



PETROBRAS

Exploração & Produção - E&P



AVALIAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS ASSOCIADOS A CORAIS DE ÁGUA PROFUNDA NA BACIA DE CAMPOS



Histórico do andamento do projeto “Caracterização de Corais de Águas Profundas da Bacia de Campos” e revisão de seu cronograma de realização

Dezembro de 2005



PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.
PETROBRAS

HISTÓRICO DO ANDAMENTO DO PROJETO “CARACTERIZAÇÃO DE CORAIS DE ÁGUAS PROFUNDAS DA BACIA DE CAMPOS” E REVISÃO DE SEU CRONOGRAMA DE REALIZAÇÃO

Relator:

MSc. Guarani de Hollanda Cavalcanti
(CENPES/PDEDS/AMA)

Colaboradores:

MSc. Ana Paula da Costa Falcão
(CENPES/PDEDS/AMA)

MSc. Maria Patrícia Curbelo Fernandez
(CENPES/PDEDS/AMA)

Dezembro
2005

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	iii
1 – HISTÓRICO SOBRE O ANDAMENTO DO PROJETO	1
2 – CRONOGRAMA.....	4
ANEXOS	6
ANEXO I – Trabalho apresentado no II Congresso Brasileiro de Oceanografia realizado em Vitória-ES no período de 09-12 de outubro de 2005	7
ANEXO II – Trabalhos apresentados no III International Symposium on Deep Sea Corals (3 rd ISDSC) em Miami-EUA, no período de 28 de novembro a 02 de dezembro de 2005.....	11

APRESENTAÇÃO

Em atendimento aos pareceres do ELPN/IBAMA números 127/02 (Roncador – FPSO-Brasil), 003/03 (Barracuda - P43) e 018/03 (Caratinga - P48), a Petrobras apresentou um "Plano de Ação para Implementação de Projeto de Pesquisa Para Avaliação dos Ecossistemas Associados a Corais de Água Profunda na Bacia de Campos".

O projeto de pesquisa denominado "Caracterização de Corais de Águas Profundas da Bacia de Campos" foi implementado dentro da PETROBRAS a fim de atender a estas solicitações de forma integrada e sistematizada para a toda a Bacia de Campos. O projeto foi dividido em seis etapas que são descritas a seguir:

1. Levantamento do estado da arte sobre corais de águas profundas;
2. Levantamento das abordagens internacionais;
3. Levantamento de dados pretéritos;
4. Planejamento de novos dados a serem levantados;
5. Execução das campanhas;
6. Interpretação dos dados e análise crítica.

As quatro primeiras etapas foram realizadas e os seus respectivos relatórios entregues ao ELPN/IBAMA.

Atualmente o projeto encontra-se em desenvolvimento e as etapas 5 e 6 estão sendo realizadas simultaneamente.

Este documento sumariza as ações realizadas até o momento no âmbito do projeto, após a realização de 3 campanhas aos campos de Marlim Leste, Espadarte e Barracuda, e apresenta uma proposta de um novo cronograma para a inserção de mais uma campanha, nos campos de Barracuda/Caratinga, e para a interpretação e análise crítica dos resultados obtidos.

1. HISTÓRICO SOBRE O ANDAMENTO DO PROJETO

A partir das informações levantadas na Etapa 3 do plano de ação ("Levantamento de dados pretéritos") foi possível planejar a realização de campanhas oceanográficas com o objetivo de se levantar informações mais precisas sobre a localização dos corais de águas profundas da Bacia de Campos e de suas principais características (Etapa 4 - "Planejamento de coleta de dados").

A definição das áreas de coleta levou em consideração, principalmente, imagens de alta reflexão obtidas através de side scan sonar (SSS). Essas imagens estariam relacionadas com formações carbonáticas, podendo ser ou não bancos de corais de águas profundas.

Até o presente momento foram realizadas 3 campanhas oceanográficas no âmbito do projeto de "Caracterização de Corais de Águas Profundas da bacia de Campos", coordenado pelo CENPES/PETROBRAS.

As áreas selecionadas foram visitadas por veículos operados remotamente (ROVs) e, a partir deles, foi possível a obtenção de dados através de filmagem e coleta de material *in situ*.

Em novembro de 2004, foi realizada a campanha piloto do projeto, onde foram visitados os campos de Marlim Leste e Espadarte. Em março de 2005, os campos de Espadarte e Barracuda foram alvo da segunda campanha e, em julho de 2005, foi realizada a terceira campanha, que contemplou novamente o campo de Marlim Leste para a obtenção de informações sobre uma maior área amostral.

A justificativa para definição das áreas a serem visitadas, levou em consideração, principalmente, o atendimento das diferentes necessidades da companhia, como os processos de licenciamento ambiental para Marlim Leste (P-53) e Espadarte (novos poços para produção), Barracuda e Caratinga. Entretanto, outros critérios também foram levados em consideração para a escolha das áreas visitadas em cada campo:

- Presença de formações de alta refletividade identificadas a partir de imagens sonográficas (side scan sonar);
- Indicação da presença de corais na superfície do leito marinho, obtida a partir de furos geotécnicos (Kullenberg);
- Rotas de instalações de dutos (presentes ou futuras);
- Locações e ancoragens de plataformas (presentes ou futuras);
- Proximidade de poço já perfurado;
- Áreas afastadas de qualquer empreendimento.

Conforme já foi mencionado anteriormente, no relatório "Levantamento de dados pretéritos", o campo de Roncador não será visitado por não apresentar

imagens de alta refletividade em seu *Ring Fence*, através de registros de SSS, que pudessem vir a justificar a investigação da área com ROVs para confirmar a presença de bancos de corais.

Os resultados preliminares do projeto mostram que existe uma diferença de posicionamento entre as informações obtidas através das imagens de SSS que representam formações carbonáticas e das informações obtidas *in situ* a partir dos veículos de operação remota (ROV) utilizados nas 3 campanhas. Além disso, nem todas as formações carbonáticas (imagens de SSS), corresponderam a bancos de corais de águas profundas, podendo estar relacionadas a outras características do sedimento, como presença de vasas calcáreas, corais mortos soterrados ou de elevada concentração de matéria orgânica no sedimento.

Também foi observado que a própria dimensão dos bancos encontrados varia bastante quando comparamos as imagens de SSS com as informações obtidas pelo ROV. Muitas vezes as imagens de SSS são interpretadas como sendo uma única formação carbonática, mas, em muitos casos, o que seria interpretado como sendo um único banco de corais de grande porte pelo SSS, pode ser na verdade bancos de corais de pequeno porte quando observados pelo ROV.

Os métodos que serão utilizados para a realização das próximas campanhas oceanográficas serão os mesmos que foram adotados nas campanhas anteriores. As imagens de SSS continuam sendo de fundamental importância para a definição dos locais a serem investigados, pois, apesar destas imagens não mostrarem a precisão exata para um mapeamento preciso dos bancos de corais de águas profundas e também não estarem necessariamente associadas a estes bancos, elas indicam que existe a probabilidade de encontrarmos essas feições numa determinada região.

Caso as imagens de SSS obtidas pela Petrobras fossem um retrato fiel dos bancos de corais de águas profundas, teríamos em mãos grande parte do mapeamento desses ecossistemas na Bacia de Campos. Entretanto, só podemos confirmar a presença de bancos de corais e de suas características (altura, área, se os corais estão vivos ou não) através da visita do local alvo com ROVs. Estas inspeções, por sua vez, possuem limitações devido a pouca abrangência da ferramenta e da lentidão do processo de navegação do equipamento, portanto, a avaliação por ROVs sempre terá um foco pontual e apresentará informações sobre alvos pré-definidos.

Os resultados preliminares do projeto de “Caracterização Ambiental de Corais de águas Profundas da Bacia de Campos” estão sendo apresentados à comunidade científica através de trabalhos apresentados em congressos no Brasil e no Exterior (Anexos).

Levando em consideração os resultados preliminares do projeto, a experiência adquirida nas etapas de planejamento e operacionalização das

campanhas e o tempo necessário para a identificação taxonômica dos corais de águas profundas e de sua fauna associada, que demanda a avaliação de um grande número de horas de filmagem (aproximadamente 200 horas até o momento), o presente documento apresenta uma proposta de um novo cronograma para a conclusão das duas últimas etapas previstas no “Plano de Ação”: visita ao campo de Caratinga e elaboração de relatórios contendo a interpretação e análise crítica dos resultados obtidos no projeto.

2. CRONOGRAMA

Etapa	2003							2004				2005				2006				
	J	J	A	S	O	N	D	1º t	2º t	3º t	4º t	1º t	2º t	3º t	4º t	1º t	2º t	3º t	4º t	
1 – Estado da arte	■	■	■																	
2 – Outras abordagens		■	■	■	■															
3 – Dados pretéritos			■	■	■	■	■	■	■											
4 – Planejamento coletas									■	■										
5 – Execução coletas											■	■	■			■	■			
6 – Análise de dados												■	■	■	■	■	■	■		
7 – Relatório Parcial																	■			
8 – Relatório Final / Análise Crítica																				■

■ Etapa realizada

■ Etapa em andamento ou a realizar

Estão previstos e planejados as seguintes ações e produtos:

- 4ª Campanha do projeto: Visita aos campos de Barracuda-Caratinga – até junho de 2006.
- Entrega de relatório parcial contendo informações sobre os resultados preliminares do projeto, tais como percentual de cobertura dos bancos de corais em cada área estudada, características dos bancos encontrados (altura, dimensão, fauna associada) – até junho de 2006.
- Entrega de relatório final contendo informações de todas as áreas levantadas no decorrer do projeto e análise crítica do mesmo – até dezembro de 2006.

ANEXOS

(Trabalhos apresentados em congressos científicos)

ANEXO I

Trabalho apresentado no II Congresso Brasileiro de Oceanografia realizado
em Vitória-ES no período de 09-12 de outubro de 2005.

USO DE FERRAMENTAS REMOTAS NO MAPEAMENTO DE BANCOS DE CORAIS DE ÁGUAS PROFUNDAS NA BACIA DE CAMPOS (RJ) E DESCRIÇÃO PRELIMINAR DAS FORMAÇÕES ENCONTRADAS.

Cavalcanti¹♦, G. H.; Curbelo Fernandez¹, M.P.; Falcão¹, A.P.C.; Castaños², G. O.; Piauilino², P. O.V.; Politano¹, A.T.; Morosko¹, E.M.

¹Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello-Cenpes/Petrobras. Cidade Universitária, Q.7 Ilha do Fundão, 21949-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Tel.: 21 3865-6751, Fax: 55 21 3865-6973, Email ♦: guaranihc@petrobras.com.br

²Engenharia/IEEPT/EEPTM/EDI/Petrobras, General Canabarro, 500, 9º andar, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Tel: 55 21 3876 55-16, Fax: 55 21 3876-5529.

Palavras Chave: Side Scan Sonar (SSS), Remotely Operated Vehicles (ROV), formações coralíneas.

Introdução

O uso de ferramentas remotas para avaliação do fundo marinho tem contribuído para o conhecimento de ecossistemas de águas profundas como, por exemplo, bancos de corais. O sonar de varredura lateral (SSS) é uma destas ferramentas que informa a presença de áreas de elevada refletividade no solo marinho, o que pode ser um indício de formações coralíneas. Mesmo não possuindo um sistema de localização geográfica preciso, o SSS é considerado o melhor método indireto disponível para a detecção de bancos de corais de águas profundas (1). Além destes, temos os métodos diretos: a observação realizada com veículos operados remotamente (ROV) e a amostragem de fundo (1). O presente levantamento faz parte do “Projeto de Caracterização de Corais de Águas Profundas da Bacia de Campos” conduzido pelo Cenpes/Petrobras, que além do objetivo principal de caracterização física e biológica destes ecossistemas, pretende avaliar as ferramentas atualmente disponíveis para a condução deste tipo de estudo.

Material e Métodos

O sonar de varredura lateral é um método que utiliza a emissão e recepção de ondas acústicas de alta frequência, superior a 100 kHz, a fim de obter imagens do fundo marinho correspondendo à rugosidade e refletividade dos sedimentos presentes no meio. Normalmente os sonares são rebocados por um cabo de aço e para tal necessita-se de um posicionamento acústico USBL (ultra short base line) e dependendo do tipo deste, o posicionamento da imagem possui uma imprecisão. O “peixe” (SSS) é rebocado pela embarcação, com cabo de até 7 km, dependendo da profundidade do levantamento. A varredura lateral abrange de 25 a 750 m de extensão, permitindo uma visão ampla do solo oceânico (2). A partir das informações pretéritas disponíveis de SSS foram escolhidas 8 áreas regulares e uma região específica de alta refletividade de grandes dimensões para investigação com ROV, todas situadas no sul da Bacia de Campos. Embora o ROV possua, assim como o SSS, posicionamento acústico, a precisão do mesmo, em geral, é melhor já que o veículo opera no fundo oceânico bem abaixo da embarcação. Os levantamentos com sonares otimizam muito o tempo e conseqüentemente o custo do levantamento. Os dois ROVs utilizados no presente estudo possuem 2 câmeras (sendo uma colorida), 2 braços (um deles antropomórfico), bússola para auxílio na navegação e radar para detecção de obstáculos no fundo. As investigações foram realizadas em novembro de 2004 e as áreas regulares inspecionadas por ROV possuíam 200x400, 400x400 ou 450x500m. A área irregular apresentou 450m de comprimento por 150m de largura. Foram realizados transectos sobre as áreas selecionadas e a maioria dos bancos de corais encontrados foram contornados. Os detalhes dos levantamentos se encontram na Figura 1. Características dos bancos foram registradas, incluindo dimensões dos mesmos, m² investigados e % de cobertura (por área e total), altura média dos bancos e grandes grupos taxonômicos representantes da megafauna presentes nos bancos de corais.

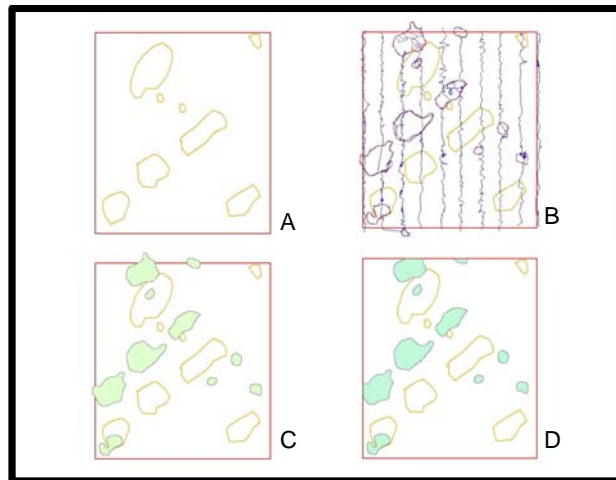


Fig.1. Metodologia adotada para o levantamento com ROV. A) áreas de alta refletividade segundo SSS (contorno bege); B) *grid* do levantamento com ROV e contornos dos bancos identificados (distância entre linhas é de 50m); C) contornos de SSS (bege) e bancos identificados com ROV (verde); D) contornos de SSS (bege) e bancos identificados com ROV dentro da área investigada para cálculo de porcentagem de cobertura.

Resultados e Discussão

A partir da análise conjunta das imagens de SSS e dos contornos obtidos com ROV puderam ser verificadas discrepâncias entre as duas fontes de informação. Nas áreas indicadas como de alta refletividade de SSS nem sempre foram verificados bancos de corais através das imagens de ROV. Por outro lado, bancos de corais identificados e contornados com ROV não apresentaram sua correspondente área de alta refletividade no SSS. As diferenças observadas entre SSS e os registros de ROV podem ser atribuídas à falta de precisão no posicionamento do SSS. Esta falha inerente ao levantamento foi verificada por outros autores (1). Da mesma forma, o registro de SSS indica áreas de alta refletividade em geral, podendo ser regiões de maior concentração de bioclásticos e matéria orgânica (ex: vazas calcáreas) e não formações coralíneas.

As características das áreas avaliadas estão apresentadas na tabela 1. Da área total investigada no presente estudo, somente foram observadas formações coralíneas em 10,43% do fundo (Tab.1). A altura média dos bancos encontrados na região foi aproximadamente de 1,80m.

Tabela 1. Características das 9 áreas e dos bancos investigados com ROV no sul da Bacia de Campos.

Área N°	Batimetria (m)	Área total investigada (m ²)	Área de cobertura de corais (m ²)	Cobertura de corais em cada área (%)	Altura dos bancos (m) (média ± EP)
1	870-890	225.000,00	20.088,00	8,93	1,68 ± 0,32
2	920-930	80.000,00	3.993,60	4,99	1,46 ± 0,18
3	960-970	80.000,00	9.434,60	11,79	1,06 ± 0,11
4	980	80.000,00	-	-	-
5	1020-1040	225.000,00	17.526,20	7,79	2,03 ± 0,31
6	1060-1070	160.000,00	10.827,80	6,77	3,25 ± 0,82
7	950-970	225.000,00	-	-	-
8	890-900	80.000,00	26.763,00	33,45	2,84 ± 0,31
Região irregular	940-950	-	-	-	-
SUBTOTAL*	-	850.000,00	88.633,20	10,43	1,83 ± 0,13

* As áreas 4, 7 e a região irregular não foram consideradas neste cálculo porque os bancos não foram contornados durante a inspeção de ROV.

Baseados nos dados obtidos no presente levantamento, a altura dos bancos de corais e a cobertura dos mesmos encontram-se abaixo dos valores registrados para este tipo de ecossistemas no hemisfério norte. Em águas norueguesas foram registrados bancos com até 30m de altura e cobrindo uma área de 50.000m² (3), enquanto que, no presente estudo a altura máxima dos bancos foi ligeiramente maior que 3m e a maior cobertura foi inferior a 27.000 m².

A megafauna existente nestes bancos esteve composta, principalmente, por corais pétreos, corais moles e esponjas de vidro. Junto a estes organismos, foram registrados equinodermos, crustáceos e peixes. O resumo dos táxons observados encontra-se na tabela 2. Deve ser ressaltado que estes bancos não são homogêneos, sendo entremeados por regiões de corais vivos e mortos, além de agregados de fauna associada.

Tabela 2. Organismos registrados nas imagens das nove áreas investigadas no sul da Bacia de Campos.

Filo/subfilo/superclasse	Classe	Ordem/ subordem	Nº de táxons
Chordata	Chondrichthyes	Rajiformes*	1
Osteichthyes			6
Cnidaria	Anthozoa	Actiniaria	3
Cnidaria	Anthozoa	Alcyonacea	5
Cnidaria	Anthozoa	Alcyonaria	1
Cnidaria	Anthozoa	Ceriantharia	1
Cnidaria	Anthozoa	Gorgonacea	2
Cnidaria	Anthozoa	Pennatulacea	10
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	3
Crustacea	Malacostraca	Amphipoda	1
Crustacea	Malacostraca	Decapoda	5
Crustacea	Malacostraca	Paguroidea	1
Echinodermata	Asteroidea		3
Echinodermata	Crinoidea		2
Echinodermata	Holothuroidea		1
Echinodermata	Ophiuroidea		1
Mollusca	Scaphopoda		1
Porifera	Demospongiae		6
Porifera	Hexactinellidae		11

(*ovo de raia).

Conclusões

Os resultados obtidos no presente estudo confirmam a existência de bancos de corais em águas profundas na região sul da Bacia de Campos.

A localização e dimensão dos bancos registrados com ROV apresentaram discrepâncias com as informações disponíveis de áreas de alta refletividade obtidas com SSS rebocado, que se utiliza do sistema de posicionamento acústico trackpoint II plus.

Nem todas as zonas de alta refletividade identificadas pelo SSS são formações coralíneas.

A altura e cobertura dos bancos de corais encontrados foram comparativamente menores do que as observadas para estas formações no Atlântico Norte.

Embora exista necessidade de refinamento taxonômico, os bancos de corais desempenham o papel de agregadores da megafauna, quando comparados com os sedimentos finos característicos desta região da bacia.

Referências

¹ **Mortensen, P.B.** 2000. *Lophelia pertusa* (Scleractinia) in Norwegian waters. Distribution, growth, and associated fauna. DSc Thesis, University of Bergen, Norway.

² SIS-3000. Seafloor Imaging System. Operating Manual Prepared by Datasonics, INC. P.O. Box 8, 1400 Rte 28 A, Cataumet, MA 02534

³ **Mortensen, P.B.; Hovland, M.; Brattegard, T.; Farestveit, R.** 1995. Deep Water Bioherms of the Scleractinian Coral *Lophelia pertusa* (L.) at 64° N on the Norwegian Shelf: Structure and Associated Megafauna.

ANEXO II

Trabalhos apresentados no III International Symposium on Deep Sea Corals
(3rd ISDSC) em Miami-EUA, no período de 28 de novembro a 02 de
dezembro de 2005.

Deep Sea Coral Assessment Project - Campos Basin (SE-Brazil)

Guarani de Hollanda Cavalcanti, Ana Paula da Costa Falcão, Emerson Muziol Morosko and Maria Patricia Curbelo Fernandez.

Off Brazilian coast, few are the studies on these communities and most of them with geological focus. In order to map and evaluate the coral communities in some offshore south-east Brazilian areas, the R&D Center of the Brazilian Oil Company (Petrobras) has recently implemented the “Campos Basin Deep Sea Coral Assessment Project”. The main aims of this project are to characterize the coral banks in the target areas and to assess the effectiveness of the side scan sonar (SSS) information available as a tool for mapping these banks.

Remotely operated vehicles (ROV) surveys have been carried out in previously selected areas, some of them with SSS information. All images taken during these expeditions are recorded in S-VHS tapes for further megafaunal analysis. Some features of the coral banks such as shape, size and height are also registered.

During the first survey in November 2004, discrepancies between the SSS information and the banks effectively delineated by ROV were noted (e.g. banks location through ROV surveys not matching with their respectively SSS high reflectivity areas). Other surveys are planned in the scope of the project for the next months in order to enhance our knowledge of the deep sea coral banks at Campos Basin.

Contact Information: Guarani de Hollanda Cavalcanti, Research and Development Center (CENPES)- Petrobras, Cidade Universitária, Q.7 Ilha do Fundão, 21949-900, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, Phone: 55 21 3865-4598, Fax: 55 21 3865-4975, Email: guaranihc@petrobras.com.br

Campos Basin Deep Sea Coral Communities (SE Brazil) - Preliminary results

Maria Patricia Curbelo Fernandez, Ana Paula da Costa Falcão, Emerson Muziol Morosko and Guarani de Hollanda Cavalcanti.

Deep-sea coral communities have wide distribution in terms of latitude and depth. However, these communities are almost unknown in the South Atlantic Ocean. The present study is part of the “Campos Basin Deep Sea Coral Assessment Project”, conducted by the R&D Center of the Brazilian Oil Company, Petrobras. A preliminary survey was carried out between 800 and 1000 meters during November 2004, exclusively at Campos Basin south region. Images of benthic communities were taken with remotely operated vehicles in 8 selected areas, most of them with previous side scan sonar information. The areas presented different sizes: 200 X 400 m (N=3), 400 X 400 m (N=1) and 450 X 500 m (N=4). Parallel transects (50 m far) were designed along each area in order to evaluate the presence of coral banks. 850000 m² of sea floor were investigated and near 90000 m² were covered by coral banks (around 9%). The banks varied in shape, size and height: while the smallest had rounded shapes, the biggest ones were elongated. The mean size of the banks was 1453,0 ± 250,0 m² (mean ± SE) and the mean height was 2,01 ± 0,14 m (mean ± SE).

The macrofaunal community was composed mainly by corals (Scleractinia, Actinaria, Gorgonacea, Alcyonacea and Pennatulacea), sponges (Hexactinellida), echinoderms (Ophiuridae, Asteroidea, Holothuroidea and Crinoidea) among other invertebrate taxa (Crustacea, Mollusca and Polychaeta). Some fishes were also registered (bony and cartilaginous taxa). Further taxonomic identification will reach the lowest level possible along the project.

Contact Information: Guarani de Hollanda Cavalcanti, Research and Development Center (CENPES)- Petrobras, Cidade Universitária, Q.7 Ilha do Fundão, 21949-900, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, Phone: 55 21 3865-4598, Fax: 55 21 3865-4975, Email: guaranihc@petrobras.co