

**PROJETO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS FORMAÇÕES
CARBONÁTICAS PRÓXIMAS AOS CORREDORES DE LINHAS
FLEXÍVEIS DA P-63**

Julho/2013

Rev 00



E&P

ÍNDICE GERAL

I	APRESENTAÇÃO	1
II	INTRODUÇÃO.....	2
III	JUSTIFICATIVA.....	4
IV	OBJETIVO.....	4
V	METAS	4
VI	PÚBLICO ALVO	5
VII	METODOLOGIA.....	5
	VII.1 CAMPANHAS COM ROV	5
	VII.1.1 PRIMEIRA CAMPANHA	5
	VII.1.2 LANÇAMENTO DAS LINHAS FLEXÍVEIS DA P-63	7
	VII.1.3 SEGUNDA E TERCEIRA CAMPANHAS	7
VIII	RESULTADOS ESPERADOS.....	7
IX	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROJETOS.....	8
X	CRONOGRAMA	8
XI	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9
XII	EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL.....	11

I APRESENTAÇÃO

Este documento visa atender ao item *II.7 – Medidas Mitigadoras e Compensatórias*, subitem *II.7.1 – Projeto de Monitoramento Ambiental* do PAR Nº 219/13 CGPEG/DILIC/IBAMA, emitido em 02 de julho de 2013. Neste parecer foi apontada a necessidade de apresentação de um Projeto de Monitoramento Ambiental para avaliação das formações carbonáticas identificadas próximas às rotas dos corredores A a F do arranjo submarino da P63, por meio de imageamento com ROV.

// INTRODUÇÃO

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 (Curbelo Fernandez *et al.*, 2005). 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).

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.

III JUSTIFICATIVA

Os projetos de avaliação e monitoramento ambiental, conduzidos pela Petrobras para avaliar o efeito da ressuspensão de sedimentos devido ao lançamento de dutos rígidos em ambientes de corais de águas profundas vêm contribuindo para o conhecimento do impacto 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 específica para a instalação de linhas flexíveis.

IV OBJETIVO

Avaliar o estado das formações carbonáticas identificadas próximas aos corredores de linhas flexíveis da P-63, antes e após o lançamento dessas linhas.

V METAS

- Realização de uma campanha de investigação com ROV sobre os bancos localizados nas proximidades dos corredores A a F do arranjo submarino da P-63 para a escolha de espécies sentinelas, denominada 1ª Campanha. Prazo estimado: antes do início da instalação das linhas nos corredores A a F;
- Realização de uma campanha de investigação com ROV sobre os bancos avaliados na 1ª Campanha, denominada 2ª Campanha. Prazo estimado: até 90 dias após término de lançamento de flexíveis nos corredores A a F;
- Realização de uma campanha de investigação com ROV sobre os bancos avaliados na 1ª Campanha, denominada 3ª Campanha. Prazo estimado: até 1 ano após término da 2ª Campanha;

VI PÚBLICO ALVO

O presente projeto de monitoramento tem como público alvo a Petrobras e o CGPEG/DILIC/IBAMA.

VII METODOLOGIA

VII.1 Campanhas com ROV

Serão realizadas três campanhas com ROV, além do acompanhamento do lançamento das linhas flexíveis.

VII.1.1 Primeira campanha

Durante a primeira campanha serão revisitadas, com ROV, as formações carbonáticas previamente identificadas durante as campanhas de caracterização. Embora estas formações tenham sido anteriormente visitadas, nesta nova inspeção serão selecionados alguns organismos suspensívoros e sésseis (espécies sentinela) que serão monitorados durante as duas 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 do gasoduto.

Em cada corredor selecionado (A a F) a inspeção iniciará 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 ROV com este objetivo.

Para cada evento observacional, ou seja, pontos nos quais é feita a avaliação da imagem, são 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 da fauna, serão aplicados os atributos descritos no Quadro 1.

Quadro 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.

VII.1.2 Lançamento das linhas flexíveis da P-63

Durante o lançamento das linhas a avaliação ficará restrita à inspeção visual do fundo marinho na rota do mesmo em tempo real, visto que está garantido o não assentamento dos flexíveis sobre os corais de águas profundas identificados próximo aos corredores A-F.

VII.1.3 Segunda e terceira campanhas

Nestas oportunidades serão revisitadas as mesmas formações da primeira campanha para a verificação de possíveis alterações nos espécimes sentinela selecionados, procurando desta forma avaliar o impacto à fauna decorrente do lançamento e instalação das linhas flexíveis em suas proximidades. A inspeção será iniciada com ROV alinhado sobre as linhas na região de cada alvo mapeado e seu deslocamento seguirá este alinhamento (corredores) observando-se as características do fundo contíguo sobre os mesmos. Tanto no campo quanto no laboratório de análise de imagens ambientais marinhas, para cada evento observacional, ou seja, nos pontos nos quais é feita a avaliação da imagem, são descritas as mesmas informações e características (parâmetros) avaliadas nas imagens preexistentes.

Para as estimativas quali-quantitativas da fauna, serão aplicados os mesmos atributos descritos no quadro 1.

VIII RESULTADOS ESPERADOS

Corroborar os resultados dos Projetos de Monitoramento Ambiental dos dutos rígidos Sul Capixaba, Uruguá-Mexilhão e Tupi-Mexilhão quanto à ausência de impactos da ressuspensão de sedimentos sobre bancos de corais de águas profundas devido ao lançamento de dutos submarinos (rígidos e flexíveis).

IX INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROJETOS

O presente projeto tem inter-relação com os projetos de avaliação e monitoramento ambiental dos gasodutos Sul-Capixaba, Uruguá-Mexilhão, Tupi-Mexilhão e P-62 que tratam sobre o mesmo tema.

X CRONOGRAMA

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

Atividade	Data
1ª. Campanha	Antes do início da instalação
Comunicação por escrito à CGPEG apresentando os alvos e sentinelas selecionados	15 dias após a 1ª. campanha
Lançamento das linhas nos corredores A, B, C, D, E e F.	De Setembro/13 à Setembro/14
Comunicação por escrito à CGPEG, informando os resultados da operação de lançamento das linhas flexíveis	15 dias após o fim do lançamento em cada corredor (A a F)
2ª. Campanha	Até 90 dias após o lançamento dos corredores de A a F;
3ª. Campanha	Até 1 ano após a execução da 2ª. campanha
Consolidação dos dados	6 meses após a 3ª. campanha

XI REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROOKE S. & W.W. SCHROEDER, 2007. State of the US Deep coral Ecosystem in the Northern Gulf of Mexico Region: Florida Straits to Texas. pp 271-306. Em: S.E. Lumsden, Hourigan T.F., Bruckner A.W. and Dorr G. (eds.) The State of Deep Coral Ecosystems of the United States. NOAA Technical Memorandum CRCP-3. Silver Spring MD 365 pp.

CURBELO FERNANDEZ M.P., FALCÃO A.P.C., MOROSKO E.M. & CAVALCANTI G.H., 2005. Campos Basin Deep Sea Coral Communities (SE Brazil) - Preliminary results. 3rd International symposium on Deep Sea Corals, Miami, nov. 2005.

GAGE J.D. & P.A. TYLER. 1991. *Deep-sea biology. A Natural History of Organisms at the Deep-Sea Floor*. Cambridge, 504 pp.

HATCHER B.G. & R.E. SCHEIBLING, 2001. What determines whether deep-water corals build reefs: do shallow reef models apply? Proceedings of the First International Symposium on Deep-Sea Corals, 6-18.

HOVLAND M. & P.B. MORTENSEN, 1999. Recifes de coral Noruegueses e processos no fundo do mar. John Grieg, Bergen, 155 pp.

HOVLAND M., VASSHUS, S., INDREEIDE, A., AUSTDAL, L. & O. NILSEN. 2002. Mapping and imaging deep-sea coral reefs off Norway, 1982-2000. *Hydrobiologia*, 471:13-17.

LARSSON, A., PURSER, A. 2011. Sedimentation on the cold-water coral *Lophelia pertusa*: Cleaning efficiency from natural sediments and drill cuttings. *Marine Pollution Bulletin* 62 (2011) 1159-1168.

MMS 2000-001. Gulf of Mexico Deepwater Operations and Activities. Environmental Assessment. Mineral Management Service. Gulf of Mexico

OCS Region. Publicado por U.S. Department of the Interior Minerals Management Service Gulf of Mexico OCS Region.

MMS 2001-067. Brief Overview of Gulf of Mexico OCS. Oil and Gas Pipelines: Installation, Potential Impacts, and Mitigation Measures Deborah Cranswick, Minerals Management Service Gulf of Mexico OCS Region Publicado por U.S. Department of the Interior Minerals Management Service Gulf of Mexico OCS Region.

MORTENSEN P.B., ROBERTS, J.M. & R.C. SUNDT, 2000. Video-assisted grabbing: a minimally destructive method of sampling azooxanthellate coral banks. I Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 80: 365-366.

PIRES D.O. 2007. The azooxanthellate coral fauna in Brazil. Pp 265-272. Em: R.Y. George and Cairns SD. (eds.). Conservation and adaptive management of seamount and deep-sea coral ecosystems. Rosentiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami. Miami. 324 pp.

ROGERS C.S. 1990. Responses of coral reefs and reef organisms to sedimentation. Marine Ecology Progress Series, Vol. 62: 185-202.

UNEP, 2004. Cold-water coral reefs. Out of sight-no longer out of mind. Freiwald, A., Fossa, J.H., Grehan, A., Koslow, T. & J.M. Roberts.

WILSON, J.B. 1979 "Patch development" of the deep-water coral *Lophelia pertusa* (L.) on Rockall bank. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 59: 165-177.

XII **EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL**

Equipe Técnica Responsável pela Coordenação Geral

Profissional	Andre Gustavo Assumpção Cardoso
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	278063
Responsável pela(s) Seção (ões)	Coordenação Geral
Assinatura	

Profissional	Aldo de Brito Magalhães
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	50892
Responsável pela(s) Seção (ões)	Coordenação Geral
Assinatura	

Equipe Técnica Responsável

Profissional	Guarani de Hollanda Cavalcanti
Empresa	PETROBRAS
CTF	211143

Profissional	Maria Patrícia Curbelo Fernandez
Empresa	PETROBRAS
CTF	196.762