

CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS SOBRE A AVALIAÇÃO DE IMPACTO DO LANÇAMENTO E PERMANENCIA DE DUTOS RÍGIDOS EM ÁREAS COM PRESENÇA DE ECOSSISTEMAS DE CORAIS DE ÁGUAS PROFUNDAS

Revisão 00
Janeiro/2014



E&P

ÍNDICE GERAL

<i>RESUMO</i>	3
<i>I INTRODUÇÃO</i>	4
<i>II METODOLOGIA</i>	5
II.1 Análise de impacto do lançamento e permanência de dutos rígidos sobre bancos de corais de águas profundas no campo de Roncador	5
II.2 Análise de impacto aos organismos sentinelas devido ao lançamento e permanência do Gasoduto da P-62	9
<i>III RESULTADOS</i>	12
<i>IV DISCUSSÃO</i>	20
<i>V CONCLUSÕES</i>	23
<i>VI REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	24
<i>VII RESPONSÁVEIS TÉCNICOS</i>	25

RESUMO

O presente documento consolida os resultados do “Projeto de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental sobre as Formações Carbonáticas Identificadas ao Longo da Rota do Gasoduto Rígido da P-62”, que visa atender ao item II.5 – Diagnóstico Ambiental, subitem II.5.2 – Meio Biótico, do Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA N° 492/11, emitido em 9 de novembro de 2011. No campo de Roncador, existem dutos submarinos já instalados na mesma região do talude onde foi instalado o Gasoduto Rígido da P-62 (P-52/PRA-1, P-54/PRA-1, RG-1, RG2, RO-1, RO-2 e RO-3). Alguns trechos destes dutos atravessam bancos de corais em profundidades similares às aquelas formações identificadas por ROV durante as campanhas de caracterização ambiental realizadas na região, que visavam à instalação do gasoduto da P-62. Partindo do pressuposto de que existem semelhanças entre os ambientes dos dutos já lançados com aqueles que foram observados na diretriz da P-62, ou seja, localizados na mesma região, com os mesmos tipos de formações coralíneas e ocorrendo na mesma faixa de profundidade, foi possível resgatar informações do efeito da instalação e permanência destes dutos rígidos através das imagens obtidas por ROV. Conforme previsto no escopo do projeto de monitoramento ambiental (PMA), avaliações sobre o estado das formações carbonáticas identificadas na região, incluindo a P-62 (antes e após seu lançamento) foram feitas. Os resultados do presente estudo foram comparados com aqueles obtidos nos três PMAs já conduzidos pela Petrobras (gasodutos Sul-Capixaba, Uruguá-Mexilhão e Tupi-Mexilhão) consolidando o conhecimento sobre o impacto do lançamento e permanência de dutos rígidos em áreas com presença de corais de águas profundas.

I INTRODUÇÃO

O gasoduto da P-62 é parte integrante do sistema de produção e exportação de gás do Módulo 4 do campo de Roncador, localizado a cerca de 100 km da costa na Bacia de Campos, Rio de Janeiro. Trata-se de um duto rígido de 12 polegadas de diâmetro, com aproximadamente 40 km de extensão que visa interligar a plataforma P-62 ao *manifold* de gás MSG-RO-01B, situados entre as lâminas d'água de 1.400 e 75 m respectivamente. O gasoduto foi lançado no período de 14 a 15 de fevereiro de 2012, utilizando a embarcação *Allseas Solitaire*, através do método *S-Lay*, no qual o duto tem suas seções soldadas a bordo da própria embarcação.

Campanhas de caracterização ambiental, realizadas por meio de métodos geofísicos de alta resolução (sonar de varredura lateral e ecobatímetro multifeixe, acoplados a plataforma AUV) e veículos de operação remota (ROV) nas diretrizes original e definitiva do gasoduto P-62 antes de seu lançamento, identificaram uma região no talude do campo de Roncador, ao largo da isóbata de 1.000 m, onde ocorrem bancos de corais de águas profundas. Nesta mesma região existem dutos submarinos instalados previamente ao lançamento do gasoduto da P-62, a saber: P-52/PRA-1, P-54/PRA-1, RG-1, RG2, RO-1, RO-2 e RO-3. Alguns desses dutos foram inspecionados com ROV após suas instalações (*as built survey*) e suas imagens mostraram trechos destes dutos em contato com bancos de corais em profundidades similares àquelas formações identificadas durante as campanhas de caracterização ambiental que antecederam à instalação do gasoduto da P-62.

Partindo do pressuposto que existem semelhanças entre os ambientes dos dutos já lançados na região com aqueles que foram observados na diretriz do gasoduto da P-62, ou seja, com os mesmos tipos de formações coralíneas e ocorrendo na mesma faixa de profundidade, foi possível avaliar efeito direto do lançamento e permanência dos dutos rígidos sobre bancos de corais de águas profundas através das imagens obtidas por ROV. Nestas imagens foram analisados aspectos gerais do fundo, com o objetivo de evidenciar suas características antes e/ou após o lançamento, e os resultados foram comparados

com aqueles obtidos nos três projetos de avaliação e monitoramento ambiental já conduzidos pela Petrobras (gasodutos Sul-Capixaba, Uruguá-Mexilhão e Tupi-Mexilhão) e com os dados obtidos através das inspeções com ROV realizadas no âmbito do Gasoduto da P-62.

O presente trabalho apresenta os resultados da análise de impacto do lançamento e permanência de dutos rígidos sobre bancos de corais de águas profundas no campo de Roncador e consolida os resultados dos quatro projetos de monitoramento ambiental realizados pela Petrobras, neste tipo de ambiente, que tiveram este mesmo objetivo, a saber: PMA P-62, PMA Uruguá-Mexilhão, PMA Tupi-Mexilhão e PMA GSC.

II METODOLOGIA

II.1 Análise de impacto do lançamento e permanência de dutos rígidos sobre bancos de corais de águas profundas no campo de Roncador

A avaliação de impacto foi feita em dutos já instalados na porção do talude entre 1.100 e 1.000 m de profundidade, assim como no trecho do Gasoduto da P-62 onde foram interceptados cinco bancos durante seu lançamento (Figura 1).

Os dutos já instalados contemplados neste estudo foram: P-52/PRA-1, P-54/PRA-1 e RG-2 (Figura 2), além de outros quatro dutos abandonados que atendiam à plataforma P-36: RG-1, RO-1, RO-2 e RO-3 (Figura 2).

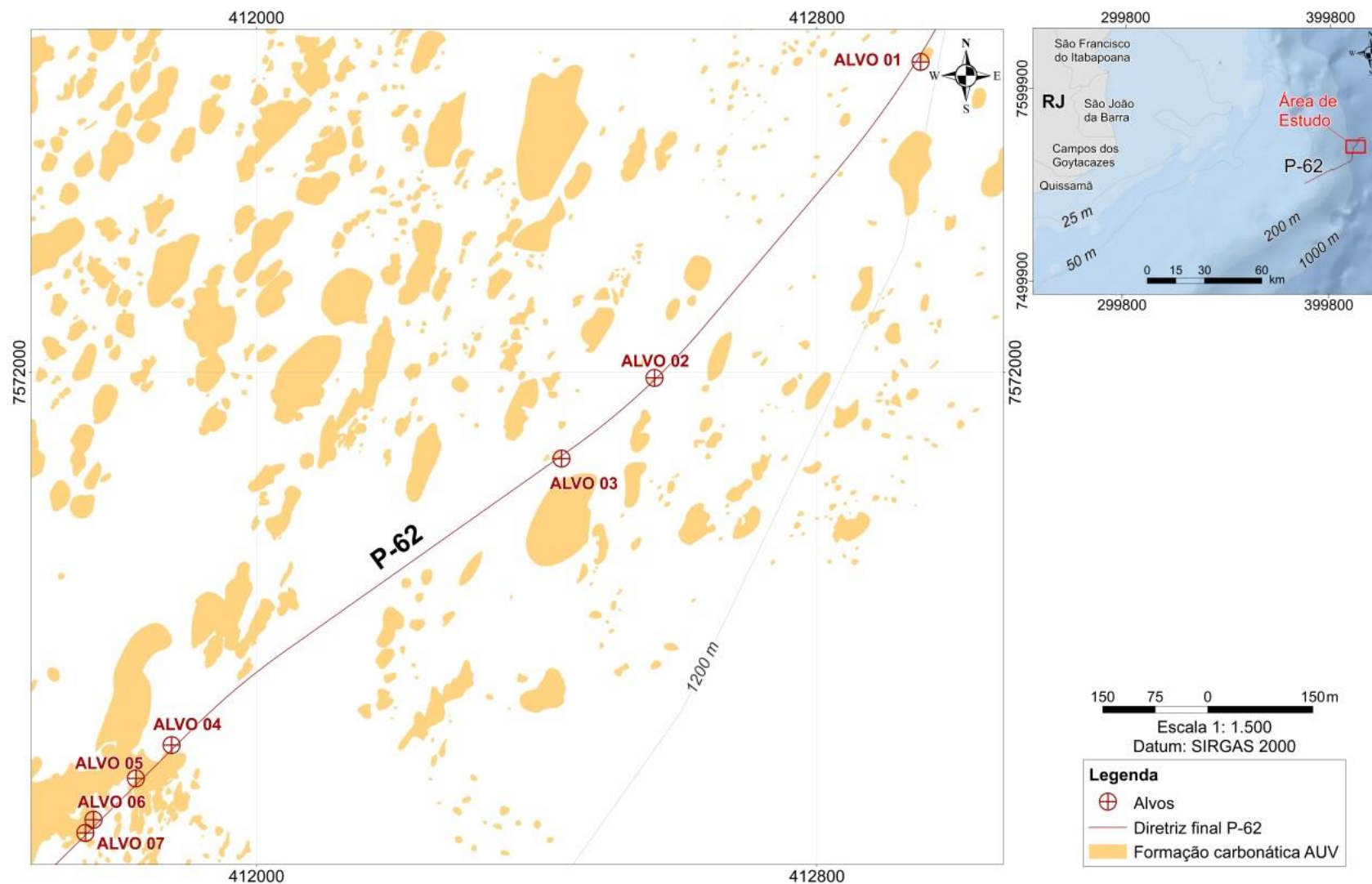


Figura 1. Mapa da localização do trecho profundo do duto da P-62 onde cinco bancos carbonáticos de corais foram interceptados durante a sua instalação. Notar que, apesar de haver sete alvos no trajeto do duto, identificados durante a campanha de caracterização (Campanha 1), foi possível reduzir este número para cinco formações durante o lançamento.

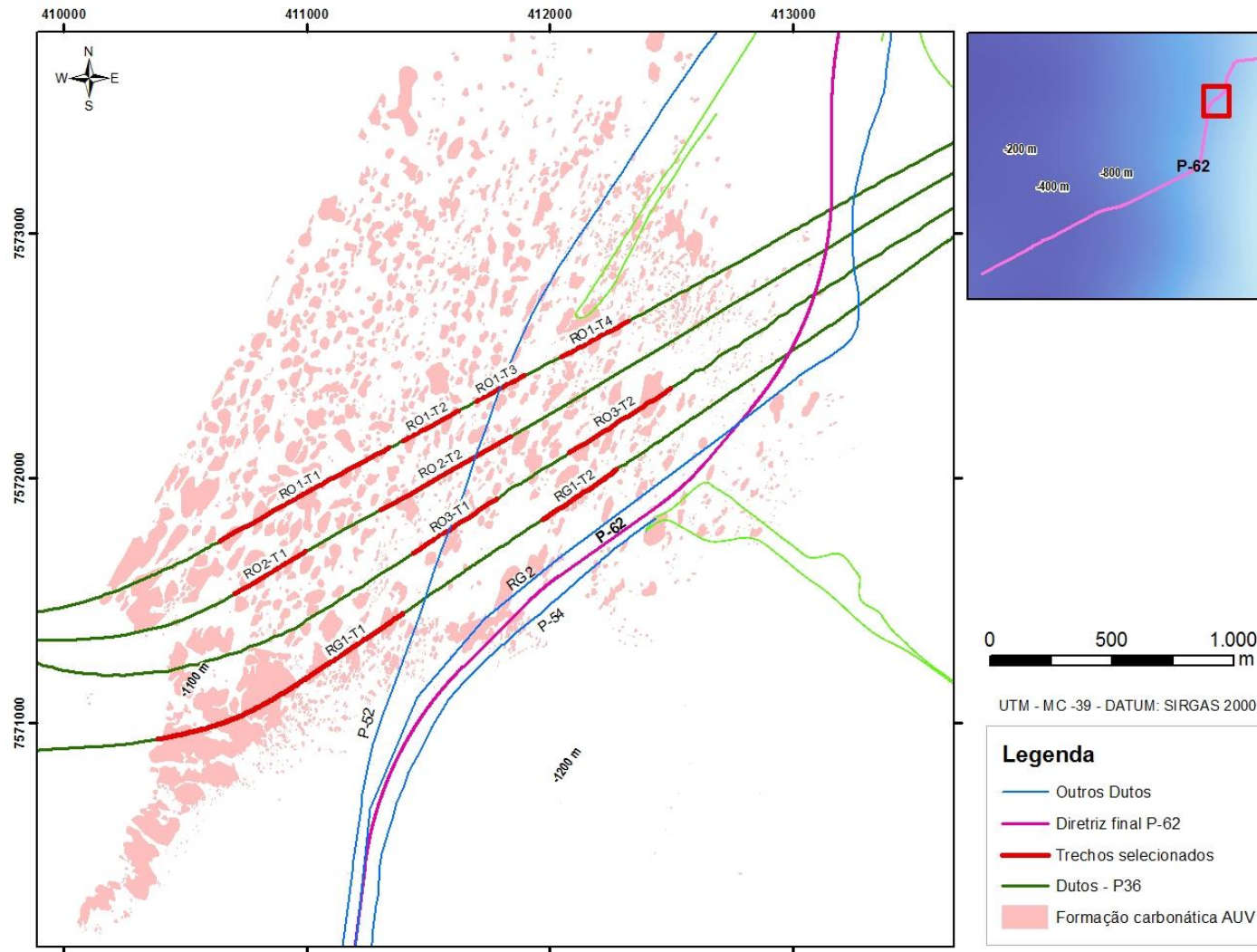


Figura 2. Mapa da localização dos dutos já instalados no campo de Roncador (P-52/PRA-1, P-54/PRA-1 e RG-2) dos dutos abandonados na região que atendiam à Plataforma P-36 (RG-1, RO-1, RO-2 e RO-3).

A análise ao longo dos dutos P-52/PRA-1, P-54/PRA-1 e RG-2 foi realizada a partir de imagens previamente adquiridas a partir de inspeções pós-instalação (*as built survey*) ou por inspeções de rotina, realizadas com ROV normalmente com o propósito de inspeção e manutenção submarina. Neste caso, os vídeos disponíveis foram avaliados na íntegra em toda a faixa batimétrica onde ocorrem as formações coralíneas na região. Vale ressaltar que no caso do duto RG-2, não foi possível proceder com a avaliação da área impactada por este duto. Por outro lado, algumas imagens do *as built survey* deste empreendimento foram utilizadas para fins de caracterização. Dentre os fatores que dificultam a análise de imagens a partir de inspeções de rotina podemos citar, por exemplo, a posição e altura do veículo e visada restrita ao duto neste tipo de avaliação, voltada para a inspeção e manutenção de estruturas submarinas e não especificamente para análise ambiental.

Para os dutos que atendiam à P-36 e para o gasoduto da P-62 foram realizadas campanhas com ROV específicas para avaliação de impactos.

A análise de imagens em rotas de dutos já instalados foi balizada em aspectos gerais do fundo que possibilitassem evidenciar suas características depois do lançamento dos dutos. Para cada evento observacional, ou seja, pontos nos quais foi detectada a interação dos dutos com os bancos de corais, foram descritos os seguintes parâmetros:

- Empreendimento;
- Data;
- Coordenadas;
- Profundidade (m);
- Táxons;
- Importância na formação de recifes;
- Morfologia;
- Associação com outros organismos;
- Evidências de sedimentação;

- Evidências de soterramento;
- Importância estrutural;
- Distância para cada lado do duto diretamente impactada pela instalação;
- Observações gerais.

Para a estimativa de área impactada, foi utilizada uma abordagem que considera a área diretamente impactada pelo duto, ou seja, todo trecho de duto que é instalado sobre os bancos coralíneos e que causam impactos diretos através do contato físico das estruturas submarinas com as feições. A estimativa da área impactada foi calculada através do algoritmo:

$$AI = \phi \times L$$

Onde:

AI = Área diretamente impactada pelo duto (m²)

ϕ = Diâmetro do duto (de acordo com cada empreendimento) (m)

L = Extensão do duto sobre banco (m)

II.2 Análise de impacto aos organismos sentinelas devido ao lançamento e permanência do Gasoduto da P-62

Organismos sentinelas previamente selecionados antes do lançamento do gasoduto da P-62 (Campanha 1) foram monitorados após a instalação do mesmo de forma complementar às avaliações de impacto. Ao todo 13 sentinelas pertencentes ao filo Cnidaria foram monitorados em dois momentos distintos: três meses após o lançamento do gasoduto (Campanha 2) e um ano e três meses após sua instalação (Campanha 3) (Tabela 1, Figura 3). Nesta última campanha também foram visitados 10 trechos dos dutos que atendiam a P-36 (Figura 2). Durante as revisitas o status dos espécimes foi analisado (Tabela 2), incluindo a

avaliação visual referente a qualquer tipo de alteração aparente dos organismos que fosse decorrente do procedimento de instalação e permanência do gasoduto.

Tabela 1. Sentinelas avaliados durante as campanhas de monitoramento do Gasoduto da P-62.

Sentinela	Espécie	SIRGAS 2000		Profundidade (m)
		N	E	
1	<i>Lophelia pertusa</i>	7572447	412946	1084
2	<i>Calyptrophora</i> sp.	7572455	412959	1084
3	Isididae	7572454	412959	1084
4	<i>Paragorgia</i> sp.	7572453	412949	1084
5	<i>Corallium</i> sp.	7571984	412560	1057
6	<i>Paragorgia</i> sp.	7571983	412577	1057
7	Plexauride	7571896	412417	1052
8	<i>Corallium</i> sp.	7571465	411887	1018
9	<i>Solenosmilia variabilis</i>	7571456	411910	1023
10	<i>Paragorgia</i> sp.	7571448	411863	1017
11	<i>Paragorgia</i> sp.	7571417	411820	1026
12	<i>Candidella imbricata</i>	7571356	411768	1035
13	<i>Paragorgia</i> sp.	7571341	411755	1037

Tabela 2. Atributos dos parâmetros aplicados aos organismos sentinelas.

Atributos	Medidas
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	nenhuma/baixa/ média/ alta
Importância estrutural	baixa/ média/ alta

Adaptado de Brooke & Schroeder, 2007.

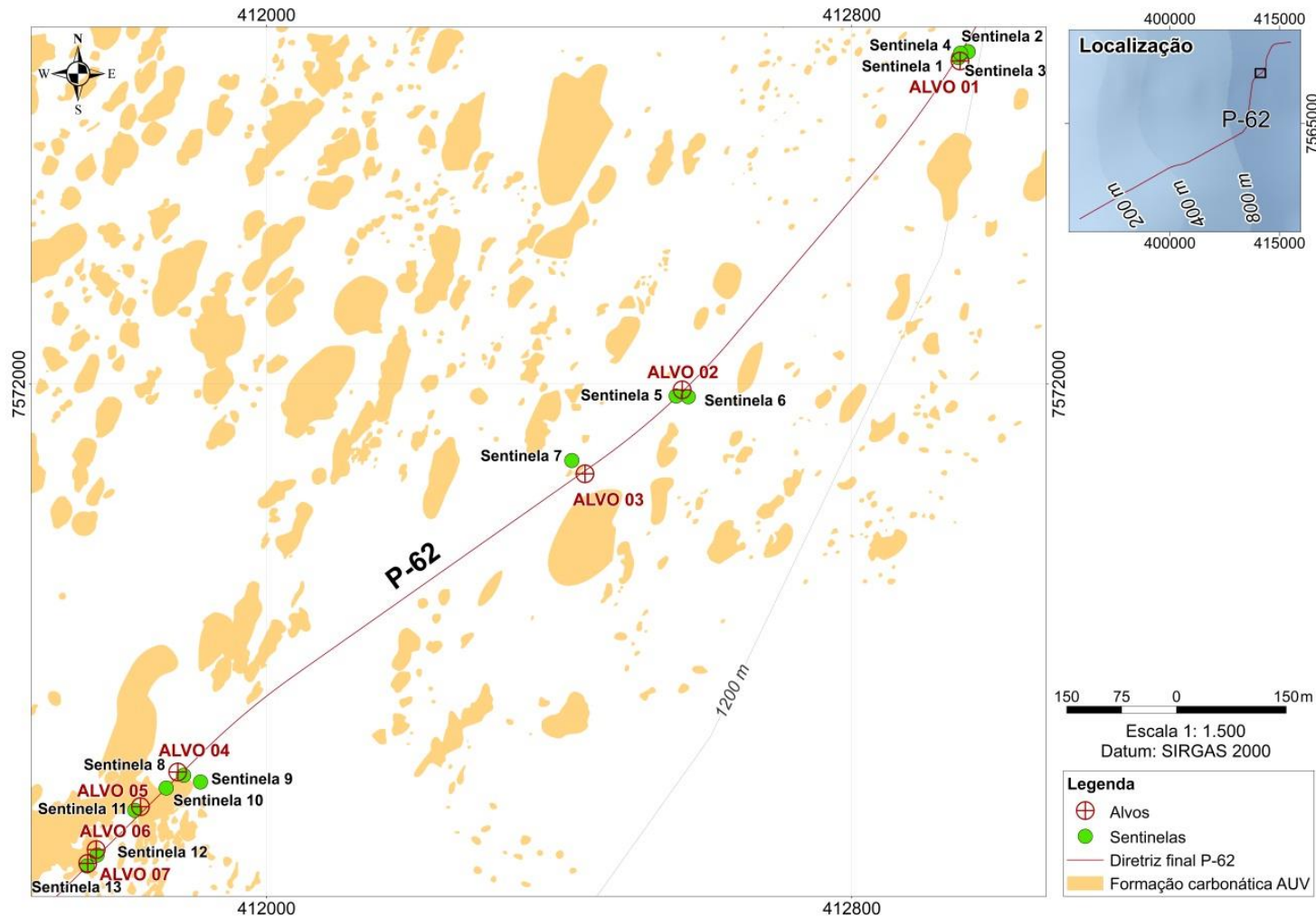


Figura 3. Mapa da localização dos 13 organismos sentinelas selecionados nos sete bancos carbonáticos de corais posicionados sob o gasoduto da P-62 que foram identificados durante a campanha de caracterização (Campanha 1). Notar que, apesar de haver sete alvos no trajeto do duto, foi possível reduzir este número para cinco formações durante o lançamento.

III RESULTADOS

As análises das imagens das inspeções previamente realizadas ao longo dos dutos P-52/PRA-1, P-54/PRA-1 e RG-2 mostraram que os bancos coralíneos apresentam morfologia irregular, sendo compostos principalmente por esqueletos de corais pétreos em matriz lamosa. Associada aos bancos e bem foi observada uma fauna composta predominantemente por esponjas, principalmente *Saccocalyx pedunculatus* (Classe Hexactinellida) e octocorais das famílias Primnoidae e Corallidae (Figura 4). Poucas colônias de corais pétreos (Ordem Scleractinia) foram observadas.

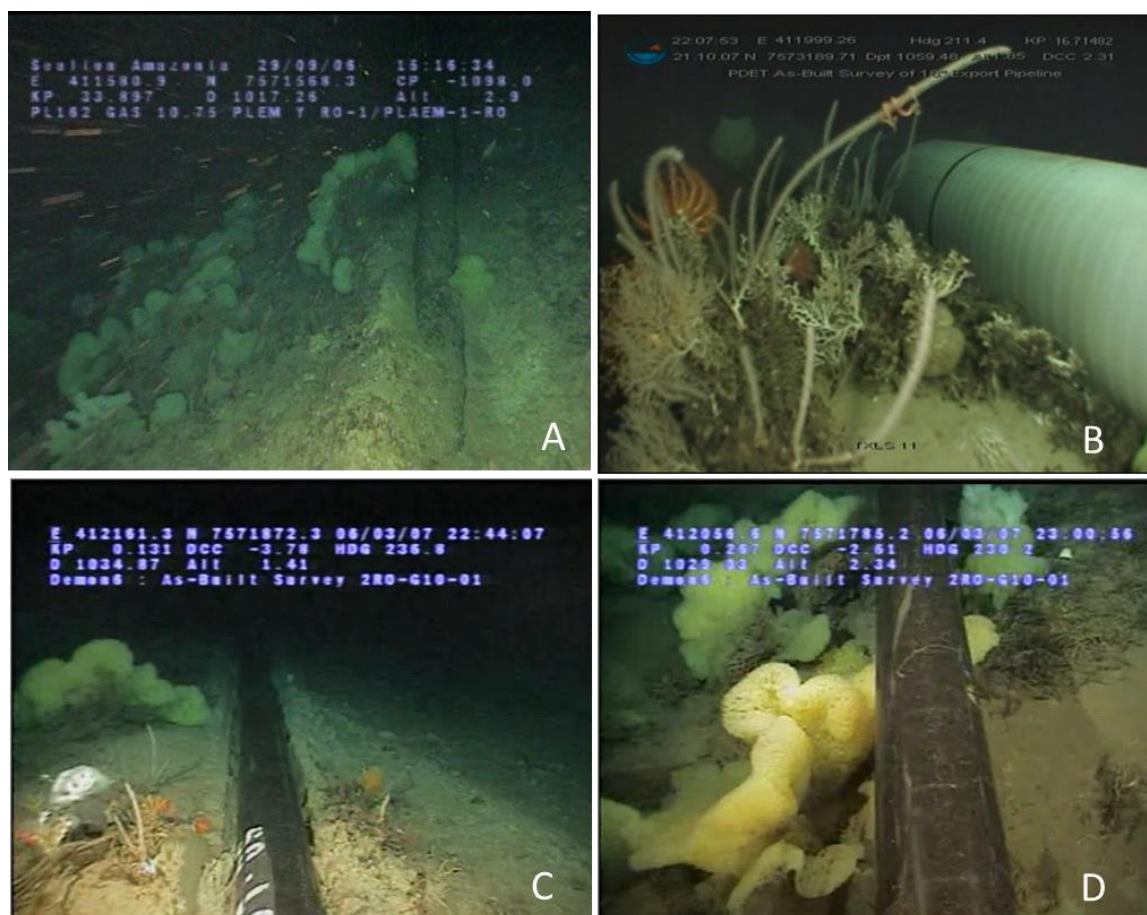


Figura 4. Exemplos de organismos associados aos bancos de corais da região de Roncador. A) Duto RG-2 interceptando um banco de coral colonizado por esponjas da classe Hexactinellida; B) Organismos, como octocorais, esponjas e equinodermos colonizando topo de um banco tocado pelo duto da P-52; C e D) Visão geral de dois bancos localizados nas imediações do duto da P-54, colonizados principalmente por esponjas. Notar a presença de corais, esponjas e equinodermos vivos nas proximidades do duto.

As análises confirmaram que 27 bancos foram atingidos durante o procedimento de instalação do duto P-52/PRA-1, enquanto que para o duto P-54/PRA-1 foram identificados quatro bancos interceptados. O principal impacto observado foi o esmagamento dos bancos nos trechos localizados sob os dutos por consequência de seu contato direto com as formações no momento de assentamento das estruturas no fundo. A estimativa de área impactada sob o duto P-52/PRA-1 foi de 678,14 m² enquanto que para o duto P-54/PRA-1 a área impactada foi estimada em 175,35 m². Dependendo das dimensões do banco (tamanho e altura) o processo de assentamento do duto no fundo pode formar trincheiras sobre a feição (Figura 5). As imagens mostraram que corais e esponjas, principais componentes da megafauna bentônica sésstil associada aos bancos, permaneceram vivos nas proximidades do duto (Figuras 4 e 5), quando não foram diretamente atingidos pelo duto durante o processo de instalação.



Figura 5. Exemplos de trincheiras formadas pelos dutos em contato com os bancos. Notar a presença de esponjas vivas (em amarelo) nas proximidades da região diretamente impactada pelo contato direto do duto durante a instalação. A) Duto da P-52; B) Duto da P-54. Notar a presença de corais, esponjas e equinodermos vivos nas proximidades do duto.

Na região dos dutos abandonados que atendiam à plataforma P-36 (RG-1, RO-1, RO-2 e RO-3) os bancos observados durante a campanha realizada com ROV (Campanha 3), mais de 10 anos após a instalação, foram similares àqueles descritos para as imediações dos dutos da P-52/PRA-1, P-54/PRA-1 e R-G2. Esponjas de vidro da espécie *Saccocalyx pedunculatus* predominaram em termos

de cobertura na maioria dos bancos investigados. Dentre os octocorais, espécimes pertencentes aos gêneros *Calyptrophora* sp. e *Narella* sp., *Paragorgia* sp. e *Paramuricea* sp. foram os mais comuns. Poucas colônias vivas de corais pétreos foram observadas, característica dos bancos da região (Figura 6).

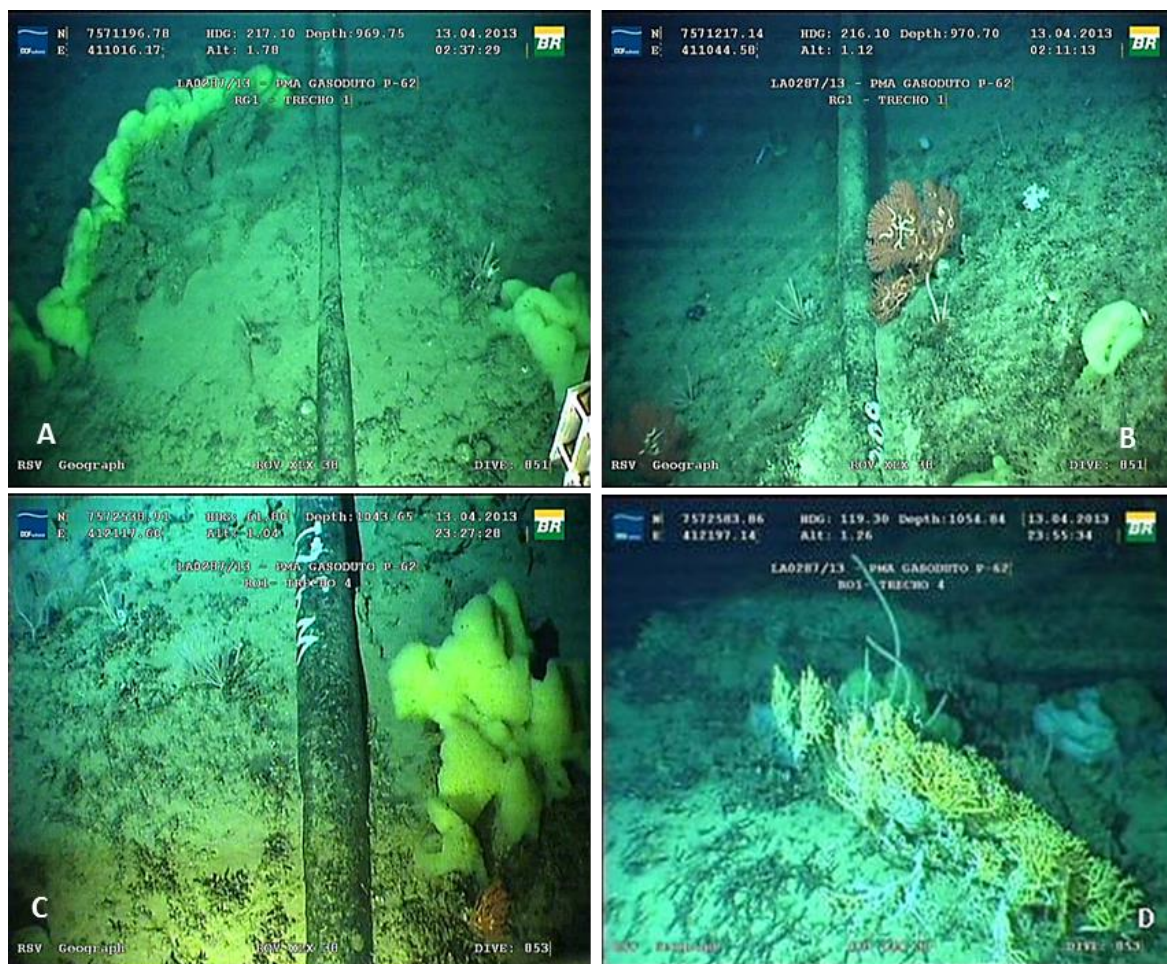


Figura 6. Exemplo de organismos observados nos bancos e nas proximidades dos dutos. A) Espécime mais comum dos bancos: esponja (*Saccocalyx pedunculatus*); B) Esponja de vidro (*Hyalnema* sp.) e octocoral (*Paragorgia* sp.) no entorno do duto RG-1; C) Espécimes de octocorais (*Calyptrophora* sp. e *Narella* sp.) D) Colônia do coral pétreo *Enallopsammia rostrata* colonizando o topo de um banco na rota do duto RO-1.

O principal impacto identificado foi novamente o esmagamento dos bancos nos trechos localizados sob os dutos devido ao contato físico dos mesmos com as formações no momento da instalação, sendo registrado um total de 73 eventos. As estimativas sobre área impactada ao longo dos trechos investigados durante a campanha são apresentadas na tabela 3.

Tabela 3. Impactos observados nos bancos de corais nos trechos investigados ao longo dos quatro dutos abandonados que atendiam à P-36.

Duto	Trecho	Nº de bancos atingidos	Área Impactada (m ²)	%
RG1	1	22	72,18	6,34
	2	5	12,69	3,46
RO3	1	7	13,81	3,39
	2	4	7,1625	1,46
RO2	1	5	25,58	7,60
	2	8	32,44	5,30
RO1	1	8	40,44	5,10
	2	4	16,78	6,56
	3	2	4,60	2,09
	4	5	17,27	5,59

Assim como observado para os dutos da P-52 e da P-54 em alguns trechos, quando o duto intercepta os bancos, pode haver a formação de trincheiras e, dependendo de sua profundidade, sua parede pode vir a colapsar, soterrando o duto (Figura 7).

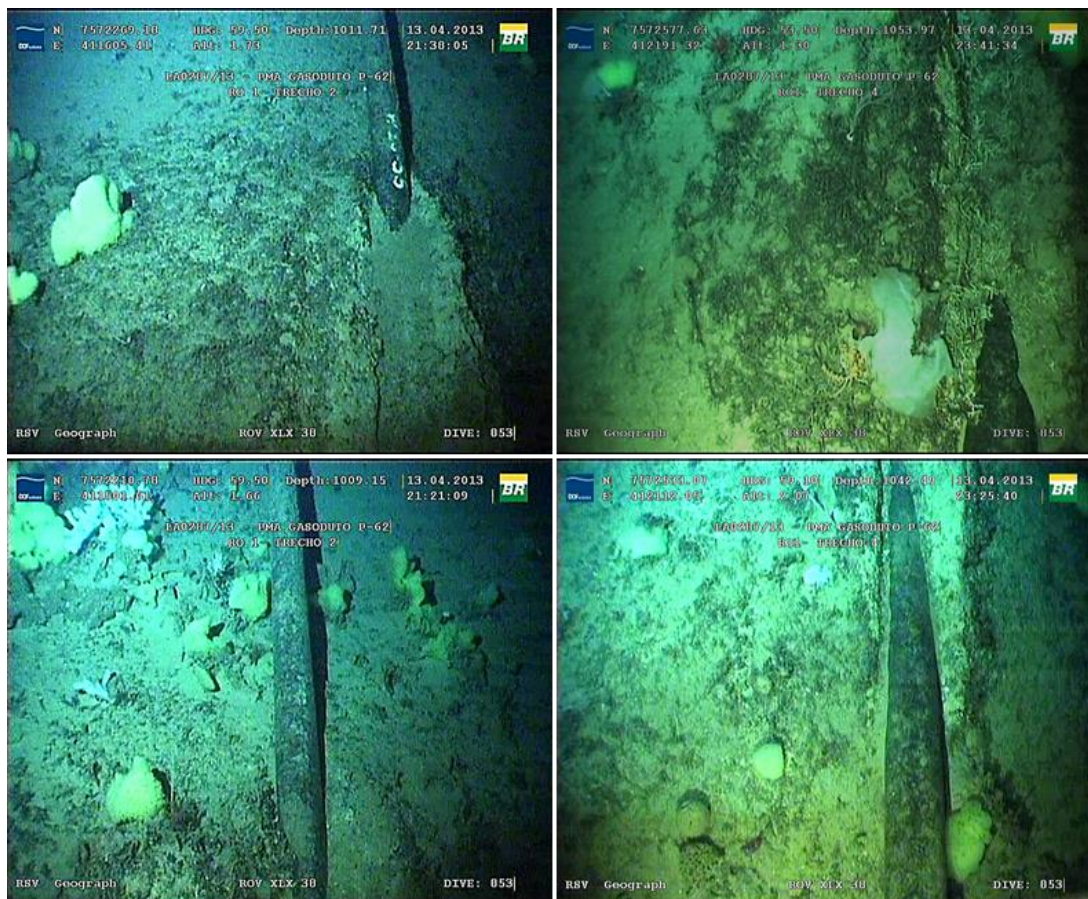


Figura 7. Imagens dos impactos observados ao longo dos dutos abandonados da P-36, mostrando o contato direto do duto RO-1 sobre as formações e formando trincheiras. Notar a presença de corais, esponjas e equinodermos vivos nas proximidades do duto.

Com relação especificamente ao Gasoduto da P-62 foram registrados cinco eventos de interação com os bancos três meses após seu lançamento, sendo que a estimativa de área total impactada foi de 43 m². Assim como observado para os outros dutos, este impacto se refere ao esmagamento dos bancos no trecho em que o duto toca as formações durante a instalação e processo de acomodação no fundo marinho (Figura 8A-B). Um ano e três meses após o lançamento não foi observada nenhuma evolução da área impactada (aumento ou diminuição), sugerindo que os impactos mapeados foram decorrentes do processo de lançamento e do assentamento do duto e não de sua permanência no fundo marinho (Figura 8C-D).



Figura 8. Imagens dos impactos observados sobre as formações corálicas atingidas pelo Gasoduto da P-62 durante seu processo de instalação. Observam-se trincheiras formadas pelo contato direto do gasoduto sobre as formações durante o processo de lançamento e acomodação no fundo marinho. A-B) Impacto observado três meses após o lançamento. C-D) Impacto observado um ano e três meses após o lançamento. Notar a presença de esponjas e corais vivos nas proximidades do duto.

Os organismos sentinelas monitorados foram encontrados vivos e sem evidências de alterações causadas pela ressuspensão de sedimento decorrente do procedimento de instalação do gasoduto. No entanto, alguns sentinelas foram encontrados quebrados nas duas campanhas de monitoramento como no caso dos sentinelas 5, 11, 12 e 13 (Figuras 10 e 11), provavelmente por que foram atingidos pelo duto durante o seu lançamento ou pelo ROV durante as inspeções.

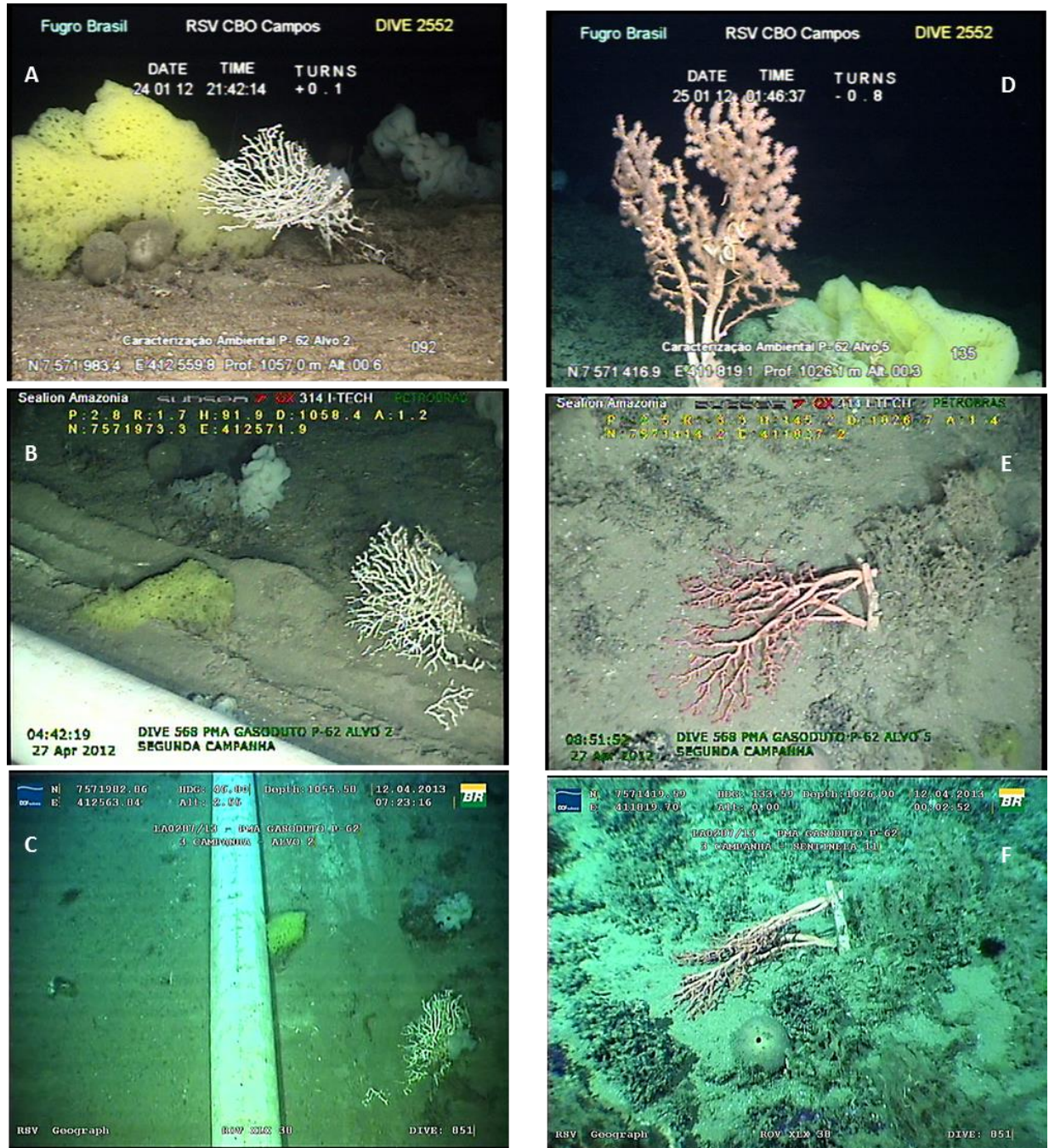


Figura 9. A-C) Imagens do sentinela 5 (*Corallium* sp.), encontrado quebrado próximo ao duto após três meses e um ano e três meses do seu lançamento, respectivamente. D-F) Imagens do sentinela 11 (*Paragorgia* sp.), encontrado quebrado próximo ao duto três meses e um ano e três meses após o seu lançamento, respectivamente.

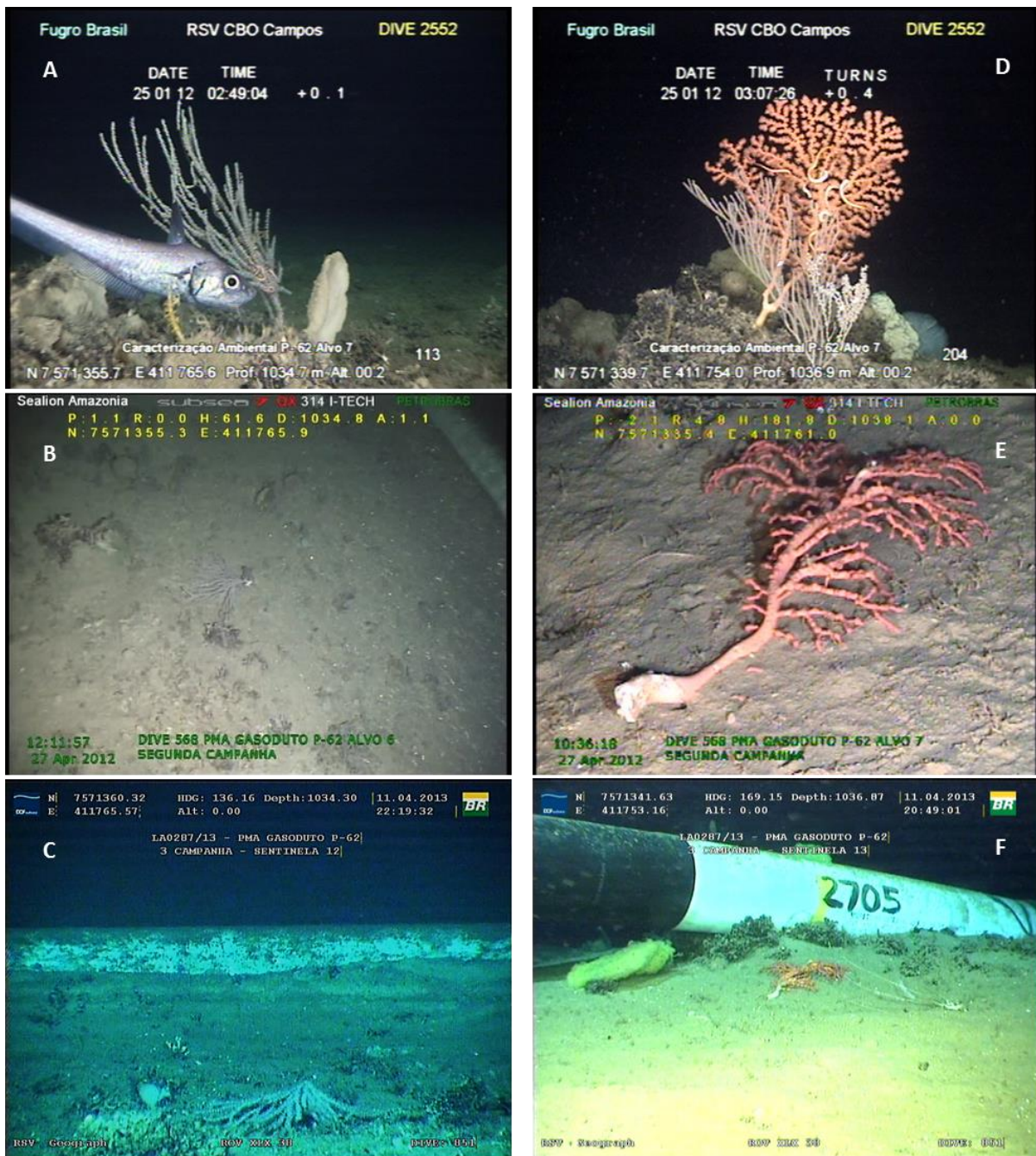


Figura 10. A-C) Imagens do sentinela 12 (*Candidella imbricata*), encontrado tombado próximo ao duto três meses e um ano e três meses após o seu lançamento, respectivamente. D-F) Imagens do sentinela 13 (*Paragorgia* sp.), encontrado quebrado próximo ao duto três meses e um ano e três meses após o seu lançamento, respectivamente.

Imagens e atributos de todos os organismos sentinelas monitorados durante o presente estudo são apresentados no Anexo 1.

IV DISCUSSÃO

Desde 2009 a Petrobras conduz projetos de monitoramento ambiental referentes à instalação e permanência de dutos rígidos em áreas de ocorrência de bancos de corais de águas profundas nas bacias de Campos e de Santos. Estes projetos, incluindo o presente PMA, tiveram como foco principal a avaliação dos efeitos da ressuspensão de sedimento sobre as comunidades coralíneas devido ao lançamento dos dutos.

As avaliações ocorreram numa ampla faixa de profundidade (aproximadamente 250 a 1.00 m) e latitudinal, o que validou o procedimento em quatro cenários distintos. As características dos bancos, por sua vez, também foram variadas com relação à morfologia, dimensões e estrutura da comunidade.

Na rota do Gasoduto Sul Capixaba (GSC), 46 alvos foram inspecionados entre 630 e 740 m de profundidade. Um total de 30 organismos sentinelas, distribuídos em 11 bancos, foram selecionados previamente para monitoramento após do lançamento. Durante o procedimento de lançamento do duto nenhum banco foi atingido. As distâncias das formações coralíneas em relação à posição final duto, após seu assentamento, variaram entre 9 e 500 m. Após o lançamento do gasoduto nenhum dos sentinelas mostraram sinais de alterações morfológicas ou indícios de soterramento, apresentando a mesma aparência em todos os registros fotográficos

Para a região da Bacia de Santos a instalação de dutos em áreas de ocorrência de bancos coralíneos ocorreu nas diretrizes de dois empreendimentos: Gasoduto Uruguá-Mexilhão e o Gasoduto Tupi-Mexilhão. Na área de Uruguá-Mexilhão foram inspecionadas 60 formações carbonáticas, sendo que 14 destas se tratavam de ambientes de corais de águas profundas, com o registro de ocorrência mais raso de formações de *Lophelia pertusa* para a costa brasileira, ao largo da isóbata de 200 m. Um total de 19 sentinelas, posicionados a diferentes distancias do duto, foram monitorados e novamente, assim como no GSC, os organismos avaliados não mostraram nenhum sinal de alterações morfológicas ou indícios de soterramento. Neste caso, ajustes na rota do duto também permitiram que nenhum banco fosse atingido pelo procedimento de instalação do duto.

Em Tupi-Mexilhão foram inspecionadas 54 formações carbonáticas, entre 190 e 1000 m de profundidade. Destas, 13 formações contendo 17 colônias de corais (*Scleractinia* e *Octocorallia*) foram selecionadas como sentinelas para monitoramento após a instalação do gasoduto. As distâncias dos alvos selecionados em relação à rota do duto variaram entre 12 e 114 m. Após o lançamento do gasoduto, com exceção de duas colônias danificadas pelo ROV durante as inspeções, nenhum dos sentinelas mostraram sinais de alterações morfológicas ou indícios de soterramento, apresentando as mesmas características observadas durante todas as campanhas. Novamente ajustes no desenho final da rota evitaram qualquer tipo de impacto decorrente do contato físico do duto com as formações identificadas na região.

Desta forma, podemos afirmar que o lançamento dos gasodutos não teve influência (direta ou indireta) sobre as colônias monitoradas ao longo do tempo. Os possíveis efeitos do lançamento dos dutos ficam restritos às suas imediações, o que vai de encontro com os resultados observados nos três estudos de caso. Em relação aos impactos diretos, nos três casos citados acima, não houve qualquer tipo de alterações físicas na estrutura dos bancos que fosse causada pelos dos dutos, visto que nestes empreendimentos os ajustes de rotas permitiram que nenhuma formação fosse atingida durante o processo de lançamento.

Em contrapartida, no caso do gasoduto da P-62, foram esgotadas as possibilidades de desviar a rota de todas as formações coralíneas no trecho profundo, antes de seu lançamento. O estudo prévio de análise de alternativas, realizado pela Petrobras, baseado em levantamentos geofísicos de alta resolução e campanhas com ROV, promoveu uma redução significativa do número de bancos com potencial de serem atingidos durante o lançamento (de aproximadamente 50 para sete formações), mas não conseguindo evitar que alguns (n=5) fossem tocados pelo duto. A ressuspensão de sedimentos causada pelo lançamento do duto na P-62 não afetou os organismos localizados nas suas imediações. Por estas razões, os sentinelas monitorados não apresentaram evidências de soterramento decorrentes do lançamento do duto assim como observado nos demais estudos de caso. Por outro lado, algumas colônias

posicionadas próximas ao duto foram encontradas quebradas provavelmente por que foram atingidas pelo mesmo durante seu lançamento ou pelo ROV durante as inspeções. Deste modo, quando não existe a possibilidade de desvio, a biota está sujeita a influência direta da instalação do duto devido ao seu contato físico.

Além da P-62, casos de interação entre as estruturas submarinas e os bancos coralíneos também ocorreram com dutos antigos lançados no campo de Roncador (P-52, P-54, RG-2, RG-1, RO-1, RO-2 e RO-3). O principal tipo de impacto observado nas avaliações foi o esmagamento do trecho do banco que teve contato direto do duto. Mesmo nos bancos atingidos a fauna colonizadora do habitat continua o seu desenvolvimento sem evidencia aparente de qualquer tipo de alteração. Logo, o efeito físico do contato direto entre os dutos e os bancos parece ser local e imediato, ou seja, apenas durante o momento do lançamento/assentamento do duto. As análises das imagens obtidas nas campanhas de avaliação de impactos e monitoramento demonstraram que não há um aumento da área impactada ao longo do tempo, ou seja, os impactos permaneceram mesmos durante os diferentes períodos de avaliação.

Alguns organismos associados aos bancos de corais foram observados colonizando a superfície das tubulações. É sabido que superfícies duras apresentam condições ideais para o assentamento e desenvolvimento de corais pétreos e anêmonas (MORTENSEN et al., 2000; ROGERS, 1999), além de outros invertebrados. Paralelamente foram observados crustáceos, equinodermos e peixes nas proximidades dos dutos, evidenciando o uso destas estruturas como refúgio ou área para alimentação.

Mesmo em áreas de ocorrência de ecossistemas de corais de águas profundas, o traçado de dutos submarinos pode muitas vezes ser definido sem que bancos sejam atingidos, como observado para os gasodutos Sul Capixaba, Uruguá-Mexilhão e Tupi-Mexilhão. Em casos onde o desvio não é possível, como no caso do Gasoduto da P-62, ainda podem ser feitos pequenos ajustes visando à redução do número de bancos atingidos ou distanciamento das formações. Em ambas as situações, o conhecimento prévio da distribuição dos ambientes coralíneos é necessário, permitindo ajustes de projetos.

V CONCLUSÕES

- Os resultados obtidos neste projeto (PMA P-62) e em outros estudos de monitoramento e avaliação de impactos ambientais realizados em regiões de ocorrência de ecossistemas de corais de águas profundas (PMAs dos Gasodutos Sul Capixaba, Tupi-Mexilhão e Uruguá-Mexilhão) evidenciaram que o impacto causado pelo lançamento de dutos sobre bancos de corais está restrito às imediações das estruturas submarinas. Em todos os estudos não foram observados efeitos devido à ressuspensão de sedimentos.
- O principal tipo de impacto causado pelos dutos previamente instalados no campo de Roncador foi o esmagamento de parte dos bancos em trechos diretamente atingidos pela estrutura submarina durante o lançamento. Não foi constatada em nenhum caso, a morte do banco, sendo comum a presença de diversas espécies da megafauna bentônica colonizando as formações atingidas, mesmo após mais de 10 anos de sua instalação.
- Organismos sentinelas monitorados não mostraram indícios de soterramento decorrente da ressuspensão de sedimentos causada pela instalação dos dutos, corroborando os resultados obtidos em projetos de monitoramento ambiental similares, tais como os PMAs dos gasodutos Sul Capixaba, Uruguá-Mexilhão e Tupi-Mexilhão.

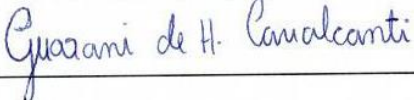
VI REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

ROGERS, A. D. 1999. The biology of *Lophelia pertusa* (Linnaeus 1758) and other deep-water reef-forming corals and impacts from human activities. International Review of Hydrobiology. 84: 315–406.

VII RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

A Equipe Técnica responsável pela elaboração deste documento é apresentada a seguir, acompanhada dos respectivos certificados do Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental do IBAMA.

Profissional	Guarani de Hollanda Cavalcanti
Empresa	PETROBRAS
Registro no Conselho de Classe	29.651/02
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	211143
Assinatura	

Profissional	Maria Patricia Curbelo Fernandez
Empresa	PETROBRAS
Registro no Conselho de Classe	32.610/02 (CRBio)
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	196762
Assinatura	

Profissional	Renata Carolina Mikosz Arantes
Função/Profissão	Oceanógrafa
Registro no Conselho de Classe	-
CTF	637.943