

II.7.1. Projeto de Monitoramento Ambiental

O Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA) de atividades de produção de óleo e gás em ambiente marinho tem como principal objetivo identificar possíveis impactos decorrentes do descarte regular de água de produção no meio.

Visando obter resultados mais consistentes para os estudos de caracterização e monitoramento ambiental realizados na Bacia de Campos, foi apresentada pela Petrobras uma proposta para o estabelecimento de um Modelo Regional para Execução de Projetos de Monitoramento Ambiental nesta bacia, do qual faz parte o Programa de Monitoramento Ambiental Específico da Atividade de Produção (PMAEpro), aprovado pelo Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 128/10, de 07/04/2010.

Assim sendo, objetivando a manutenção da padronização e a integração dos esforços de monitoramento ambiental na Bacia de Campos, as unidades UEP1 e UEP2 (REVIT), Bacia de Campos, serão inseridas no PMAEpro, devendo ser monitorada no âmbito do Processo IBAMA nº 02022.000490/10, referente ao PMAEpro da Bacia de Campos.

II.7.1.1. Subprojeto de Monitoramento Ambiental dos Corais de Águas Profundas

Os recifes ou bancos de corais de águas profundas ou frias podem ser encontrados em todos os oceanos com exceção de algumas regiões polares (UNEP, 2004) e numa ampla variação de profundidade (Hatcher & Scheibling, 2001). Algumas espécies destes cnidários formam estruturas tridimensionais conhecidas como montes (*mounds*), bancos ou, popularmente, recifes. Entre os principais formadores de recifes ou bancos de corais em águas profundas encontram-se várias espécies da Ordem Scleractinia: *Lophelia pertusa*, *Enallopsammia profunda*, *Goniocorella dumosa*, *Solenosmilia variabilis* e *Oculina varicosa* (Wilson, 1979), algumas destas registradas na costa brasileira (Pires, 2007) e na Bacia de Campos (Cavalcanti *et al.*, 2017). Ao contrário da maioria dos corais de águas rasas, os corais de águas profundas não possuem associações simbióticas com algas (são azooxantelados) e se alimentam, principalmente, de organismos da coluna d'água (Gage & Tyler, 1991). Além dos próprios cnidários formadores de recifes, outros invertebrados e peixes encontram na complexidade estrutural dos corais as condições ideais para assentamento, crescimento e reprodução (UNEP, 2004).

Até poucos anos atrás, o conhecimento destes ecossistemas era baseado nas informações obtidas através das técnicas tradicionais de amostragem de mar profundo (arrastos – redes e dragas – ou pegadores). Atualmente, o uso de equipamentos como o sonar de varredura lateral (*Side Scan Sonar - SSS*), eco sondas e sísmica, para localizar os bancos de coral, e o uso de veículos de operação remota (*Remotely Operated Vehicles - ROVs*) e submersíveis, para a obtenção de imagens, têm permitido estudar estes ambientes remotos conservando a integridade dos mesmos (Hovland & Mortensen, 1999; Mortensen *et al.*, 2000, Hovland *et al.*, 2002; Cavalcanti *et al.*, 2017).

Algumas atividades antrópicas desenvolvidas nas últimas décadas em ambientes profundos têm causado impactos a estes ecossistemas, sendo que as atividades pesqueiras aparecem no topo desta lista (UNEP, 2004). A extração de minérios, a exploração e produção de hidrocarbonetos, a instalação de cabos elétricos e de telecomunicações e a prospecção de corais preciosos são outras atividades potencialmente causadoras de impacto.

A instalação de estruturas submarinas pode provocar alterações no fundo marinho devido ao contato direto. Com exceção das âncoras, o impacto de outras estruturas submarinas (dutos, *manifolds*, etc.) fica restrito, geralmente, a poucos centímetros de profundidade e poucos metros no entorno da estrutura, dependendo do tipo de sedimento. O lançamento de gasodutos pode afetar as comunidades de corais de águas profundas pela ressuspensão de sedimento durante o assentamento do duto, durante o seu processo de enterramento (isto no caso de águas rasas) e/ou causar a destruição do habitat como resultado do contato direto do duto, âncoras e amarras de embarcações de apoio (Brooke & Schroeder, 2007). A ressuspensão de sedimento nas proximidades do leito marinho devido ao lançamento de dutos geralmente é de pouco alcance e restrito ao período do lançamento (MMS, 2000-001; MMS, 2001-067). Estudos realizados no Golfo do México estimam que 0,32 hectares de fundo marinho são afetados por quilômetro de duto instalado, o que equivale a 1,6 m para cada lado do duto (MMS, 2001-067).

Os efeitos da ressuspensão de sedimento sobre corais de águas rasas normalmente são consequência de um aumento na turbidez da água do mar, afetando diretamente o processo de obtenção de energia (fotossíntese) desempenhado pelas zooxantelas (Rogers, 1990). A avaliação dos efeitos da ressuspensão sobre corais de águas profundas em laboratório apontam para a tolerância da espécie *L. pertusa* à sedimentação através da movimentação de tentáculos e produção de muco (Larsson & Purser, 2011). Recentemente, três projetos de avaliação e monitoramento ambiental, conduzidos pela Petrobras avaliaram o efeito da ressuspensão de sedimentos devido ao lançamento de dutos rígidos sobre bancos de corais de águas profundas (gasodutos Sul-

Capixaba, Uruguá-Mexilhão e Tupi-Mexilhão). Estes estudos mostraram não haver alterações morfológicas ou evidências de soterramento das colônias de corais devido ao lançamento dos mesmos.

II.7.1.1.1. Justificativa

Os projetos de avaliação e monitoramento ambiental, conduzidos pela Petrobras para avaliar o efeito da suspensão de sedimentos devido ao lançamento de dutos flexíveis em ambientes de corais de águas profundas, têm contribuído para o conhecimento acerca dos possíveis impactos sobre esses ecossistemas. Embora não tenham sido evidenciados efeitos nestas comunidades, o presente documento apresenta uma proposta de projeto de monitoramento e avaliação de impacto ambiental em bancos de corais situados em regiões próximas aos corredores de lançamento de dutos flexíveis do Projeto de Revitalização dos Campos Maduros Marítimos de Marlim e Voador, Bacia de Campos, RJ.

A Petrobras informa, ainda, que os efeitos indiretos relacionados à suspensão do sedimento sobre bancos de corais foram tratados em projetos apresentados ao IBAMA em processos anteriores (por exemplo, PMAs dos gasodutos Sul-Capixaba, Uruguá-Mexilhão, Tupi-Mexilhão, P-62, Cernambi-Cabiúnas, Franco-Maricá e Arranjo submarino da P-63), não tendo sido evidenciados efeitos sobre os espécimes definidos como sentinelas. Adicionalmente, no âmbito dos projetos ambientais de compensação relacionados a P-62, está sendo desenvolvido um projeto de pesquisa específico, onde uma das frentes de estudo é a avaliação em laboratório destes possíveis efeitos sobre colônias de corais formadores.

II.7.1.1.2. Objetivo

O Projeto de Monitoramento Ambiental proposto para a instalação de dutos flexíveis dos FPSOs (Módulo 1 e Módulo 2), previstos no âmbito do Projeto de Revitalização dos Campos Maduros Marítimos de Marlim e Voador, tem como objetivo geral fornecer subsídios para acompanhar as possíveis alterações ambientais nos bancos de corais identificados na caracterização biológica realizada na região. Para tanto, serão selecionados bancos de corais localizados no corredor de 20 m de lançamento de dutos flexíveis que compõem parte do arranjo submarino destas unidades.

II.7.1.1.3. Metas

- Realização de uma campanha de investigação com ROV nos bancos localizados dentro do corredor de 20 m de lançamento dos dutos flexíveis selecionados do arranjo submarino dos FPSOs a serem instalados no âmbito da Revitalização dos Campos Maduros de Marlim e Voador, para a seleção de espécimes sentinelas, denominada 1ª Campanha. Prazo estimado: antes do início da instalação das linhas;
- Realização de uma campanha de investigação com ROV nos bancos avaliados na 1ª Campanha, denominada 2ª Campanha. Prazo estimado: até 12 meses após o lançamento completo de cada *bundle* do poço e do *Manifold* ao qual estará interligado, quando for o caso;
- Realização de uma campanha de investigação com ROV nos bancos avaliados na 1ª Campanha, denominada 3ª Campanha, cinco anos após o término do lançamento do último *bundle* da 2ª Campanha e assim sucessivamente a cada 5 anos até o descomissionamento das unidades, previsto para 2048.

II.7.1.1.4. Metodologia

II.7.1.1.4.1. Campanhas com ROV

Serão realizadas campanhas com ROV, sendo a primeira de caracterização e as demais de monitoramento dos bancos de corais localizados no corredor de lançamento de 20 m de largura além do acompanhamento do lançamento dos dutos flexíveis.

II.7.1.1.4.1.1. Primeira Campanha

Durante a primeira campanha, serão visitados com ROV os bancos de corais localizados no corredor de lançamento de 20 m para instalação dos dutos flexíveis dos FPSOs Módulo 1 e Módulo 2 (Figuras II.7.1.1.4.1.1-1 e II.7.1.1.4.1.1-2).

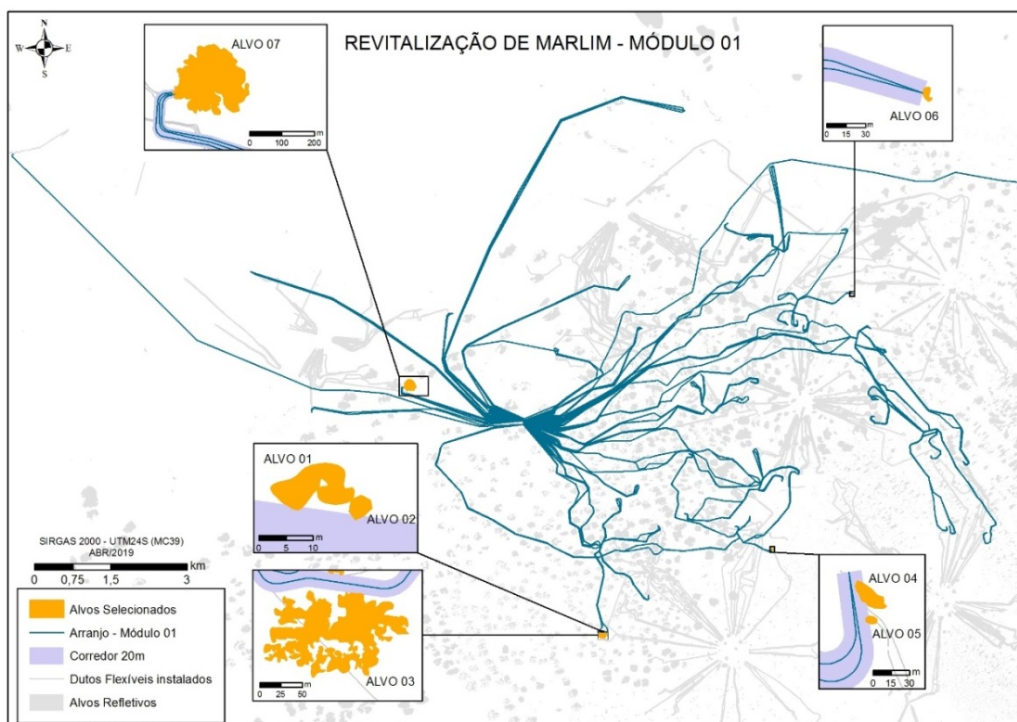


Figura II.7.1.1.4.1.1-1 – Indicação dos bancos de corais a serem monitorados na área do arranjo submarino do Módulo 1.

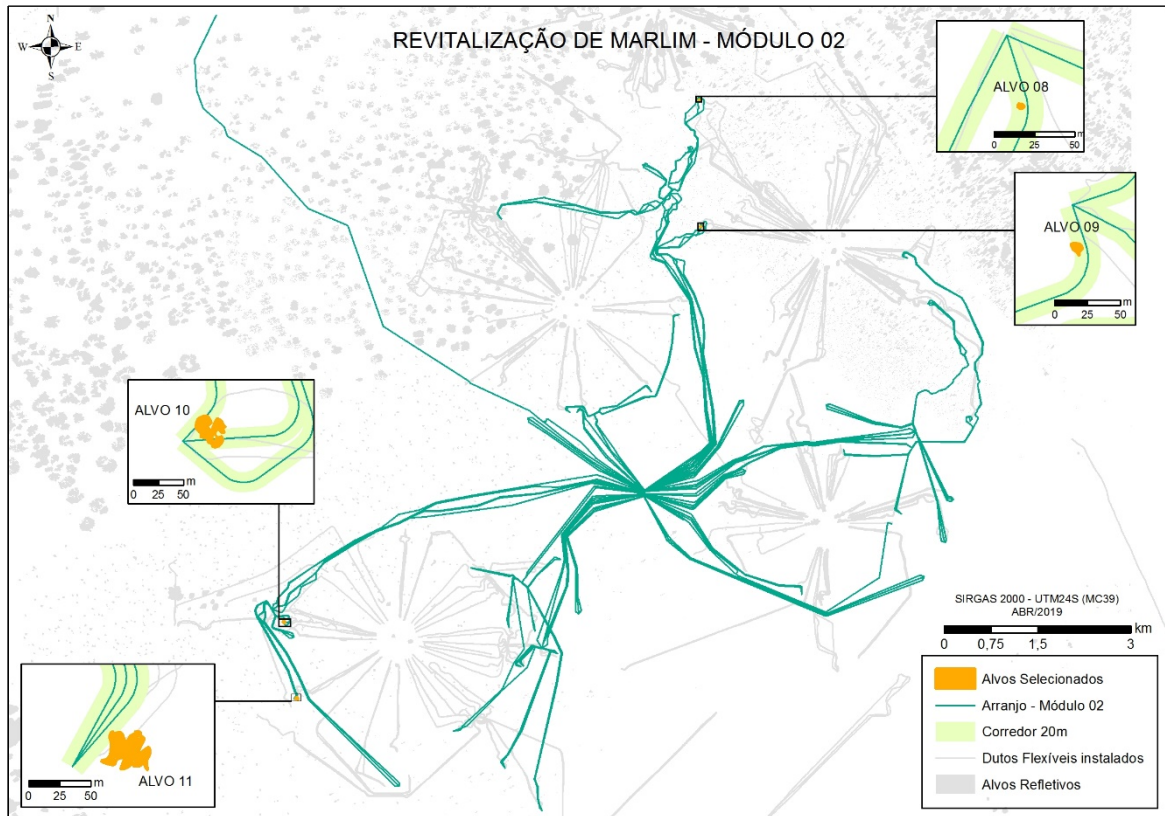


Figura II.7.1.1.4.1.1-2 – Indicação dos bancos de corais a serem monitorados na área do arranjo submarino do Módulo 2.

Embora parte destes bancos tenha sido anteriormente visitada para fins de comprovação visual com ROV, nova inspeção de caracterização será necessária para a seleção de alguns organismos suspensívoros e sésseis (espécimes sentinela), os quais serão monitorados durante as campanhas seguintes. Será dada preferência a espécies de corais pétreos formadoras de bancos/recifes, corais moles coloniais (gorgônias e corais negros) e esponjas. Durante o levantamento também serão registradas as características do sedimento e da biota para fins de comparação antes e depois da instalação das linhas flexíveis.

A inspeção será iniciada com o ROV alinhado sobre a rota das linhas, percorrendo a mesma e dirigindo-se aos bancos de corais mapeados em suas proximidades. Será utilizada uma câmera filmadora colorida e o sonar do veículo permanecerá ligado durante toda a inspeção, com abertura total de 20 m (10 m para cada lado).

Para cada evento observacional, ou seja, pontos nos quais será feita a avaliação visual dos espécimes sentinelas, serão descritas as seguintes informações e características (parâmetros):

- Empreendimento;
- Data;
- Coordenadas;
- Profundidade (m);
- Taxon;
- Importância na formação de recifes;
- Abundância relativa;
- Tamanho aproximado (m);
- Morfologia;
- Associação com outros organismos;
- Dispersão espacial;
- Evidências de sedimentação;
- Evidências de soterramento;
- Importância estrutural;
- Observações gerais.

Para as estimativas quali-quantitativas dos organismos sentinelas, serão aplicados os atributos descritos na Tabela II.7.1.1.4.1.1-1.

Tabela II.7.1.1.4.1.1-1 - Atributos dos parâmetros quali-quantitativos

Atributos	Medida
Formador de recife?	Sim/ não
Abundância relativa	Baixa/ média/ alta
Tamanho (altura ou largura)	Pequeno (<30 cm)/ Médio (30 cm <1 m)/ Grande (>1 m)
Morfologia	Ramificado/ não ramificado
Associações	Nenhuma/ poucas (1-2) / várias (>2)
Dispersão espacial	Solitário/ Agregado
Evidência de sedimentação	Baixa/ média/ alta
Importância estrutural	Baixa/ média/ alta

Adaptado de Brooke & Schroeder, 2007.

II.7.1.1.4.1.2. Lançamento dos Dutos Flexíveis do FPSO Módulo 1

Durante a instalação das linhas, a avaliação ficará restrita à inspeção visual do fundo marinho nas rotas em tempo real,

II.7.1.1.4.1.3. Lançamento dos Dutos Flexíveis do FPSO Módulo 2

Durante a instalação das linhas, a avaliação ficará restrita à inspeção visual do fundo marinho nas rotas em tempo real.

II.7.1.1.4.1.4. Segunda e Demais Campanhas

Nestas oportunidades serão revisitados os mesmos bancos de corais da primeira campanha para a verificação de possíveis alterações nos espécimes sentinela selecionados. Pretende-se, desta forma, avaliar possível impacto à fauna decorrente do lançamento e instalação das linhas flexíveis em suas proximidades. A inspeção será iniciada com ROV alinhado sobre os dutos na região de cada banco mapeado e seu deslocamento seguirá este alinhamento (corredores) observando-se as características do fundo contíguo aos mesmos. Para cada evento observacional, ou seja, nos pontos nos quais será feita a avaliação visual dos espécimes sentinela, serão descritas as mesmas informações e características (parâmetros) avaliadas na(s) campanha(s) anterior(es).

Para as estimativas quali-quantitativas da fauna, serão aplicados os mesmos atributos descritos na Tabela II.7.1.1.4.1.1-1.

II.7.1.1.5. Acompanhamento e Avaliação

O Projeto de Monitoramento Ambiental deverá ser avaliado por meio de relatórios técnicos referentes ao término de cada campanha proposta.

- Um relatório será apresentado após o término da primeira Campanha de Monitoramento de cada Módulo;
- Um relatório será apresentado após o término da segunda Campanha de Monitoramento (final de avaliação de todos os sentinelas definidos na primeira campanha) de cada Módulo;
- Um relatório consolidado será apresentado após o término da terceira Campanha de Monitoramento (final de avaliação de todos os sentinelas definidos na primeira campanha) de cada Módulo;
- Um relatório consolidado será apresentado após o término de cada campanha quinquenal de Monitoramento (final de avaliação de todos os sentinelas definidos na primeira campanha) de cada Módulo.

II.7.1.1.6. Cronograma

A seguir é apresentado o cronograma previsto para o presente projeto.

FPSO Módulo 1	
Atividade	Data
1ª. Campanha	Antes do início da instalação
Apresentação de relatório com os bancos de coral e sentinelas selecionados	30 dias após o término da 1ª Campanha
Lançamento dos dutos flexíveis nos corredores onde foram identificados bancos de corais	A partir do 2º semestre de 2022
Comunicação por escrito à CGMAC, informando os resultados da operação de lançamento dos dutos flexíveis.	30 dias após o fim do lançamento
2ª. Campanha	Até 12 meses após o lançamento completo de cada <i>bundle</i> do poço
Apresentação de relatório	2 meses após o término da 2ª Campanha
3ª. Campanha	5 anos após a 2ª Campanha
Apresentação de relatório com a consolidação dos resultados das três primeiras campanhas	6 meses após a 3ª campanha
4º e demais Campanhas	5 anos após a 3ª Campanha e assim sucessivamente até o descomissionamento da unidade
Comunicação por escrito à CGMAC, informando os resultados a partir da 4º Campanha	2 meses após do término de cada campanha
Relatório com a consolidação dos resultados de todas as campanhas	6 meses após do término de todas as campanhas de monitoramento

FPSO Módulo 2	
Atividade	Data
1ª. Campanha	Antes do início da instalação
Apresentação de relatório com os bancos de coral e sentinelas selecionados	30 dias após o término da 1ª Campanha
Lançamento dos dutos flexíveis nos corredores onde foram identificados bancos de corais	A partir do 1º semestre de 2022
Comunicação por escrito à CGMAC, informando os resultados da operação de lançamento dos dutos flexíveis.	30 dias após o fim do lançamento
2ª. Campanha	Até 12 meses após o lançamento completo de cada <i>bundle</i> do poço
Apresentação de relatório	2 meses após o término da segunda campanha
3ª. Campanha	5 anos após a 2ª Campanha
Consolidação dos resultados das 3 Campanhas	6 meses após a 3ª campanha
4º e demais Campanhas	5 anos após a 3ª Campanha e assim sucessivamente até o descomissionamento da unidade
Comunicação por escrito à CGMAC, informando os resultados a partir da 4º Campanha	2 meses após do término de cada campanha
Relatório com a consolidação de todas as Campanhas	6 meses após do término de todas as campanhas de monitoramento