



PETROBRAS

Exploração & Produção - E&P



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

## ETAPA 4:

“Planejamento de novos  
dados a serem levantados”



Setembro de 2004

## 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 a proposta de "*Plano de Ação Para Implementação de Projeto de Pesquisa Para Avaliação dos Ecossistemas Associados a Corais de Água Profunda na Bacia de Campos*". Este plano apresenta diversas fases para execução, sendo que o presente documento foi elaborado para atender a etapa 4, que se refere ao '*Planejamento de novos dados a serem levantados*'.

A partir das informações levantadas na etapa 3 do plano de ação (*Levantamento de dados pretéritos*), obteve-se uma visão mais geral sobre a área de ocorrência de corais na Bacia de Campos. Além disso, os conhecimentos obtidos com o cumprimento das duas primeiras etapas previstas, somada a constante capacitação do corpo técnico Petrobras (através de contatos com especialistas internacionais e a participação no // *International Symposium on Deep-Sea Corals*, na Alemanha), estão permitindo à companhia conhecer melhor este ecossistema, bem como as formas de pesquisá-lo.

Este documento descreve os métodos que serão adotados para estudar os corais de água profunda, incluindo a área piloto escolhida para a primeira campanha, bem como apresenta um cronograma para as campanhas de investigação. Desta forma, objetiva-se atender às necessidades identificadas nos processos de licenciamento ambiental das atividades de E&P da Bacia de Campos (como por exemplo, para os campos de Barracuda, Caratinga, Marlim Leste e Espadarte), procurando maiores conhecimentos sobre os corais de águas profundas da região.

## 1 INTRODUÇÃO

Normalmente, iniciam-se as investigações sobre a presença de corais em águas profundas através de imagens sonográficas, onde regiões de alta refletividade indicam a presença de elevações no fundo marinho (monturos). Algumas destas elevações podem coincidir com a presença de formações coralíneas. Portanto, após a obtenção desta informação, quando o objetivo são esses corais, é necessária uma investigação mais minuciosa do local alvo.

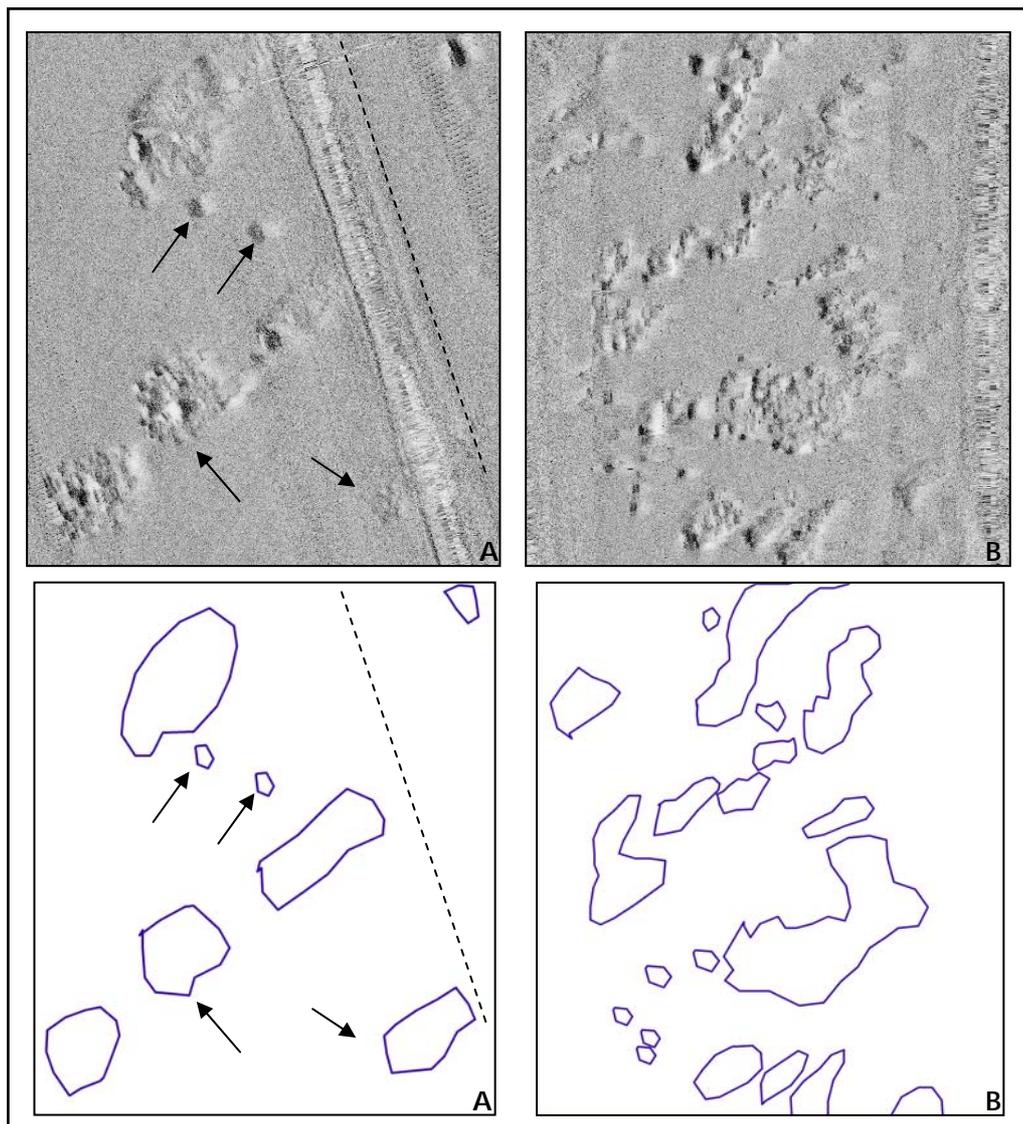


Figura 1: Em cima estão duas imagens de *side scan sonar*. As áreas A e B possuem 400 m de largura e 500 m de comprimento. As setas indicam regiões de alta refletividade. Ao lado esquerdo da linha tracejada observa-se a zona cega do sonar. Os desenhos na parte inferior representam a interpretação das imagens sonográficas. Notar que a representação interpretada pode considerar vários monturos em um só polígono. Isto fica bem evidente na área B.

Na Petrobras, a partir da imagem de sonar, foram marcadas as áreas com elevações, originado um desenho que representa a localização destes monturos. Com isso, tem-se a representação interpretada, a qual é necessária para a definição de diversas atividades, dentre as quais, a escolha de áreas para a investigação sobre a existência de corais. É importante levar em consideração que, no desenho interpretado, várias pequenas reflexões podem ficar englobadas em um só polígono, dando a falsa impressão de um único grande monturo (Figura 1).

Existem diferentes equipamentos disponíveis para realizar investigações em ambientes de águas profundas com a provável presença de corais. Citam-se, a seguir, aqueles que estão disponíveis, bem como algumas de suas particularidades:

- *Box-Corer e Van Veen*: são muito pontuais e portanto, não são predatórios. O principal problema é a difícil penetração em sedimentos contendo fragmentos de conchas ou esqueletos de corais. E, mesmo que penetrem no substrato, nem sempre permitem manter a integridade do material coletado até a superfície, pois durante o percurso de recolhimento do equipamento o material é “lavado” pela água. Além disso, a própria área de amostragem destes pegadores (normalmente menor que 0,5 m<sup>2</sup>) é um fator limitante, que, muitas vezes, pode subestimar organismos de porte maior (RUMOHR, 1995).
- *Gravity-Corer, Kullenberg e Piston-Corer*: podem auxiliar no processo de mapeamento, mas não permitem uma análise mais ampla do ecossistema, pois realizam uma coleta extremamente pontual (poucos centímetros de diâmetro). Contudo, permitem uma análise histórica do substrato, uma vez que podem trazer amostras (testemunhos) com metros de comprimento.
- *Dragas*: permitem a amostragem de uma grande área, mas o material é muito degradado (quebrado). Além disso é um sistema de amostragem altamente destrutivo e com possibilidade de perda do equipamento em um banco de coral. Pode-se utilizar câmeras para a obtenção de imagens acopladas às dragas, mas há limitações no movimento da câmera e problemas na qualidade das imagens devido à ressuspensão de sedimento e trepidação.
- *Remotely Operated Vehicle (ROV)*: apesar de muito dispendioso em comparação com os outros (uma embarcação com ROV custa aproximadamente US\$ 20.000 a diária), é um equipamento que permite a gravação de imagens (amostragem não destrutiva) e eventuais coletas de organismos (de acordo com a

necessidade). Imagens provenientes de *ROVs* apresentam algumas vantagens quando comparadas com as provenientes de câmeras acopladas a dragas. Neste caso, os equipamentos podem ser manobrados com relativa facilidade e apresentam um leque de opções maior em relação à captação de imagens (ângulo, zoom, etc). Assim, podem ser feitas algumas estimativas de abundância, densidade populacional e tamanho dos organismos pertencentes à megafauna além de estudos sobre comportamento alimentar (HUDSON et al., 2004 e RUMOHR, 1995) e distribuição dos organismos em manchas (PARRY et al., 2003).

Os *ROVs* utilizados em mar profundo pela indústria do petróleo possuem, geralmente, equipamentos apropriados, ou que necessitam de algumas adaptações, para a obtenção destas imagens. O biólogo e oceanógrafo Peter Etnoyer (com. pess.), numa narrativa de sua experiência em trabalho sobre corais de águas profundas para a NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*), apresentou uma estimativa da importância da interação entre a indústria do petróleo e a comunidade científica. Segundo ele, nos Estados Unidos existem menos de 30 *ROVs* com finalidades científicas, enquanto no Golfo do México existem mais de 200 equipamentos a serviço das companhias petrolíferas que atuam na região.

Está disponível na Internet uma versão preliminar de um protocolo (com data de janeiro de 2004) que, entre outros objetivos, visa padronizar a obtenção de imagens de corais de águas profundas. Além de diversas especificações de câmeras e outros equipamentos, são estabelecidas algumas metodologias de trabalho, com descrição de rotas, vantagens e desvantagens dos tipos de imagens (panorâmicas ou "fechadas") e outras descrições (ETNOYER, 2004). Este documento serviu de base para se estabelecer aqui algumas especificações técnicas de ações e equipamentos.

Após a análise de todas as informações disponíveis, foram definidos os padrões metodológicos preliminares para as atividades a serem desenvolvidas.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Levando em consideração as informações provenientes de imagens sonográficas de diversas fontes e o foco atual nos campos de Barracuda, Caratinga, Marlim Leste e Espadarte, foram escolhidas algumas áreas para amostragem.

Com relação aos equipamentos, o corpo técnico da Petrobras, após considerar as possibilidades, decidiu fazer investigações baseadas em gravações feitas com *ROVs*, devido ser um método não destrutivo e com acesso relativamente fácil, apesar do custo ser relativamente alto. Esta decisão também foi considerada como a melhor pelo Dr. Murray Roberts (com. pess.), pesquisador da Associação Escocesa para Ciências do Mar (Scottish Association for Marine Science, Dunstaffnage Marine Laboratory) com experiência em corais de águas profundas.

Apesar das especificações técnicas dos equipamentos que são apresentadas aqui, não representarem a última palavra no quesito tecnologia, permitem plenamente realizar um trabalho de alta qualidade e com custo aceitável, buscando a utilização de uma tecnologia mais acessível e de fácil manuseio.

## **2.1 Áreas de amostragem**

As áreas de amostragens definidas e apresentadas neste documento foram escolhidas buscando atender as diferentes necessidades da companhia, como os processos de licenciamento para Marlim Leste (P-53) e Espadarte (novos poços para produção), além dos processos de licenciamento dos campos de Barracuda e Caratinga.

Está em andamento o processo de licenciamento ambiental para o Campo de Marlim Leste (P-53). Nesta região encontram-se diversas formações de alta refletividade nas imagens sonográficas (*side scan sonar*). Assim, decidiu-se fazer a primeira campanha neste campo, que será chamada de "**campanha piloto**".

A escolha das áreas no Campo de Marlim Leste para esta primeira investigação, demonstradas na Figura 2, levou em conta os seguintes critérios:

- Área 1 – possui 5 furos geotécnicos com *Kullenberg* que, segundo os laudos, não indicam a presença de corais na superfície, embora o *side scan sonar* acuse monturos no local. A investigação *in situ* desta área pode servir para confirmar as informações destas amostras geotécnicas quanto à ausência de corais.
- Área 2 – com grande quantidade de elevações e distante de qualquer empreendimento previsto. É uma possível área controle, no caso de comparações futuras com áreas impactadas.
- Áreas 3 e 4 – em rota de possível instalação de dutos. Podendo servir para um acompanhamento temporal dos efeitos locais da instalação do duto.

- Área 5 – abrange locação para ancoragem, possibilidade de duto e sem imagens de *side scan sonar*, porém com grande probabilidade de possuir formações carbonáticas pelo padrão observado na região.
- Área 6 – próxima de poço já perfurado.
- Área 7 – possui expressiva concentração de formações carbonáticas, evidenciadas pelos dois levantamentos sonográficos feitos no local.

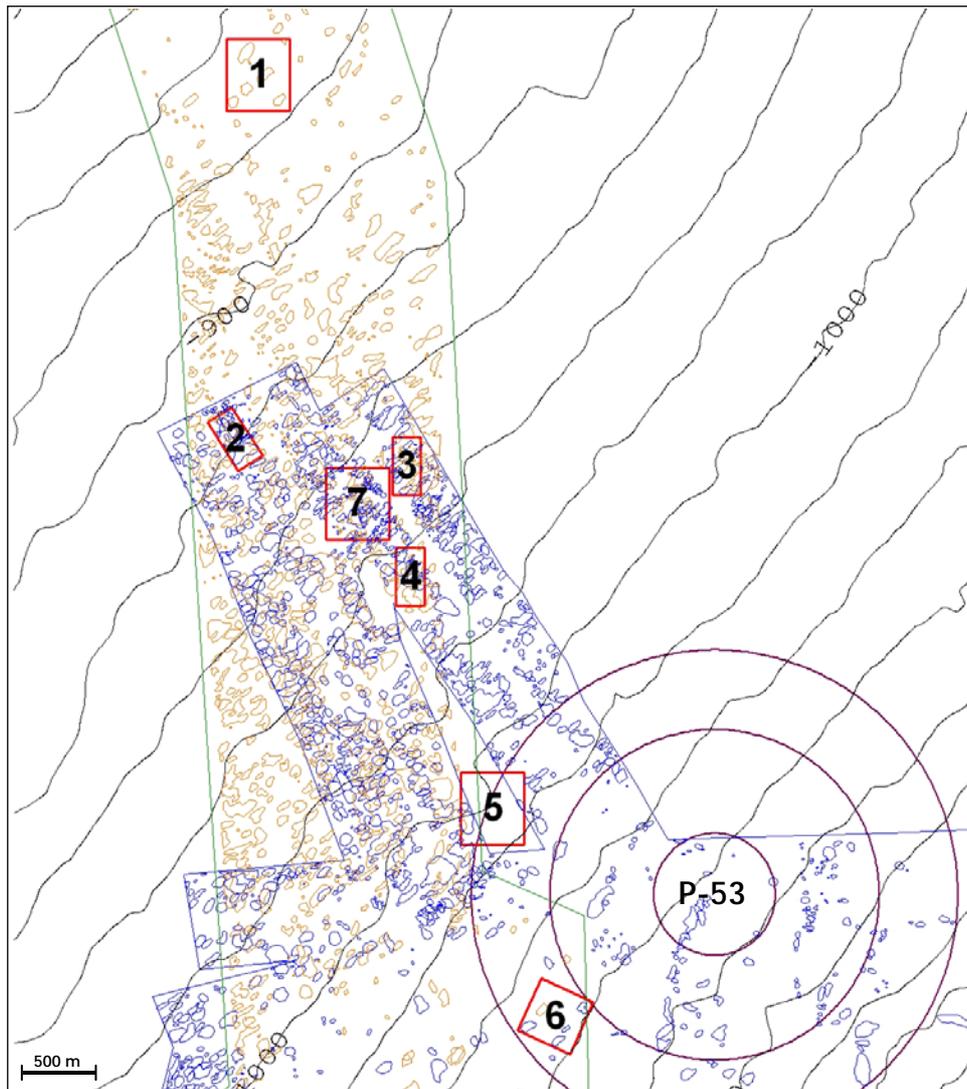


Figura 2: Áreas previstas para investigação com ROV, durante a campanha piloto no campo de Marlim Leste (Bacia de Campos). As áreas delimitadas (em verde e azul) correspondem a levantamentos de *side scan sonar*.

Estas são as áreas pretendidas e a ordem de prioridade para a investigação será: 1, 2, 3, 5, 6, 4 e 7. Estão sendo feitos esforços para executar esta campanha piloto ainda no ano de 2004.

Futuramente, durante o primeiro semestre de 2005, também serão visitados outros campos, dentre os quais, o de Espadarte, que está em processo de licenciamento e cuja campanha está em planejamento, necessitando ainda definir as áreas de investigação. Os campos de Barracuda e Caratinga, que foram foco dos pareceres técnicos do Ibama que iniciaram o diálogo sobre o assunto entre o Ibama e a Petrobras também serão alvo em 2005.

## **2.2 Especificações de equipamentos**

A obtenção de imagens de vídeo e de fotografias submarinas de qualidade é imprescindível para a correta identificação dos organismos. Geralmente são utilizadas câmeras digitais de alta qualidade, com movimentos vertical e horizontal, iluminação dirigida num ângulo apropriado, braços mecânicos e recipientes para o acondicionamento do material (ETNOYER, 2004) e, em alguns casos, *lasers* para estimativas de tamanho (escala) (PILGRIM *et al.*, 2000).

Os *ROVs* devem ter o umbilical (cabo de conexão ao navio) com um comprimento de uma vez e meia a profundidade da atividade. No caso específico da investigação no Campo de Marlim Leste, o equipamento a ser utilizado deve ter capacidade para operar até 1300 m de profundidade, o que implica num cabo de aproximadamente 2000 m. Como o sinal pode ser afetado pela distância percorrida, quando em atividades em grandes profundidades (como em Marlim Leste) o cabo para a transmissão dos sinais de vídeo será de fibra ótica.

Quanto à manipulação de instrumentos, os *ROVs* normalmente utilizados em operações comerciais possuem dois braços: um deles com 5 funções e outro com 7 funções (antropomórfico). Isso atende a maioria das necessidades para investigações ambientais.

A câmera deve ser preferencialmente de alta resolução (3 *chips* - CCD) e com movimentos horizontais e verticais (*Pan-Tilt*). Além disso, para obter imagens de qualidade, uma boa iluminação é imprescindível, principalmente em ambientes sem luz natural como no caso do objeto deste estudo. Fatores como número de lâmpadas, posição (ângulo de incidência da luz), potência e tipo de lâmpadas (xenônio, incandescente, ou outros), interagem mutuamente necessitando de ajustes para melhor qualidade da imagem gravada.

O melhor sistema de armazenamento de imagem é o meio digital: DVD, Beta-Digital ou Mini-DV que, além de manter a alta qualidade da informação capturada, possuem um longo tempo de vida útil. Outra forma de arquivamento é a magnética: S-VHS/VHS, que também

apresentam qualidades satisfatórias de imagem e tempo de utilização. Usualmente, no meio comercial, as imagens de *ROVs* são gravadas em DVD ou S-VHS. Sendo estes dois sistemas os de mais fácil manuseio e mais acessíveis tanto logisticamente (domínio tecnológico e mercado) quanto financeiramente, as imagens serão gravadas nestas mídias para posterior edição e análise.

### 2.3 Método de investigação

Como estas são as primeiras investigações, decidiu-se fazer uma amostragem com '*transectos*' paralelos nas áreas definidas em Marlim Leste (Figura 3). Este método se justifica pelo objetivo principal da primeira campanha:

- Identificar a porcentagem de altas reflexões sonográficas que realmente apresentam corais na superfície.

Outros objetivos da primeira campanha são:

- Identificar fauna associada a corais de águas profundas;
- Identificar a real dimensão dos monturos;
- Verificar a eficiência dos equipamentos;

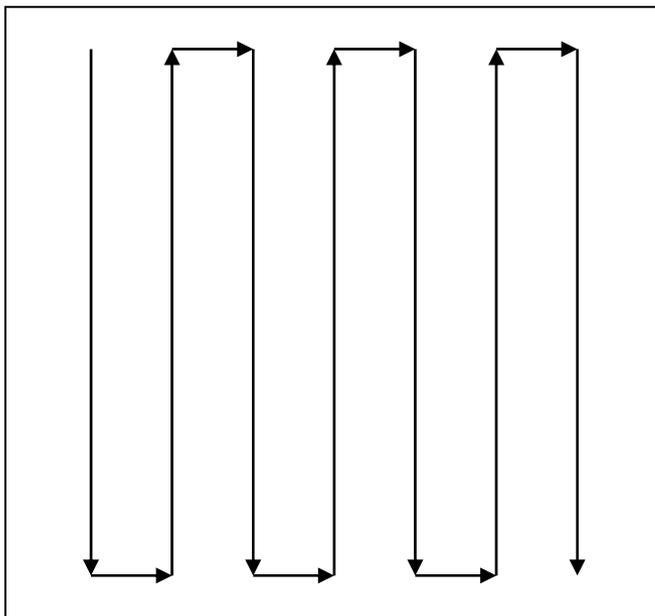


Figura 3: Esquema demonstrando a movimentação do ROV durante a investigação do fundo marinho. A distância entre os '*transectos*' paralelos será definida no campo, levando em consideração as condições ambientais e o equipamento utilizado.

De acordo com os resultados obtidos na campanha piloto (Marlim Leste), os objetivos poderão ser mantidos ou adequados para as próximas campanhas (como por exemplo testar novos métodos ou equipamentos),

sempre buscando qual o meio mais eficiente para conhecer melhor os ecossistemas de corais de águas profundas da Bacia de Campos.

### **3 CRONOGRAMA**

As campanhas de investigação estão em planejamento logístico e as datas previstas para realizá-las são:

- Marlin Leste – até 20 de dezembro de 2004.
- Espadarte – até 31 de março de 2005.
- Barracuda-Caratinga – até 30 de junho de 2005.

Com os conhecimentos práticos adquiridos com a campanha piloto (Marlim Leste), a experiência e capacitação técnica do corpo técnico envolvido, bem como com o traço de novos objetivos, os métodos e o desenho de amostragem poderão ser ajustados, de acordo com as novas necessidades identificadas.

### **4 ANÁLISE DE VÍDEOS DE INSPEÇÃO SUBMARINA**

Dando continuidade ao trabalho de levantamento e interpretação de dados, como mencionado no relatório referente à etapa 3 (Levantamento de dados pretéritos sobre corais de águas profundas), o corpo técnico Petrobras responsável pelos estudos, identificou que algumas fitas de inspeção submarina podem conter informações relevantes sobre os ecossistemas de corais. As imagens contidas nestas fitas foram obtidas durante a inspeção de estruturas submarinas e algumas com finalidades geológicas, estimando-se que, ao todo, cerca de 500 fitas ainda encontram-se preservadas.

De forma paralela à obtenção de novas imagens nas campanhas planejadas, serão avaliadas estas fitas de vídeo, procurando obter informações adicionais sobre os corais de águas profundas da Bacia de Campos. Atualmente, está sendo definida a especificação técnica de uma ilha de edição de imagens a ser instalada na companhia para o desenvolvimento deste trabalho.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ETNOYER, P. (Comp.) National Oceanic and Atmospheric Administration. **Deep-sea Coral Collection Protocols**. Office of Ocean Exploration. [http://www.mcibi.org/destructive/DSC\\_protocol.pdf](http://www.mcibi.org/destructive/DSC_protocol.pdf) Site consultado em 16 de agosto de 2004.

HUDSON, I.R.; WIGHAM, B.D.; TYLER, P.A. The feeding behaviour of a deep-sea holothurian, *Stichopus tremulus* (Gunnerus) based on in situ observations and experiments using a Remotely Operated Vehicle. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 301: 75-91, 2004.

PARRY, D.M.; KENDALL, M.A.; PILGRIM, D.A.; JONES, M.B. Identification of patch structure within marine benthic landscapes using a remotely operated vehicle. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 285-286: 497-511, 2003.

PILGRIM, D.A.; PARRY, D.M.; JONES, M.B.; KENDALL, M.A. ROV Image Sacling with Laser Spot Patterns. **Journal of the Society for Underwater Technology**, 24(3): 93-103, 2000.

RUMOHR, H. Monitoring the marine environment with imaging methods. **Scientia Marina**, 59(1): 129-138, 1995.