar a eficácia dos métodos na detecção de mamíferos marinhos nas proximidades da embarcação.

Os dados obtidos pelo MAP também deverão ser inseridos no SIMMAM, juntamente com os registros visuais, fazendo-se a ressalva se tratar de detecção de vocalização no campo pertinente do sistema.

Um relatório será apresentado ao final da atividade contendo comentários sobre: (i) a eficiência do MAP em identificar as espécies que ocorrem em águas brasileiras; (ii) a capacidade de determinar o posicionamento e a distância em relação ao arranjo dos canhões de ar; (iii) a possibilidade de detecção de animais que eventualmente cessam a vocalização em resposta a impactos acústicos; (iv) os impactos previstos e que foram identificados e (v) o padrão de uso da área de aquisição de dados sísmicos pelas espécies de mamíferos durante o período de acionamento dos canhões de ar.

9.3.7. Inter-Relação com Outros Planos e Projetos

Este Projeto interage com todos os projetos que tem como finalidade identificar, registrar e minimizar os impactos ambientais da atividade sísmica na biota marinha, a saber:

- Projeto de Monitoramento da Biota Marinha - PMBM;
- Projeto de Monitoramento de Praias - PMP;
- Projeto de Monitoramento Aéreo – PMA.

Os resultados deste projeto serão adicionados às informações geradas em outros projetos, contribuindo para uma melhor compreensão dos impactos potenciais da atividade sísmica na fauna marinha.

9.3.8. Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

Este projeto foi desenvolvido para atender ao Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 014/14 (Julho de 2014) e ao Termo de Referência Complementar CGPEG/DILIC/IBAMA nº 025/14 (Agosto de 2014), para a elaboração de Estudo Ambiental de Sísmica para a atividade de pesquisa sísmica 3D na Bacia Sedimentar do Ceará, Programa CEARA_R11_3D (Classe 2).

9.3.9. Etapas de Execução

A implementação deste Projeto será concomitante ao Projeto de Monitoramento da Biota Marinha. O MAP será implementado durante todo o período de atividade sísmica, incluindo o período diurno e noturno, bem como durante os períodos em que não esteja ocorrendo os disparos dos canhões de ar.

9.3.10. Recursos Necessários

Os recursos alocados a este projeto são considerados despesas operacionais de execução dos levantamentos e de responsabilidade da PGS, estando incluídos nos custos da atividade de pesquisa sísmica.

9.3.11. Cronograma

A atividade de pesquisa sísmica tem duração de seis meses, com cronograma previsto para o período de fevereiro a julho de 2015. O MAP será implementado durante todo o período de atividade, conforme cronograma apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Cronograma de execução das etapas do Projeto de Monitoramento Acústico Passivo - MAP

ETAPAS	2014			2015								
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Elaboração do Projeto	x											
Apresentação do Projeto no EAS	x											
Contratação/configuração dos equipamento MAP		x	x	x								
Seleção e capacitação da equipe de operadores MAP		x	x	x								
Atividade de Pesquisa Sísmica					x	X	x	x	x	X		
Instalação dos equipamentos					x							
Monitoramento Acústico Passivo					x	X	x	x	x	x		
Tratamento de dados											x	x
Elaboração de relatório											x	x
Entrega do relatório final												x

9.3.12. Acompanhamento e Avaliação

A Seiche Measurements Ltd será responsável pelo acompanhamento remoto do desenvolvimento do MAP e pela apresentação de um relatório ao término do MAP.

A equipe da Engeo Soluções Integradas Ltda. ficará encarregada de acompanhar a execução do projeto, coordenar equipe e elaborar o Relatório Ambiental a ser entregue a CGPEG.

A CGPEG/IBAMA será notificada do início da implementação do projeto, com antecedência, de modo a permitir o acompanhamento e avaliação por parte do seu corpo técnico.



9.3.13. Responsáveis pela Implementação do Projeto

- Equipe de Gerente de projeto e Operações da PGS
- Empresa Seiche Measurements Ltd
- Gerente de Meio Ambiente da PGS
- Coordenador de Projetos da Engeo
- Operador sênior e operadores de PAM a bordo

9.3.14. Referências Bibliográficas

HEDGELAND, D.; PIERPOINT, C.; WYATT, R.; RYPDAL, C. and GUBIN, D. An industry perspective of using towed Passive Acoustic Monitoring (PAM) for the detection of marine mammals at sea during seismic surveys. *SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production*, 12-14 April 2010, Rio de Janeiro, Brazil. 2010.

<http://www.seiche.eu.com/cetacean.html> acesso em 22 de abril de 2012.