

## ***II.10.13 - Projeto de Avaliação do Impacto da Pesquisa Sísmica Marítima no Comportamento de Peixes (conceitual)***

### ***II.10.13.1 - Justificativa***

A operação simultânea de fontes sísmicas em áreas adjacentes possui um potencial de influenciar a vida marinha. Tendo em vista esta característica e, considerando-se as atividades da PETROBRAS propostas para o ciclo em licenciamento da **Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D Streamer e Nodes na Bacia de Campos - Cluster BC**, é proposto o presente Projeto de Avaliação do Impacto da Pesquisa Sísmica Marítima no Comportamento de Peixes.

### ***II.10.13.2 - Objetivos***

O objetivo geral deste projeto consiste no desenvolvimento e na realização de testes de equipamento para agregação de peixes e no monitoramento do comportamento de espécies-alvo antes, durante e após os disparos de fonte sísmica.

Como objetivos específicos pretende-se: i) executar levantamento robusto da bibliografia relacionada à impactos provocados pela atividade sísmica sobre peixes, bem como sobre as metodologias mais utilizadas para tais avaliações; e ii) obter um maior aprofundamento sobre os impactos causados na ictiofauna pela atividade de aquisição sísmica marítima por meio da avaliação visual e por telemetria sônica da ocorrência e extensão das alterações dos comportamentos e da abundância de espécies de peixes selecionadas nas proximidades de um dispositivo de agregação de vida marinha, antes, durante e após a atividade sísmica.

### ***II.10.13.3 - Metas e Indicadores***

#### Metas:

1. Apresentação de um levantamento bibliográfico robusto sobre os impactos provocados pela atividade sísmica sobre peixes, bem como sobre as metodologias mais utilizadas para tais avaliações;

2. Realização de campanhas de amostragem visual e de telemetria sônica para avaliação de alterações comportamentais decorrentes da aproximação de fontes sísmicas em plena operação (*full power*).

Indicadores:

- Número de bases de conhecimento pesquisadas;
- Número de artigos científicos encontrados para cada tema;
- Número de espécies de peixes selecionadas para o estudo;
- Número de tipos de FADs indicados;
- Número de metodologias indicadas para monitorar o comportamento de peixes in situ.

#### **II.10.13.4 - Público-alvo**

O público-alvo do Projeto de Avaliação do Impacto da Pesquisa Sísmica Marítima no Comportamento de Peixes é formado por:

- Empresas de Aquisição de Dados Sísmicos (EADs);
- Empresa responsável pela implementação do Projeto de Avaliação do Impacto da Pesquisa Sísmica Marítima no Comportamento de Peixes;
- Equipes de Meio Ambiente e de Aquisição Geofísica da PETROBRAS;
- Comunidade Científica;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;
- Comunidades pesqueiras;
- Indústria pesqueira.

#### **II.10.13.5 - Metodologia e Descrição do Projeto**

O projeto utilizará um FAD (fish aggregating device) como alternativa ao uso de uma plataforma de petróleo como agregador de fauna. Para o efetivo monitoramento será utilizado um ROV para imageamento no entorno do FAD e equipamentos de telemetria sônica para monitoramento remoto do deslocamento de indivíduos marcados para além da área de imageamento do ROV. Mas deve-se

atentar que o uso do FAD pode não ser uma solução viável para a avaliação do impacto, uma vez que seu potencial de agregação de fauna pode não se mostrar suficiente para gerar resultados robustos (Véras *et al.* 2020). Assim sendo, o projeto deve considerar também uma proposta alternativa ao uso do FAD, caso este não se mostre eficiente.

#### **II.10.13.5.1 - Descrição geral**

Peixes são organismos marinhos sensíveis a emissões sonoras e, portanto, potencialmente impactados pelas atividades de prospecção sísmica de petróleo. Os impactos podem ser físicos, no caso de indivíduos localizados muito próximos às fontes sísmicas (*airguns*), mas principalmente comportamentais, no caso de organismos localizados a maiores distâncias.

Com base nesta perspectiva, o monitoramento visual e dos padrões de deslocamento destes organismos se apresenta como uma promissora forma de avaliar e quantificar alterações comportamentais decorrentes de emissões sonoras provocadas por fontes sísmicas em operação.

#### **II.10.13.5.2 - Processamento dos dados**

As imagens geradas pelo ROV deverão ser analisadas através de softwares específicos, frame a frame, em momentos em que forem detectados comportamentos anômalos e durante a aproximação das fontes sísmicas. Essas imagens deverão ser separadas, armazenadas e tabuladas, de modo que análises estatísticas possam ser realizadas com os dados gerados.

Os dados de telemetria sônica deverão ser georreferenciados e tabulados, plotados em mapas e analisados estatisticamente de modo a indicarem comportamentos de deslocamento considerados normais das espécies escolhidas e anômalos, provocados pela aproximação das fontes sísmicas.

### II.10.13.5.3 - *Resultados esperados*

Espera-se obter informações acuradas sobre possíveis mudanças no comportamento de espécies pré-selecionadas de peixes nas proximidades de uma estrutura de agregação com a aproximação de uma fonte sísmica em plena operação (*full power*), de modo que possam ser avaliados e diferenciados os comportamentos naturais e normais da espécie selecionadas, os comportamentos provocados pela aproximação das fontes sísmicas e o tempo de retorno das espécies à área analisada e aos comportamentos naturais e normais esperados para situações sem o fator de estresse.

### II.10.13.6 - *Inter-relação com outros Planos e Projetos*

O Projeto de Avaliação do Impacto da Pesquisa Sísmica Marítima no Comportamento de Peixes relaciona-se com os seguintes Projetos de Controle e Monitoramento Ambiental:

- Projeto de Educação Ambiental do Trabalhador: O **PEAT** informa à tripulação sísmica quanto à importância da prevenção de impactos sobre o meio ambiente marinho durante as atividades de levantamento sísmico;
- Projeto de Comunicação Social: O **PCS** informa o público-alvo da atividade sobre todos os projetos implementados, estando o Projeto de Avaliação do Impacto da Pesquisa Sísmica Marítima no Comportamento de Peixes incluso em suas comunicações.

### II.10.13.7 - *Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisito*

Para a elaboração e execução do Projeto de Avaliação do Impacto da Pesquisa Sísmica Marítima no Comportamento de Peixes deverão ser observados os requisitos e exigências das seguintes normas regulatórias nacionais:

- Resolução CONAMA Nº 237/97;
- Resolução CONAMA Nº 350/04;
- Portaria MMA Nº 422/11;

- Resolução CFBio N° 301/12, e demais regulamentações da atividade profissional do biólogo;
- Portaria MMA N° 148/22, e demais listas de espécies ameaçadas de extinção;
- NORMAM N° 01/DPC, e demais Normas da Autoridade Marítima aplicáveis.

#### **II.10.13.8 - Etapas de Execução**

As etapas previstas para a implementação do Projeto de Avaliação do Impacto da Pesquisa Sísmica Marítima no Comportamento de Peixes são:

**Etapas 1: Desenvolvimento, construção e teste de FAD (dispositivo atrator e agregador de peixes) específico e dedicado para o projeto ambiental.**

Espera-se obter um FAD capaz de atrair e agregar grupos de peixes de forma suficiente para que o comportamento deles possa ser monitorado antes, durante e após a realização de disparos pelo navio sísmico.

Nesta etapa de monitoramento do comportamento dos peixes em torno do FAD pretende-se utilizar ROV para o imageamento bem como implementar telemetria sônica para monitoramento de deslocamentos de maior distância.

Para esta etapa é essencial que os resultados apontem para uma efetiva agregação, ou seja, presença permanente de determinadas espécies de peixes, de modo que os testes com os disparos não sejam confundidos ou camuflados por comportamentos evasivos naturais das espécies avaliadas.

A embarcação de onde será operado o ROV deve possuir hidrofones que deverão estar ligados durante todo o período de monitoramento para que dados sobre a paisagem acústica recebida pelos peixes possam ser avaliados concomitantemente com as informações visuais e de deslocamento coletadas com o ROV e a telemetria. Caso esta efetiva agregação não ocorra ou não seja suficientemente robusta de modo a gerar um respaldo estatístico para os resultados dos testes posteriores, será necessário mudar a estratégia de promoção da agregação ou mesmo da área de estudo.

## **Etapas 2: Emissão de disparos pelo navio.**

Uma vez confirmado na Etapa 1 que o FAD desenvolvido e testado é eficaz para atrair e agregar peixes, ocorrerá a Etapa 2, com a emissão de disparos pelo navio sísmico que estará disponível para execução dos testes.

Esta etapa pretende avaliar as reações comportamentais apresentadas pelas espécies escolhidas através de imagens geradas por ROV e do monitoramento de deslocamento de alguns indivíduos pela telemetria sônica. O navio fonte deve realizar uma rota normal de obtenção de dados operando as fontes à plena carga (*full power*) em diferentes distâncias do FAD, de modo que possam ser avaliados diferentes graus de exposição dos peixes à fonte sonora.

A embarcação de onde será operado o ROV deve possuir hidrofones que deverão estar ligados durante todo o período de monitoramento para que dados de emissões sonoras recebidas pelos peixes possam ser avaliados concomitantemente com as informações visuais e de deslocamento coletadas com o ROV e a telemetria.

### **II.10.13.9 - Recursos Tecnológicos Necessários**

- Equipamento atrator e agregador de peixes – *FAD*;
- ROV com imagens de alta resolução;
- Equipamento de telemetria sônica específicos para peixes;
- Equipamento de monitoramento acústico passivo;
- Navio sísmico: navio a ser deslocado temporariamente de uma das atividades do Cluster BC.

### **II.10.13.10 - Cronograma Físico-Financeiro**

O cronograma de atividades executivas ao longo da implementação do Projeto de Avaliação do Impacto da Pesquisa Sísmica Marítima no Comportamento de Peixes é apresentado na **Tabela II.10.13.10-1** abaixo:

**Tabela II.10.13.10-1 – Cronograma de atividades executivas ao longo da implementação do Projeto de Avaliação do Impacto da Pesquisa Sísmica Marítima no Comportamento de Peixes.**

	Nodes				Margem de Segurança				Streamer				Execução da Etapa																										
	2022				2023				2024				2025				2026				2027																		
	4º T	1º T	2º T	3º T	4º T	1º T	2º T	3º T	4º T	1º T	2º T	3º T	4º T	1º T	2º T	3º T	4º T	1º T	2º T	3º T	4º T																		
Etapa	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Apresentação ao IBAMA																																							
Elaboração e aprovação do projeto ambiental																																							
Contratação																																							
Mobilização																																							
Fase 1																																							
Fase 2																																							
Relatórios Ambientais																																							
BRC-CRT																																							
TVD - Base																																							
MMBC																																							
TVD - Mon.																																							
Albacora-Forno																																							
MRL-VDR-BRV																																							



### **II.10.13.11 - Acompanhamento e Avaliação**

A realização do projeto ambiental e os seus resultados serão apresentados anualmente ao IBAMA, em relatórios ambientais.

Neste relatório será feita a avaliação confirmando que a atividade seguiu os procedimentos, metas e indicadores estabelecidos neste Projeto de Avaliação do Impacto da Pesquisa Sísmica Marítima no Comportamento de Peixes, assim como se seus objetivos foram alcançados.

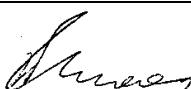
### **II.10.13.12 - Responsáveis pela Implementação do Projeto**

A PETROBRAS será a responsável pela implementação do Projeto de Avaliação do Impacto da Pesquisa Sísmica Marítima no Comportamento de Peixes no âmbito do desenvolvimento das atividades de Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D *Streamer* e *Nodes* na Bacia de Campos - Cluster BC.

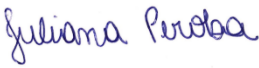
### **II.10.13.13 - Equipe responsável pela elaboração do programa**

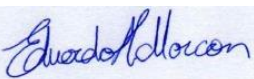
É apresentado no **Quadro II.10.13.13-1** abaixo os responsáveis técnicos pela elaboração do presente projeto. Os Cadastros Técnicos Federais de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/AIDA) são apresentados no **Anexo II.12-1** deste EAS.

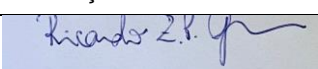
**Quadro II.10.13.13-1 – Equipe Técnica responsável pela elaboração do Projeto de Avaliação do Impacto da Pesquisa Sísmica Marítima no Comportamento de Peixes.**

Profissional	Adriano Fernandes de Moraes
Registro no Conselho de Classe	CREA-MG 105760D
CTF	5420201
Função no estudo	Elaboração
Assinatura	



Profissional	Juliana Peroba Ferreira
Registro no Conselho de Classe	CREA RJ 200962188-3
CTF	5984728
Função no Estudo	Elaboração
Assinatura	

Profissional	Eduardo Hilzendeger Marcon
Registro no Conselho de Classe	CRBio 034849/04-D
CTF	635000
Função no estudo	Elaboração
Assinatura	

Profissional	Ricardo Zaluar Passos Guimarães
Registro no Conselho de Classe	CRBio 21305/02-D
CTF	216564
Função no Estudo	Elaboração
Assinatura	

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PETROBRAS, 2012. **Projeto De Avaliação Do Impacto Da Pesquisa Sísmica Marítima No Comportamento De Peixes**. Relatório Final. Condicionante 2.3 Licença para Pesquisa Sísmica 063/2011. Agosto/2012.

PETROBRAS, 2010. **EIA para a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 4D nas Áreas dos Campos de Golfinho, Canapu, Camarupim, Camarupim Norte, Peroá e Cangoá, na bacia do Espírito Santo**.

Véras, L.Q.; Capello, M.; Forget, F.; Tolotti, M.T.; Véras, D.P.; Dagorn, L.; Hazin, F.H. 2020. **Aggregative capacity of experimental anchored Fish Aggregating Devices (aFADs) in Northeastern Brazil revealed through electronic tagging data**. Ocean and Coastal Research, <https://doi.org/10.1590/s2675-28242020068284>. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2018.05.005>.