

## II.9.1 - Projeto de Monitoramento Ambiental

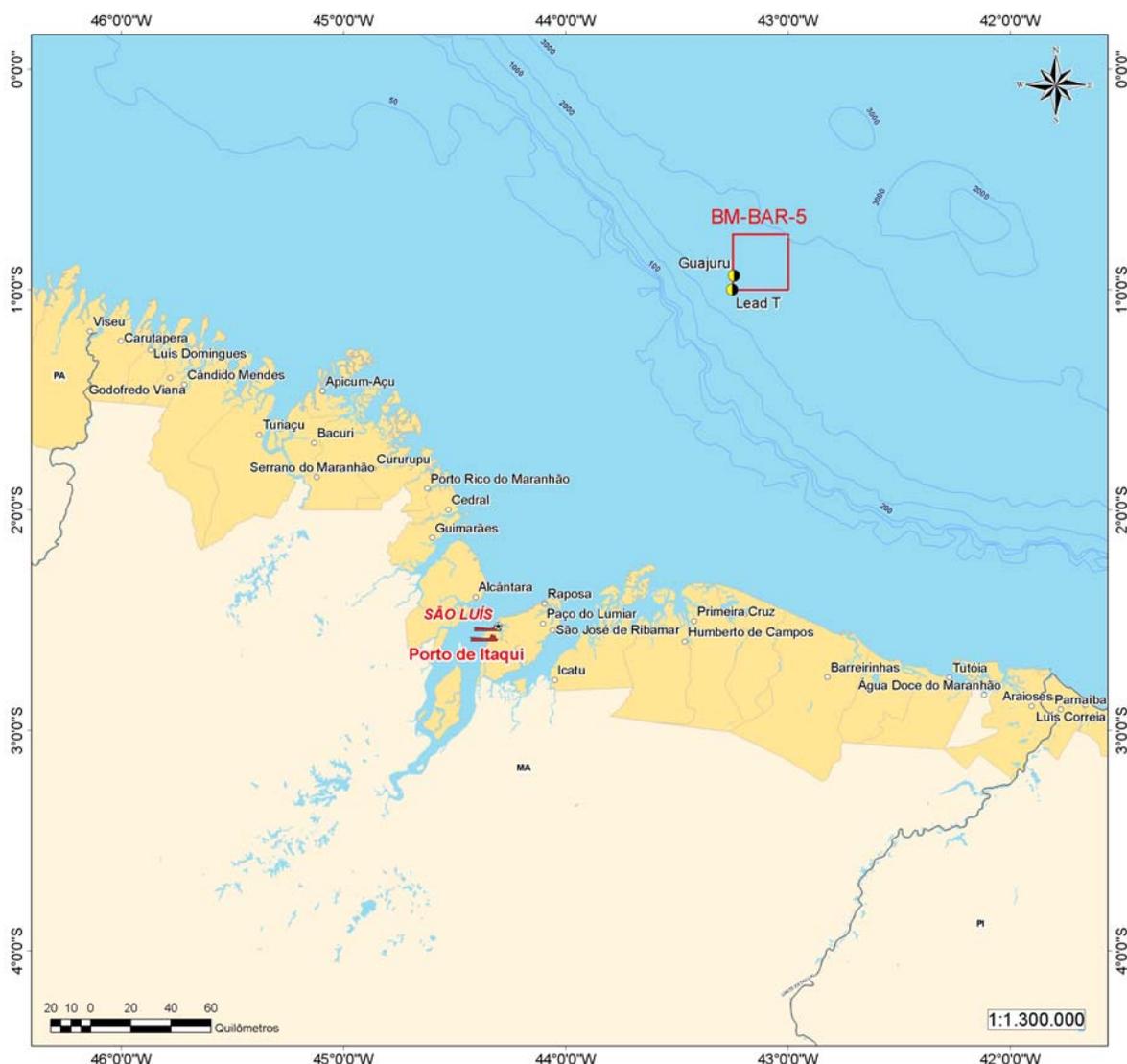
O projeto de monitoramento ambiental tem como base a perfuração de dois poços exploratórios no Bloco BM-BAR-5, Bacia de Barreirinhas, cujas coordenadas e características (lâmina d'água e distância da costa) estão apresentadas na tabela a seguir.

**TABELA II.9.1-1 - Localização dos Poços a serem Perfurados no Bloco BM-BAR-5**

Poço	Latitude	Longitude	Lâmina d'água	Menor Distância da Costa	Ponto de Referência
Guajuru	0°56'13.630" S	43°14'27.251" W	2.490 m	151,8 km	Humberto de Campos (MA)
Lead T	0°59'58.918" S	43°14'59.200" W	2.380 m	145,0 km	Humberto de Campos (MA)

Fonte: PETROBRAS (2008)

A figura a seguir apresenta o mapa geo-referenciado de localização dos poços a serem perfurados no Bloco BM-BAR-5.



Fonte: ENSR

**Figura II.9.1-1 - Mapa de Localização dos Poços, Bloco BM-BAR-5.**

O início da atividade de perfuração está previsto para meados de novembro de 2010. Estima-se que o período de perfuração por poço seja de aproximadamente 65 dias.

Os poços Guajuru e Lead T estão programados para serem perfurados em 5 fases. Para ambos os poços, as duas primeiras fases serão perfuradas sem a utilização de *riser*. Serão empregados fluidos de perfuração base-água de composição simplificada nas fases I e II. Nas outras três fases poderão ser utilizados fluidos de base aquosa ou de base sintética. O fluido sintético não será

descartado ao mar, retornando para a empresa fornecedora e sendo reaproveitado. Somente será descartado o fluido aderido ao cascalho com volume inferior ao preconizado pela EPA para fluidos sintéticos, de acordo com sua base orgânica, ou seja, o teor de fluido base (n-parafina) aderido ao cascalho deverá ser, para a média acumulada do poço, inferior ou igual a 6,9%, em peso de cascalho úmido.

O quadro a seguir apresenta uma síntese do processo de perfuração dos dois poços previstos. O primeiro poço a ser perfurado será o Guajuru e, cerca de oito meses depois, será perfurado o poço Lead T.

**Quadro II.9.1-2 - Projeto dos poços Guajuru e Lead T**

Fase	Diâmetro da broca	Fluido e cascalho retornam à superfície?	Local de descarte	Tipo de fluido
I	36	Não	Fundo do mar	Base aquosa
II	26	Não	Fundo do mar	Base aquosa
Ila	26	Não	Fundo do mar	Base aquosa
III	17 ½	Sim	1,0 m abaixo da superfície do mar	Base aquosa ou não aquosa
IV	12 ¼	Sim	1,0 m abaixo da superfície do mar	Base aquosa ou não aquosa
V	8 ½	Sim	1,0 m abaixo da superfície do mar	Base aquosa ou não aquosa

Fonte: PETROBRAS, 2008.

Os volumes de fluidos e cascalhos que serão utilizados/descartados nas fases de perfuração, as características e toxicidade dos fluidos, assim como as explicações sobre o processo de perfuração no Bloco BM-BAR-5 foram descritos no item II.3 deste RCA.

### **II.9.1.1 - Justificativas**

A implementação de um projeto de monitoramento ambiental se justifica pela necessidade de controlar e minimizar os impactos gerados durante as atividades de perfuração marítima. Sua elaboração tem como base o diagnóstico ambiental da área, a avaliação de impactos ambientais e a modelagem da dispersão de cascalhos e fluido.

Desta forma, os objetivos propostos visam monitorar os principais efluente gerados no processo de perfuração, ou seja, os cascalhos gerados e os fluidos de perfuração usados/descartados.

### **II.9.1.2 - Objetivos**

Este projeto tem como objetivos:

- Avaliar a toxicidade dos fluidos usados através de testes específicos sobre espécies indicadoras.
- Monitorar o descarte de cascalhos e fluidos de perfuração através do registro dos volumes de fluidos e cascalhos descartados, vazão e duração desses descartes.
- Executar a análise granulométrica dos cascalhos a serem descartados no mar, a partir do Sistema de Controle de Sólidos.
- Monitorar a realização do teste da retorta (ROC – *Retained on Cuttings*) nos cascalhos gerados durante a perfuração com fluido não aquoso, caso este seja utilizado;
- Reportar todas as observações de alterações ambientais decorrentes da atividade, em relação aos mamíferos marinhos.

### **II.9.1.3 - Metas**

Metas são resultados quantificáveis que se deseja obter com a implementação do projeto. As metas deste projeto são:

- Executar 100% das amostragens e testes ecotoxicológicos para avaliar a toxicidade dos fluidos de perfuração usados nas fases perfuradas com riser.
- Registrar 100% do volume descartado de cascalhos e fluidos de perfuração com fluido agregado.
- Executar 100% das análises granulométricas no cascalho gerado nas fases perfuradas com riser;
- Registrar o percentual (%), em peso de cascalho úmido, de base orgânica retida no cascalho descartado por meio de teste de retorta.
- Registrar e identificar 100% da fauna marinha através de avistagens, destacando as prováveis alterações comportamentais que estejam associadas à atividade de perfuração.

### **II.9.1.4 - Indicadores Ambientais**

Indicadores são ferramentas práticas utilizadas para quantificar a aproximação dos resultados atingidos às metas, estando diretamente relacionados a elas. Os indicadores desse projeto são:

- Alterações na toxicidade do(s) fluido(s) de perfuração utilizado(s), por meio de ensaios toxicológicos através de organismos Misidáceo *Mysidopsis juniae* (CL5096h – concentração letal a 50% dos organismos, após 96 horas de exposição); - Ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus* (CENO –

concentração de efeito não observável; CEO – concentração de efeito observável; VC – valor crônico).

- Número de descartes e volume de cascalhos com fluido agregado descartados no oceano.
- Alterações que venham a ser identificadas no comportamento individual e de grupos de animais, com ênfase nas espécies endêmicas, ameaçadas de extinção, raras e de interesse comercial, que possam ser relacionadas à atividade de perfuração.
- Granulometria dos cascalhos gerados nas fases perfuradas com *riser*;
- Número de registros das alterações na fauna marinha associadas à atividade.

### **II.9.1.5 - Público-Alvo**

O público-alvo deste Projeto são os órgãos ambientais, em especial o IBAMA, Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará, Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Maranhão e as Organizações Não Governamentais (ONGs) da região próxima ao empreendimento.

### **II.9.1.6 - Metodologia e Descrição do Projeto**

#### **Avaliação da Toxicidade do Fluido de Perfuração**

O programa de perfuração do Bloco BM-BAR-5 prevê o uso de fluidos de base aquosa e não aquosa conforme apresentado no item II.3 deste RCA. Este projeto prevê a coleta de amostras do fluido de base aquosa *Catiônico* ou do fluido não aquoso BR-MUL (passíveis de serem utilizados nas Fases com *riser* - III, IV e V) para serem testadas quanto à sua toxicidade. Dessa maneira, será possível avaliar se ocorreu algum efeito da perfuração sobre a toxicidade dos fluidos.

Antes do descarte do fluido de base aquosa ao mar, será realizado o teste estático de iridescência (*static sheen test*), a fim de avaliar se houve contaminação do fluido por óleo livre da formação. Caso o teste dê positivo, o que evidenciaria uma contaminação do fluido, este não será descartado ao mar, sendo enviado para terra para destinação final adequada.

O fluido não aquoso excedente ao final da perfuração não será descartado ao mar. O cascalho com fluido de perfuração sintético adsorvido será descartado ao mar se a eficiência do sistema de tratamento de sólidos/fluidos a bordo da plataforma atingir um teor de base orgânica aderida ao cascalho, por peso de cascalho úmido, inferior a 6,9%, de acordo com o monitoramento realizado através do teste da retorta (ROC – *Retained on Cuttings*).

As amostras serão acondicionadas em frascos limpos de polietileno, que devem ser preenchidos até próximo à boca (cerca de 2,5 cm) e lacrados de forma a que não se permita a entrada de ar. Os frascos serão mantidos sob refrigeração, entre 0° e 4°C, sendo transportados em geladeiras de isopor com gelo, até sua entrada no laboratório de ecotoxicologia. Os testes serão realizados segundo as metodologias NBR 15.308 e NBR 15.350, respectivamente, com adaptações, no prazo máximo de um mês.

### **Monitoramento dos Descartes de Fluidos de Perfuração e Cascalho - Granulometria do Cascalho Gerado**

Os volumes de fluido e cascalhos descartados no mar serão monitorados durante toda a operação, através do registro em fichas de controle específicas.

A análise granulométrica do cascalho descartado deverá ser realizada através de metodologia padrão e fornecida pela equipe de geologia da Petrobras, durante a atividade de perfuração.

Através desta metodologia serão classificados tamanhos de grão como muito fina, diâmetro de 0,0625 a 0,125 mm; fina, quando apresenta diâmetro de 0,125 a 0,25 mm; média, diâmetro entre 0,25 e 0,5 mm; e grossa, com diâmetros variando entre 0,5 e 1 mm. Estes dados serão obtidos nas fases com retorno de cascalho (fases com *riser*). Posteriormente, serão gerados gráficos com as

porcentagens de cada classe granulométrica, conforme descrição acima. Os dados obtidos serão apresentados na forma de tabelas e gráficos avaliando as fases e os volumes descartados.

A análise granulométrica dos cascalhos é realizada para reconstruir a litologia que está sendo perfurada e identificar possíveis reservatórios. Para as análises granulométricas serão realizadas amostragens nos *shale shakers*, cujo intervalo pode variar com a taxa de penetração da coluna de perfuração e com os tipos de litologia perfuradas.

A coleta de amostras será realizada nas fases com *riser* (Fases III, IV e V), uma vez que os cascalhos retornam à superfície, e deverá abranger todas as faixas litológicas perfuradas. Como as litologias dos poços a serem perfurados no Bloco BM-BAR-5 serão muito semelhantes, a análise granulométrica será realizada em um dos poços perfurados.

### **Monitoramento de Mamíferos Marinhos**

Observadores de bordo devidamente capacitados serão incluídos na sonda durante a atividade de perfuração. Esses técnicos serão responsáveis pelo registro de ocorrências de mamíferos marinhos bem como pelo acompanhamento de eventuais interações negativas da atividade com demais integrantes da fauna marinha.

Serão realizados esforços de observação diários, durante todo período de perfuração e no intervalo de luminosidade do dia, a partir de um ponto alto e desobstruído da unidade de perfuração, por um técnico especialista em biota marinha, mais precisamente em nécton e aves. O monitoramento será feito a olho nu e com o auxílio de binóculos reticulados para se estimar a distância do organismo em relação à plataforma seguindo os protocolos de amostragem à distância presentes em Buckland *et al.* (1993). Tal metodologia terá por objetivo não só a quantificação e a identificação de espécies, como também a verificação e registro de seu comportamento em face da presença das plataformas e suas atividades associadas. Todos os registros deverão especificar a data e hora da avistagem, a posição geográfica, a distância relativa do animal ou da

embarcação, condições oceanográficas e meteorológicas locais, entre outras. As espécies avistadas, quando possível, deverão também ser registradas por meio digital (fotografias e/ou filmagem).

Observa-se que a plataforma de perfuração configura-se um ponto fixo o que favorece a observação de eventuais interações com os mamíferos marinhos decorrentes das atividades de perfuração

### **II.9.1.7 - Inter-Relação com Outros Projetos**

Este projeto está relacionado diretamente com os seguintes Projetos Ambientais:

- *Projeto de Controle de Poluição* – Mediante este projeto serão adquiridas as informações relativas ao descarte de fluidos de perfuração e cascalhos, tais como: volume, vazão, duração e forma de descarte;
- *Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores* - Todas as equipes da unidade de perfuração, das embarcações de apoio e da base operacional serão informadas sobre esta atividade, bem como da importância de sua execução;
- *Projeto de Comunicação Social* – As comunidades e entidades identificadas estarão sendo informadas desta atividade, bem como da importância de sua execução.

### **II.9.1.8 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos**

O Projeto de Monitoramento Ambiental tem como base os seguintes documentos:

- Lei Federal 9.966/00 – dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências;

- Resolução CONAMA 357/05 – dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas, em todo o Território Nacional, bem como determina os padrões de lançamento das águas e efluentes.

### **II.9.1.9 - Recursos Necessários**

#### **Recursos Humanos**

Os recursos humanos alocados para este projeto serão compostos por técnicos já treinados e capacitados laboratório credenciado contratado pelo empreendedor e supervisionado pelo responsável pela sua implementação.

#### **Recursos Materiais**

Dentre os materiais necessários para a execução do projeto destacam-se:

- Frascos de polietileno;
- Caixa térmica;
- EPI's;
- Lupa ou microscópio;
- Balde;
- Sacos plásticos;
- Peneiras para granulometria.

### **II.9.1.10 - Cronograma Físico**

O cronograma das etapas de execução do Projeto de Monitoramento Ambiental está relacionado ao da atividade e é apresentado no Quadro II.9.1.10-1. Conforme apresentado no Item II.2 deste RCA, é prevista a perfuração do Poço Guajuru no último bimestre de 2010 , com duração estimada pouco superior a 2 meses. Ressalta-se que embora o cronograma abaixo seja relativo à

implementação do Projeto de Monitoramento durante a perfuração do Poço Guajuru, este também pode ser aplicado à perfuração do Lead T.

As análises granulométricas serão iniciadas assim que as amostras forem enviadas ao laboratório responsável, estando previstos cerca de três meses para cada poço, até a finalização dos trabalhos.

**QUADRO II.9.1.10-1 - Cronograma físico do Projeto de Monitoramento Ambiental**

ATIVIDADE	Meses		
	1	2	3
Perfuração Poço Guajuru			
Testes ecotoxicológicos nos fluidos de perfuração utilizados nas fases com retorno			
Teste estático de iridescência com o fluido de base aquosa excedente			
Teste da retorta nos cascalhos com fluido sintético aderido			
Análise granulométrica dos cascalhos gerados nas seções com riser			
Monitoramento de eventuais alterações na fauna marinha			

### II.9.1.11 - Acompanhamento e Avaliação

A eficiência do Projeto de Monitoramento será avaliada através de um relatório de implementação do mesmo, apresentado à CGPEG/IBAMA ao final da atividade de perfuração marítima no Bloco BM-BAR-5, e terá como base os indicadores ambientais estabelecidos neste projeto.

Os procedimentos que asseguram o bom desempenho do projeto estão diretamente relacionados ao perfeito acompanhamento e registro de todos os eventos e à constante avaliação da informação recebida durante toda a atividade, permitindo a implantação de medidas corretivas e preventivas para a melhoria em futuros Projetos de Monitoramento Ambiental.

### II.9.1.12 - Responsável pela Implementação do Projeto

A responsabilidade final pelo planejamento, programação e implementação deste projeto é da PETROBRAS, que assumirá todos os custos, incluindo a contratação de terceiros.

### II.9.1.13 - Responsável Técnico

Os responsáveis técnicos pela elaboração do Projeto de Monitoramento Ambiental, encontram-se apresentados na Tabela II.9.1.13-1.

**TABELA II.9.1.13-1 - Responsáveis técnicos**

Nome	Formação	Registro Profissional	Cadastro IBAMA	Assinatura
Ana Cristina Cupelo	Oceanógrafa	Não Aplicável	198769	

### II.9.1.14 - Bibliografia

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2205. Ecotoxicologia aquática – toxicidade aguda. Método de ensaio com misidáceos (*Crustacea*). NBR 15.308, 17p.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2205. Ecotoxicologia aquática – Preservação e preparo das amostras. NBR 15.469, 7p.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2205. Ecotoxicologia aquática – toxicidade crônica. Método de ensaio com ouriço-do-mar (*Equinodermata, Equinoidea*). NBR 15.469, 17p.
- IMO, 1998. *Section VI – IMO guidelines for sampling and identification of oil spills* (IMO-578E).
- USEPA (1993). *Drilling fluids toxicity test. Federal Register*, Washington. v.58, n. 41, p. 12507-12511. Appendix 3.