

## II.6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

As atividades de perfuração exploratória e produção de petróleo e gás apresentam o potencial de gerar efeitos no ambiente onde se desenvolvem estas atividades. Esta seção trata de identificar, caracterizar e valorar os impactos ambientais associados com o desenvolvimento das atividades de implantação do Sistema de Produção e Escoamento de óleo do Campo Piranema, localizado na Bacia Sergipe/Alagoas.

O conceito de impacto ambiental é definido na Resolução CONAMA 001/86 como: *“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais”*.

Os principais instrumentos disponíveis para a avaliação dos impactos ambientais do empreendimento são a caracterização da atividade, apresentada no item II.2 deste relatório; a definição das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AI) do empreendimento, apresentadas na seção II.4 e o diagnóstico ambiental apresentado no item II.5. O processo chave para a identificação dos impactos ambientais é a sobreposição do conjunto de atividades a serem desenvolvidas sobre o corpo receptor (devidamente caracterizado na etapa do diagnóstico ambiental), seguido pela identificação, descrição e valoração das alterações ambientais decorrentes das diversas ações, nas etapas de implantação, operação e desativação do empreendimento.

O procedimento utilizado para a identificação, caracterização e valoração dos impactos ambientais é descrito a seguir. O método utilizado se baseia na experiência da equipe multidisciplinar de consultores responsáveis pela elaboração de diversos estudos de impacto ambiental para diversos tipos de empreendimentos. Este método se baseia na identificação das conseqüências

das diversas ações do empreendimento nas fases de implantação, operação e desativação sobre os diversos fatores ambientais presentes no corpo receptor.

Esta seção foi estruturada de maneira a apresentar a metodologia utilizada para a avaliação dos impactos do empreendimento proposto; o processo de avaliação de impactos ambientais (incluindo a matriz de integração dos impactos ambientais) e a síntese dos resultados da avaliação.

## **II.6.A. METODOLOGIA**

### **▪ Visão Global da Metodologia**

A metodologia utilizada na avaliação dos impactos ambientais associados ao desenvolvimento de atividades de perfuração e produção de petróleo no Campo Piranema é sintetizada na **Figura II.6.A-1** e se baseia na aplicação de uma seqüência de etapas, a saber:

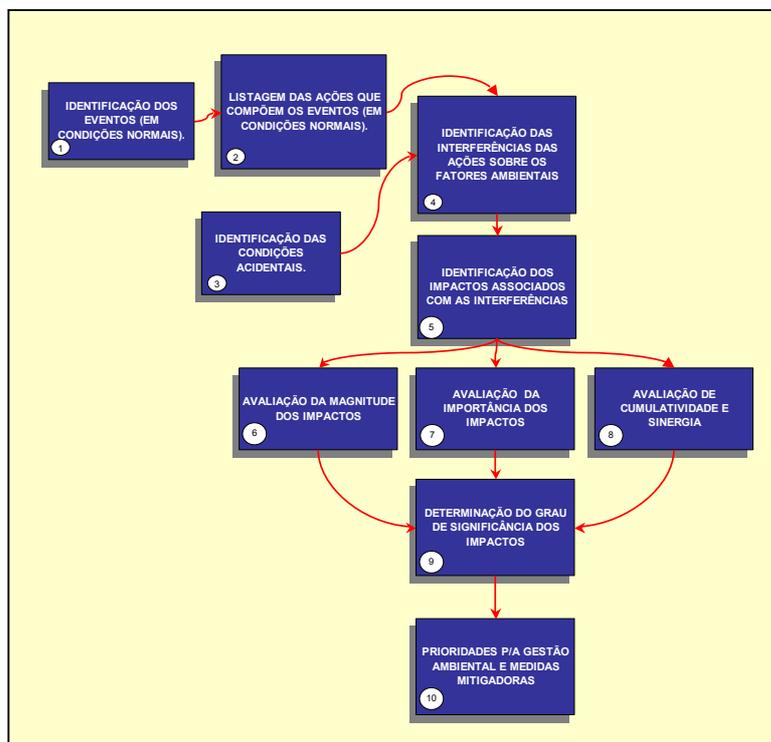
- 1) Identificação dos eventos relacionados com as operações normais do empreendimento, nas fases de implantação, operação e desativação;
- 2) Identificação dos principais eventos acidentais associados com o empreendimento;
- 3) Para cada evento definido, foram identificadas e listadas as ações componentes, com base na caracterização do empreendimento apresentada na seção II.2 deste relatório;
- 4) Para cada ação foram identificadas as interferências com os fatores ambientais nos meios físico, biológico e socioeconômico;

- 5) Cada interferência foi então avaliada em termos de seu impacto ambiental, considerando os fatores ambientais do meio físico, biológico e socioeconômico.
- 6) Os impactos identificados foram avaliados sob a ótica de seu caráter (positivo ou negativo), forma de incidência (direto ou indireto), tempo de incidência (imediate ou retardado); duração (curto prazo ou médio e longo prazo), grau de reversibilidade (reversível ou irreversível), probabilidade de ocorrência (provável ou improvável) e área de abrangência (local ou regional). Esses aspectos dos impactos foram assim integrados por um sistema de escores numéricos (apresentado abaixo) que define a magnitude do impacto;
- 7) Cada impacto foi avaliado também em relação ao seu contexto específico visando à definição de sua importância, considerando as variáveis ambientais que compõem a sua área de influência. Esta avaliação foi baseada no Diagnóstico Ambiental (Item II.5). A determinação da importância complementa a avaliação da magnitude ao identificar aspectos locais pertinentes que podem fazer com que impactos de baixa magnitude tenham alta importância e vice-versa;
- 8) Outro aspecto avaliado diz respeito ao potencial cumulativo ou sinérgico de cada impacto quando comparado aos outros impactos identificados. Nesta avaliação, o conceito de cumulatividade e/ou sinergia se baseou na existência de atividades (perfuração, produção) desenvolvidas simultaneamente no Campo Piranema e em outras partes da área de influência do empreendimento, que possam estar contribuindo para amplificar ou potencializar impactos específicos ocasionados pelo empreendimento sob avaliação;
- 9) A significância de cada impacto foi então estabelecida a partir das avaliações conjuntas de magnitude, importância e cumulatividade ou sinergia para cada impacto. Foi confeccionada uma matriz de impactos

que integra os resultados do processo de identificação e valoração de impactos.

- 10) A partir da definição do nível de significância dos impactos, foi possível identificar aqueles que devem ser objetos prioritários dos programas de gestão ambiental do empreendimento, particularmente em relação à necessidade de implementação de medidas mitigadoras ou compensatórias e programas de monitoramento, para os impactos mais relevantes.

O processo considera a necessidade de identificar os impactos ambientais mais significativos, os quais devem ser objeto de programas específicos de controle, mitigação ou ações compensatórias e monitoramento. Deste modo, ele define uma lógica para a aplicação de medidas de gestão ambiental para o empreendimento.



**Figura II.6.A-1 – Macrofluxo do processo de identificação e avaliação de impactos ambientais.**

## ▪ Conceitos Adotados

### *Avaliação da Magnitude dos Impactos*

Os critérios para a definição da magnitude dos impactos identificados são apresentados no **Quadro II.6.A-1**.

**Quadro II.6.A-1- Aspectos dos impactos e determinação dos valores de magnitude.**

Atributos	Impacto	Valor de Magnitude
Caráter	Positivo	+
	Negativo	-
Forma de Incidência	Direto	2
	Indireto	1
Tempo de Incidência	Imediato	2
	Retardado	1
Duração	Curto prazo	1
	Médio e longo prazo	2
Grau de reversibilidade	Reversível	1
	Irreversível	2
Probabilidade de ocorrência	Improvável	1
	Provável	2
Área de abrangência	Local	1
	Regional	2

Os valores de magnitude são atribuídos levando-se em conta o caráter, ou natureza do impacto, representados como sinais de + no caso de impactos benéficos ou positivos e de – no caso de impactos negativos. O valor da magnitude de cada impacto é determinado pela soma dos escores individuais de cada atributo e se atribui o sinal (+) para impactos positivos e (-) para impactos negativos. Deste modo, para um certo impacto, a magnitude poderá oscilar entre 6 e 12, para impactos positivos (+) ou negativos (-). As faixas de magnitude atribuídas para cada impacto foram então classificadas como apresentado no **Quadro II.6.A-2**.

**Quadro II.6.A-2 - Classificação das faixas de magnitude para os impactos identificados.**

Faixa de Valores	Classificação
6 a 7	Pequena Magnitude
8 a 10	Média Magnitude
11 a 12	Grande Magnitude

Essa sistemática permite que a magnitude de um dado impacto seja representada por um único valor numérico, e uniformiza a forma de avaliação para todos os impactos considerando os meios físico, biológico e socioeconômico.

### **Avaliação da Importância dos Impactos**

A importância dos impactos é atribuída em função de uma avaliação do contexto, o qual é definido pelas condições locais para os diversos fatores ambientais analisados e pelo grau de interferência do impacto em relação aos usos praticados em sua área de influência. A base para esta avaliação é a experiência da equipe técnica multidisciplinar envolvida no processo de avaliação de impactos e o conhecimento da área em estudo, sintetizado no item II.5 deste relatório.

Em certas situações é possível que impactos que apresentem baixa magnitude afetem fatores ambientais especialmente sensíveis e de interesse para a conservação, e por isso, a importância destes impactos será elevada. O exemplo típico desta situação é dado pela presença de espécies de organismos endêmicas, vulneráveis ou ameaçadas de extinção, que podem ser afetadas de maneira expressiva por pequenas intervenções em seu ambiente, que a primeira vista não parecem apresentar maiores riscos.

A avaliação da importância dos impactos se deu, então, de modo subjetivo, com base na experiência da equipe técnica, sendo que a classificação do nível de importância atribuído aos diversos impactos é apresentada no **Quadro II.6.A-3**.

**Quadro II.6.A-3 – Classificação dos valores de importância dos impactos.**

Ordem de Importância	Valores
Baixa importância	1
Média Importância	2
Alta Importância	3
Extrema Importância	4

**Avaliação do Grau de Cumulatividade ou Sinergia**

Nesta avaliação, o conceito de cumulatividade ou sinergia de impactos se aplica à sobreposição de diversas atividades impactantes sobre uma determinada área. Na área definida para a Implantação do Sistema de Produção e Escoamento de óleo do Campo de Piranema, está prevista a perfuração de 7 poços (3 poços de produção e 4 de injeção de gás) e a completação de 2 poços já perfurados. Por outro lado, a área é utilizada para fins de tráfego marítimo, e além disso, já existe intensa atividade de produção de petróleo em plataformas adjacentes à Costa de Aracaju e outros municípios em Sergipe. Neste contexto, a avaliação do grau de cumulatividade ou sinergia dos impactos específicos das atividades a serem desenvolvidas no Campo Piranema visa identificar se cada um dos impactos avaliados amplifica ou potencializa algum outro impacto decorrente dos usos atuais da área onde se dará o empreendimento. Para inserir o aspecto de cumulatividade ou sinergia nesta avaliação foram consideradas duas classes, apresentadas no **Quadro II.6.A-4**.

**Quadro II.6.A-4 - Classificação de impactos de acordo com a sua cumulatividade ou sinergia com outros impactos derivados de usos existentes na área de influência do empreendimento.**

Grau de Cumulatividade e/ou Sinergia	Valores Atribuídos
Não cumulativo ou sinérgico	1
Cumulativo e/ou sinérgico	2

## Avaliação da Significância de Impactos

Nesta avaliação o grau de significância de cada impacto avaliado é dado pela integração das avaliações de magnitude, importância e cumulatividade ou sinergia. Ao integrar esses aspectos, obtêm-se a lista dos impactos mais significativos, que deverão ser objeto prioritário dos programas de mitigação e gestão ambiental (monitoramento, mitigação e compensação).

Foram consideradas três categorias de significância de impactos. O **Quadro II.6.A-5** apresenta os critérios de referência para a atribuição de significância de impactos.

**Quadro II.6.A-5 - Critérios de referência para a atribuição de significância aos impactos ambientais do empreendimento.**

Classificação	Definição
Baixa significância	Pequeno ou nenhum distúrbio sobre os meios físico, biológico e/ou socioeconômico. Localizado, causando mudanças pontuais, com efeitos de apenas poucos dias até meses, ou sendo menos significativo do que distúrbios naturais. Sua recuperação é completa, sem deixar vestígios de efeitos residuais. Sua frequência é baixa.
Média significância	Mudanças locais significativas sobre os meios físico, biológico e/ou socioeconômico. Os efeitos poderão ser sentidos num período de alguns meses até dois anos; entretanto, sua recuperação é completa, sem deixar vestígios de efeitos residuais.
Alta significância	Mudança nas condições originais, de grande impacto sobre os meios físico, biológico e/ou socioeconômico. Os efeitos poderão ser sentidos em um período superior a dois anos. Sua extensão é ampla e possivelmente sofre consequência de efeitos sinérgicos de outros impactos.

Nesta avaliação, a o Índice de Significância foi calculado a partir da integração das avaliações de magnitude, importância e cumulatividade ou sinergia como:

$$\text{Índice}_{\text{significância}} = \text{Valor}_{\text{magnitude}} \times \text{Valor}_{\text{importância}} \times \text{Valor}_{\text{cumulatividade/sinergia}}$$

Para a atribuição do grau de significância conforme a fórmula acima foram consideradas todas as combinações possíveis de resultados, as quais são apresentadas no **Quadro II.6.A-6**.

**Quadro II.6.A-6 - Combinações possíveis de resultados com a aplicação do Índice de Significância.**

Faixas de Magnitude	Faixas de Importância	Faixas de Cumulatividade / Sinergia	Significância	Varição do Valor do Índice de Significância <sup>1</sup>
Pequena (6-7)	Baixa (1)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa	6 – 7
Pequena (6-7)	Baixa (1)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Baixa	12 – 14
Pequena (6-7)	Média (2)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa	12 – 14
Pequena (6-7)	Média (2)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Baixa a Média	24 – 28
Pequena (6-7)	Alta (3)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa	18 – 21
Pequena (6-7)	Alta (3)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Alta	36 – 42
Pequena (6-7)	Extrema (4)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa a Média	24-28
Pequena (6-7)	Extrema (4)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Alta	48-56
Média (8-10)	Baixa (1)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa	8 – 10
Média (8-10)	Baixa (1)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Baixa	16 – 20
Média (8-10)	Média (2)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa	16 – 20
Média (8-10)	Média (2)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Média a Alta	32 – 40
Média (8-10)	Alta (3)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa a Média	24 – 30
Média (8-10)	Alta (3)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Alta	48 – 60
Média (8-10)	Extrema (4)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Média a Alta	32 – 40
Média (8-10)	Extrema (4)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Alta	64-80
Alta (11-12)	Baixa (1)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa	11 – 12
Alta (11-12)	Baixa (1)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Baixa	22 – 24
Alta (11-12)	Média (2)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa	22 – 24
Alta (11-12)	Média (2)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Alta	44 – 48
Alta (11-12)	Alta (3)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Média a Alta	33 – 36

(Continua).

<sup>1</sup> Impactos com índices de significância médios e altos são prioritários nos programas de gestão ambiental do empreendimento

Continuação do Quadro II.6.A-6.

Faixas de Magnitude	Faixas de Importância	Faixas de Cumulatividade / Sinergia	Significância	Varição do Valor do Índice de Significância
Alta (11-12)	Alta (3)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Alta	66 – 72
Alta (11-12)	Extrema (4)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Alta	44 – 48
Alta (11-12)	Extrema (4)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Alta	88-96

A faixa de variação do Índice de Significância oscila entre 6 e 96, sendo que as faixas de significância foram atribuídas como:

1. Baixa significância – Resultados do índice de significância entre 6 e 24;
2. Média significância – Resultados do índice de significância entre 25 e 35;
3. Alta significância – Resultados do índice de significância entre 36 e 96.

Além da aplicação do índice propriamente dito, cada impacto avaliado foi comparado com os critérios de referência para a atribuição de significância (**Quadro II.6.A-5**), de modo a aferir a avaliação. Os impactos classificados na categoria média e alta significância deverão ser objetos prioritários no processo de gestão ambiental do empreendimento, contemplando as medidas mitigadoras ou compensatórias, os programas de monitoramento, o Plano de Emergência Individual e outras medidas necessárias.

### ▪ **Mecanismo de Previsão de Impactos**

Outro aspecto importante a ser abordado na metodologia para a avaliação de impactos ambientais de empreendimentos diz respeito aos mecanismos de previsão dos impactos. Neste caso, foram utilizados dois mecanismos, a saber:

- a) Conhecimento da equipe técnica multidisciplinar – A experiência da equipe é fundamental para identificar as possíveis alterações decorrentes das interferências ambientais associadas com o

empreendimento. A definição das alterações é uma função do conhecimento do ambiente na área de influência e do impacto de empreendimentos similares, com base em dados de monitoramento e outros disponíveis na literatura técnica;

- b) Utilização de modelos preditivos – Certos aspectos pertinentes ao processo de exploração de petróleo e gás envolvem um grande potencial de ocasionar efeitos adversos no meio ambiente. Dentre estes se destacam os derrames de óleo acidentais. Neste estudo o mecanismo de previsão das trajetórias e destino de deposição de cascalho e derrames de óleo se baseou nos estudos de modelagem, apresentados no item **II.6.1** deste EIA. Os cenários utilizados para o modelamento estão explicitados na Resolução CONAMA 293/01.

## **II.6.B AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

### **▪ Identificação de Eventos e Ações do Empreendimento e suas Interferências com Fatores Ambientais**

A identificação dos eventos e ações do empreendimento durante as fases de implantação, operação e desativação é apresentada no **Quadro II.6.B-1**. Estes consideram apenas as rotinas operacionais durante as fases de implantação, operação e desativação da atividade. Para os eventos acidentais (derrame de óleo), com pequena probabilidade de ocorrência, foi contemplado o cenário do derrame de pior caso, com vazamento do óleo armazenado na Unidade de Produção SSP Piranema e mais o óleo armazenado nas tubulações de produção, atendendo aos requisitos da Resolução CONAMA 293/01.

O **Quadro II.6.B-2** apresenta os eventos e os fatores ambientais afetados no caso de derrames acidentais de óleo.

**Quadro II.6.B-1 - Listagem de Fases, Eventos e Ações do Empreendimento, com a identificação de interferências e listagem de fatores ambientais afetados.**

FASE	EVENTO	AÇÃO	INTERFERE COM ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS AFETADOS
Implantação	Posicionamento do Navio Sonda NS18	Navegação em direção à localidade da perfuração	Sim	Mamíferos marinhos, quelônios e tráfego marítimo.
		Levantamentos preliminares para o posicionamento da unidade.	Não	-
		Lançamento de transponders e posicionamento dinâmico do NS-18	Não	-
		Instalação de equipamentos de fundo como ANM, BOP, etc.	Sim	Bentos.
		Sinalização de obstáculos submersos	Não	-
	Posicionamento do SSP Piranema	Levantamentos iniciais (batimetria, geotecnia, etc.) para o posicionamento da unidade.	Não	-
		Pré lançamento e abandono de parte das linhas de ancoragem do SSP-Piranema.	Sim	Bentos, ictiofauna.
		Reboque do SSP-Piranema até o Campo Piranema.	Sim	Tráfego marítimo, mamíferos marinhos e quelônios.
		Instalação dos cabos e conexão das linhas de ancoragem ao SSP-Piranema.	Sim	Pesca
		Instalação das linhas de produção nos poços.	Sim	Mamíferos marinhos, quelônios, pesca.
		Conexão das linhas de produção no SSP Piranema	Sim	Tráfego marítimo, pesca.
Operação	Perfuração	Descida da broca e conexão com as instalações da cabeça do poço.	Não	-
		Perfuração de horizontes geológicos	Não	-
	Fase 1: 8-PRM-01-SES; 8-PRM-02-SES; 8-PRM-03-SES; 7-PRM-04-SES.	Perfuração sem riser com jateamento	Sim	Qualidade das águas, qualidade dos sedimentos e bentos.
		Perfuração com riser	Não	-
		Descida e instalação de revestimentos	Não	-
	Fase 2: 7-PRM-05-SES; 7-PRM-06-SES; 8-PRM-07-SES.	Cimentação de revestimentos	Não	-
		Operações de canhoneio de revestimentos	Não	-

Continua

Continuação – Quadro II.6.B-1

FASE	EVENTO	AÇÃO	INTERFERE COM ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS AFETADOS	
Operação	Perfuração	Preparação e injeção de fluidos de perfuração através do riser	Não	-	
	Fase 1: 8-PRM-01-SES; 8-PRM-02-SES; 8-PRM-03-SES; 7-PRM-04-SES.	Retorno e tratamento de fluidos e cascalhos de perfuração na superfície, com descarte de cascalho separado no entorno da unidade de perfuração.	Sim	Bentos, plâncton, qualidade das águas e sedimentos.	
	Fase 2: 7-PRM-05-SES; 7-PRM-06-SES; 8-PRM-07-SES.	Realização de perfilagens, acompanhamento geológico e testes de formação.	Não	-	
	Atividade Rotineira do Navio Sonda NS 18	Presença física da unidade de perfuração		Sim	Pesca, tráfego marítimo, ictiofauna, cetáceos e quelônios.
		Emissão de efluentes domésticos tratados para o corpo receptor		Sim	Qualidade das águas, ictiofauna, fitoplâncton, cetáceos e quelônios.
		Abastecimento da unidade com insumos, suprimentos e combustível a partir das unidades de apoio		Sim	Qualidade das águas
		Tráfego das unidades de apoio entre o Terminal Portuário Inácio Barbosa (Barra dos Coqueiros) e a unidade de perfuração NS-18.		Sim	Mamíferos marinhos, quelônios e tráfego marítimo.
		Emissão de águas de drenagem com baixas concentrações de óleo, a partir dos decks da embarcação.		Sim	Qualidade das águas.
		Abastecimento das unidades de apoio no Terminal Inácio Barbosa		Sim	Qualidade das águas
	Transferência de resíduos recicláveis e não recicláveis do NS-18 para o Terminal Inácio Barbosa.		Sim	Qualidade do solo, qualidade das Águas.	

(Continua).

Continuação – Quadro II.6.B-1

FASE	EVENTO	AÇÃO	INTERFERE COM ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS AFETADOS
Operação	Produção Fase 1: Poços SES-149A, 3-SES 154, 7-PRM-04-SES. Fase 2: Poços SES-147, 7-PRM-05-SES e 7-PRM-06-SES.	Produção de óleo, tratamento, separação de gás, re-injeção de gás e armazenamento do óleo na Unidade de Produção SSP Piranema.	Sim	Qualidade do ar.
		Despejo de esgotos tratados à bordo, drenagem de águas oleosas tratadas e drenagem de águas isentas de óleo.	Sim	Qualidade das águas, plâncton, ictiofauna, cetáceos e quelônios.
		Transferência de petróleo para navio aliviador (instalação de mangote flutuante, transferência de óleo e recolhimento do mangote após offloading).	Sim	Qualidade das águas.
		Abastecimento regular da SSP Piranema com combustível, alimentos, equipamentos, pessoal e outros insumos.	Sim	Qualidade das águas.
		Tráfego das unidades de apoio entre o Terminal Inácio Barbosa e a SSP Piranema.	Sim	Tráfego marítimo, mamíferos marinhos e quelônios.
		Transferência de resíduos recicláveis e não recicláveis da SSP Piranema para o Terminal Inácio Barbosa.	Sim	Qualidade do solo e qualidade das águas.
		Abastecimento das unidades de apoio no Terminal Inácio Barbosa	Sim	Qualidade das águas.
		Transferência de petróleo desde o navio aliviador a terminais da PETROBRAS em terra.	Sim	Qualidade das águas.
Desativação	Desativação de poços	Bombeamento de cimento para o tamponamento de horizontes em vários níveis dos poços	Não	-
	Retirada dos Equipamentos de fundo	Retirada da coluna de perfuração e/ou produção	Não	-
		Retirada de sinalização e equipamentos de fundo.	Sim	Bentos.

(Continua).

Continuação – Quadro II.6.B-1

FASE	EVENTO	AÇÃO	INTERFERE COM ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS AFETADOS
Desativação	Retirada dos Equipamentos de fundo	Tráfego das unidades de apoio entre o Terminal Portuário Inácio Barbosa (Barra dos Coqueiros) e as unidades de perfuração NS-18 e SSP Piranema.	Sim	Tráfego marítimo, mamíferos marinhos e quelônios.
	Desmobilização Sonda NS 18	Retorno da embarcação ao porto de origem ou relocação da unidade	Sim	Tráfego marítimo, Mamíferos marinhos e Quelônios.
	Desmobilização do SSP Piranema	Retorno do SSP Piranema ao Porto ou relocação da unidade	Sim	Tráfego marítimo, Mamíferos marinhos e Quelônios.
		Recuperação e/u descarte de equipamentos no fundo	Sim	Bentos, Ictiofauna.

**Quadro II.6.B-2 - Fatores ambientais afetados em caso de derrames de óleo acidentais de diversos volumes.**

EVENTO	FATORES AMBIENTAIS AFETADOS
Derrame acidental de pior caso	Qualidade das águas, plâncton, aves marinhas, mamíferos marinhos, quelônios, ictiofauna, bentos, ecossistemas costeiros (praias, costões, estuários), unidades de conservação, pesca e turismo.

▪ **Avaliação dos impactos ambientais do empreendimento**

Para a avaliação dos impactos ambientais do empreendimento, optou-se por separar os impactos decorrentes das operações de rotina do empreendimento, dos impactos decorrentes dos cenários de derrames acidentais de petróleo. Deste modo, os impactos derivados das rotinas operacionais do empreendimento nas fases de implantação, operação e desativação foram codificados como impactos do tipo A e os impactos decorrentes de acidentes foram codificados como impactos do tipo B.

**Avaliação dos impactos derivados das rotinas operacionais do empreendimento**

**Impacto A.1 - Alteração da qualidade das águas**

A alteração da qualidade das águas do corpo receptor está associada às ações relacionadas tanto com as atividades de perfuração exploratória como de produção e atividades de apoio associadas, que estarão sendo desenvolvidas concomitantemente no campo de Piranema. Estas são:

- Perfuração sem riser e com jateamento;
- Descarte de cascalhos a partir da unidade de perfuração;

- Emissão de efluentes líquidos tratados a partir das unidades de perfuração e produção;
- Risco de vazamento de combustível durante as operações de abastecimento das unidades de produção (NS-18) e produção (SSP Piranema);
- Emissão de águas de drenagem oleosas das unidades de perfuração (NS-18) e produção (SSP Piranema);
- Risco de vazamento de combustível durante as operações de abastecimento das unidades de apoio no Terminal Inácio Barbosa;
- Contaminação das áreas receptoras de resíduos gerados nas Unidades de perfuração (NS-18) e Produção (SSP Piranema).
- Risco de vazamento de óleo cru durante a operação de transferência entre a Unidade de Produção e o Navio Aliviador;
- Despejo de alimentos triturados nas unidades de perfuração (NS-18), produção (SSP Piranema), Navios Aliviadores e unidades de apoio;

Devido à ocorrência de múltiplas fontes geradoras de alterações na qualidade das águas do corpo receptor, estas serão comentadas individualmente, após o que será feita uma avaliação conjunta do impacto.

Com relação ao potencial de alteração da qualidade das águas associado às atividades de perfuração, esta decorre principalmente da geração de material particulado nas imediações dos poços, na fase sem o riser e em áreas de abrangência maiores na fase de perfuração com o riser. Na fase sem o riser, o cascalho gerado será depositado nas imediações do ponto de perfuração,

próximo ao leito do mar, de modo que a extensão de plumas de material particulado e turbidez será limitada.

Na fase de perfuração com o riser, a separação do cascalho do fluido de perfuração será feita à bordo do NS-18, o que resultará em seu descarte a partir da superfície. Uma idéia da área de deposição desse cascalho é dada pelo estudo de modelagem do Descarte de Cascalho e Fluidos de Perfuração, realizado pela ASA (2005) que mostra a área de abrangência do cascalho descartado nas fases com e sem riser no entorno dos furos. Este estudo permite uma estimativa da área da coluna de água que será afetada com o aumento dos níveis de material particulado e turbidez. As modelagens realizadas no entorno dos poços SES-147, SES-149 e SES-154 indicam que as áreas de deposição estão deslocadas para sudoeste em relação às coordenadas dos poços e que a extensão máxima horizontal a partir dos pontos de descarte até o fundo oceânico é da ordem de 550m, no máximo.

Outro aspecto a ser avaliado é a importância do aumento dos níveis de material particulado e turbidez na coluna de água. Os dados da avaliação da transparência na coluna de água na Zona do Talude Continental dos Estados de Sergipe e Alagoas (Programa de Cooperação CENPES/UFPE/UEFS/USU/UERJ, 2004) indicaram alta transparência das águas, com variação entre 15,5m a 38,0m na zona do talude. O descarte de cascalhos deverá resultar em uma alteração localizada dos níveis de turbidez e material particulado, e poderá reduzir localmente a transparência das águas nos instantes imediatamente subsequentes ao descarte. A relevância ambiental desta alteração é considerada mínima, devido à inexistência, nessa região, de ecossistemas sensíveis aos aumentos nos níveis de turbidez e material particulado como recifes de coral.

Em função dos dados disponíveis, a área de abrangência das alterações na qualidade das águas associadas ao despejo de cascalhos de perfuração está circunscrita às imediações dos locais de descarte, podendo ser estimado um raio de 700m no entorno dos locais de perfuração para a delimitação da sua abrangência espacial.

Com relação ao potencial de alteração da qualidade das águas do meio oceânico associado ao despejo de efluentes líquidos tratados no entorno das unidades de perfuração (NS-18), produção (SSP Piranema) e embarcações de apoio, considera-se que as alterações causadas terão relevância ambiental praticamente nula. Segundo os dados fornecidos no item II.2 deste estudo, as Unidades de Perfuração e Produção estarão dotadas de sistemas de tratamento e desinfecção dos esgotos gerados a bordo. O sistema de tratamento biológico utilizado reduzirá os teores de material orgânico a níveis mínimos.

Com relação aos resíduos orgânicos de alimentação, estes serão triturados para tamanhos inferiores à 25mm e lançados ao mar. No caso da unidade de produção, está estimado o lançamento de até 250Kg de restos de alimento por dia.

Tanto o despejo de esgotos tratados como de restos de alimentos apresenta o potencial de ocasionar aumento nas concentrações de nutrientes (principalmente formas de Nitrogênio e Fósforo), que serão assimilados pelo fitoplâncton. Por outro lado, o ambiente da zona de descarte apresenta uma condição oligotrófica, segundo dados obtidos pelo Programa de Cooperação CENPES/UFPE/UEFS/USU/UERJ, (2004). Mesmo assim, considera-se que o volume total de efluentes orgânicos tratados e alimentos lançados ao mar no entorno das unidades de perfuração, produção e barcos de apoio seja muito reduzido para causar qualquer tipo de alteração mensurável na qualidade das águas do meio oceânico, que apresenta ampla capacidade de diluição e dispersão das cargas aportadas.

Outro aspecto que deverá resultar em alterações localizadas na qualidade das águas se refere à drenagem águas contaminadas com óleo, vindas das zonas de operação das unidades de perfuração e produção. As embarcações contam com sistemas separadores de óleo de modo que a concentração de óleo nas descargas finais ao mar será sempre inferior à 20ppm. Por esta razão, a magnitude e importância desta alteração foi considerada muito reduzida, estando

restrita às imediações das embarcações (unidade de perfuração NS-18 e SSP Piranema).

As operações de perfuração exploratória e produção de óleo no Campo de Piranema gerarão um volume expressivo de resíduos sólidos que serão transportados pelas unidades de apoio para o Terminal Inácio Barbosa. Segundo a avaliação dos resíduos sólidos a serem gerados, seus volumes e formas de disposição, apresentados na **Tabela II.2.4.2-5**, a maioria dos resíduos sólidos gerados nas operações no Campo de Piranema serão reciclados. Os únicos resíduos a serem dispostos em Aterro Industrial serão as borras oleosas (180Kg/mês) e resíduos contaminados com óleo (250Kg/mês). O lixo hospitalar a ser gerado (3 Kg/mês) será disposto em valas sépticas. Se a disposição desse material não for feita em locais com condições adequadas para a recepção e armazenamento de resíduos Classe 1, poderá haver contaminação do aquífero no entorno das unidades da recepção desses resíduos com hidrocarbonetos, HPAs e outras substâncias. Por conseguinte, a zona de ocorrência deste impacto seria o entorno dos Aterros Classe 1 utilizados para o descarte de resíduos sólidos oleosos.

A avaliação dos impactos associados à ocorrência de grandes derrames de óleo é feita em seção específica deste relatório. Por outro lado, existe sempre o risco de pequenos acidentes, associado às atividades rotineiras de abastecimento de embarcações no Terminal Inácio Barbosa (navios de apoio) e no Campo de Piranema (Unidades NS-18 e SSP Piranema). Além deste risco, a operação de offloading de óleo da Unidade de Produção (SSP Piranema) até o Navio Aliviador será feita através de mangote que interligará as duas embarcações, considera-se que essa transferência apresenta o risco de vazamento de óleo cru, associado à possíveis rupturas do mangote e/ou conectores. Em condições normais, nenhum destes vazamentos está previsto, porém no caso de sua ocorrência os derrames de óleo combustível e óleo cru do mangote de transferência teriam consequências para a qualidade das águas, resultando na formação de filme superficial e iridescência (óleo combustível). As zonas de risco de ocorrência deste impacto são

o terminal Inácio Barbosa e as imediações das unidades de perfuração e produção, no Campo de Piranema.

A avaliação conjunta das áreas que poderiam ter a qualidade das águas comprometida seriam:

- a) As águas do Terminal Inácio Barbosa;
- b) As águas do Campo de Piranema;
- c) As águas subterrâneas no entorno dos Aterros Industriais utilizados para a recepção de resíduos.

A avaliação da magnitude deste impacto foi feita considerando o conjunto das interferências identificadas. O seu caráter foi considerado **negativo**, tendo uma forma de incidência **direta**, efeito **imediato**, duração de **médio a longo prazo**, em função da duração do programa de produção, **reversível**, com **alta probabilidade** de ocorrência e área de abrangência **regional**. Esta avaliação resultou em uma magnitude **grande** (-11).

A avaliação da importância deste impacto levou em consideração o contexto local, quanto à disponibilidade de técnicas para minimizar as consequências das alterações na qualidade das águas, como sistemas de tratamento de esgotos e remoção de óleo, sensores de pressão e medidores de vazão no sistema de mangote utilizado para a transferência de óleo, existência de unidades de apoio equipadas com sistemas de contenção e resposta em caso de derrames emergenciais; existência de Aterros Industriais preparados para evitar a contaminação de aquífero, dentre outras. A própria localização remota do Campo de Piranema, também foi levada em conta na avaliação da importância deste impacto. Pela grande quantidade de medidas mitigadoras e preventivas que já estão incorporadas aos diversos componentes das atividades de perfuração e produção no Campo de Piranema, a importância deste impacto foi considerada **baixa** (1),

Com relação à avaliação da cumulatividade o impacto “alteração da qualidade das águas” foi considerado **cumulativo** devido à existência de operações de produção de óleo ao longo da costa de Sergipe. O **Quadro II.6.B-3** apresenta a síntese da avaliação deste impacto.

Em termos de sua significância, considerou-se que as alterações da qualidade das águas resultantes dos eventos operacionais normais do empreendimento, e mesmo aquelas associadas à ocorrência de pequenos derrames de óleo combustível e cru são rapidamente normalizadas após a sua ocorrência pelos processos de diluição e dispersão e/ou por processos de limpeza e remoção ativa (caso dos pequenos derrames de óleo combustível e cru). Por esta razão, considerou-se a significância deste impacto como **baixa**.

**Quadro II.6.B-3 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A.1 – Alteração na qualidade das águas.**

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.1	-	2	2	2	1	2	2	1	2	-22
	Negativo	Dir.	Imediato	Longo	Rev.	Prov.	Reg	Baixa	Cumul.	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

### Medidas Recomendadas

Recomenda-se a implementação das seguintes recomendações:

- Preparar um Projeto de Controle de Poluição visando assegurar o bom funcionamento dos sistemas de tratamento de esgotos, separação de óleo e trituração de alimentos, com a caracterização periódica da qualidade dos efluentes gerados;
- Assegurar que não haja descarte de águas com concentrações de óleo superiores à 15ppm;

- c) Exigir que os locais selecionados para a disposição final dos resíduos sólidos gerados no empreendimento apresentem as respectivas licenças ambientais e as especificações dos aterros, visando a prevenção da contaminação dos aquíferos nos aterros receptores dos resíduos;
- d) Implantar um Programa de Monitoramento Ambiental para avaliar a qualidade das águas no entorno das unidades de perfuração e produção, além do entorno do Terminal Inácio Barbosa.

### **Impacto A.2 – Alteração da Qualidade do Ar**

Na Unidade Marítima FPSO SSP-Piranema o gás produzido será preferencialmente recomprimido para reinjeção nos reservatórios, sendo uma parte consumida internamente nos equipamentos da unidade, como os turbo geradores e os turbo compressores.

Gases residuais liberados pelas válvulas de segurança, válvulas de controle de pressão, válvulas de *blowdown*, linhas e outros equipamentos, bem como volumes não consumidos e vazamentos da planta de produção serão coletados e queimados em 2 (dois) sistemas independentes de *Flare*. Um opera a alta pressão (*High Pressure* - HP) e o outro a baixa pressão (*Low Pressure* - LP).

Os sistemas operarão simultaneamente para a queima contínua e de emergência. A taxa de fluxo máxima contínua do gás em HP será de 1.800.000 m<sup>3</sup>/dia e para LP será determinada nas simulações de processo, considerando a taxa máxima da produção de óleo cru.

As emissões provenientes do *Flare* são, sem dúvida alguma, muito superiores àquelas produzidas pelas demais atividades da Unidade Marítima FPSO SSP-Piranema. Basicamente CO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> serão emitidos pelo sistema de chamas piloto devido às características de queima completa e com excesso de ar. Deste modo, verifica-se que a atividade de produção gerará emissões atmosféricas.

Em menor escala, emissões também serão geradas pela unidade de perfuração, pelas unidades de apoio e navio aliviador. O conjunto de emissões a serem geradas deverá incluir dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, monóxido de carbono, óxidos de enxofre e nitrogênio, compostos orgânicos voláteis e material particulado.

Embora ao longo do tempo as emissões sejam contínuas, considera-se que este impacto **negativo** deve ser registrado **localmente**, sendo **direto, imediato, de longo prazo, reversível, provável**, alcançando desta forma uma magnitude **média (-10)**.

A avaliação da importância deste impacto leva em conta a possibilidade de desenvolvimento de concentrações elevadas de emissões atmosféricas no entorno da unidade de produção. Considera-se que a localização da mesma, em uma área marinha aberta, com condições constantes de circulação atmosférica impede o acúmulo de poluentes atmosféricos em áreas abertas. Além disso, a unidade de produção será dotada de diversos tipos de sistemas de controle visando a queima do excesso de gás produzido e o seu reaproveitamento como gás combustível e para a re-injeção nos poços de produção. Em conjunto, essas medidas reduzirão o potencial de geração de emissões atmosféricas. Por essa razão considerou-se a importância deste impacto como **baixa**.

Com relação à cumulatividade, embora existam instalações de produção de petróleo ao longo da costa do Estado de Sergipe, considera-se que dificilmente as emissões geradas no Campo de Piranema poderiam se juntar às emissões das outras unidades de produção, devido à grande distância que separa o Campo em relação das outras unidades de produção. Por esta razão, este impacto foi considerado **não cumulativo**.

**Quadro II.6.B- 4 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A.2 – Alteração da qualidade do ar.**

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.2	-	2	2	2	1	2	2	1	2	-22
	Negativo	Dir.	Imediato	Longo	Rev.	Prov.	Reg	Baixa	Cumul.	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

**Medidas Recomendadas**

Recomenda-se a implementação de um plano de monitoramento da qualidade do ar, tendo como foco a unidade de produção SSP-Piranema, tendo como objetivo quantificar e monitorar o impacto atmosférico associado à queima de gás combustível no Flare da Unidade de Produção SSP-Piranema.

***Impacto A.3 – Contaminação de sedimentos marinhos***

Este impacto está relacionado com as atividades de perfuração na fase com a utilização do riser, onde haverá geração de cascalho com fluido de perfuração aderido, após as fases de separação do cascalho a bordo da unidade de perfuração. A contaminação de sedimentos não é esperada na fase inicial da perfuração, conduzida sem o riser, já que nesta fase haverá a geração de sedimentos oriundos dos horizontes geológicos perfurados, em sua condição natural, livre de contaminantes.

As informações disponíveis para a avaliação deste impacto, consistem na avaliação da composição química dos fluidos de perfuração, apresentadas na seção II.2 deste estudo, e no modelamento do espalhamento dos cascalhos de perfuração no entorno dos poços, apresentado no item II.6.1.

Em termos da composição química, as substâncias que apresentam o principal potencial de contaminação dos sedimentos do corpo receptor são

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE



Coordenador da Equipe

Técnico Responsável

Relatório  
BR /

Revisão 00  
07/2005

aquelas que apresentam caráter persistente, ou seja, não se degradam ou são decompostas com muita lentidão, e também representam risco para as comunidades residentes na área de deposição. Neste sentido, a avaliação do **Quadro II.2.4.1.23** do item **II.2** deste estudo permite identificar a substância baritina (com potencial de adicionar bário e outros metais pesados ao corpo receptor). As outras substâncias presentes no corpo receptor são inertes ou de podem ser biodegradadas, e por isso avaliou-se que as mesmas não apresentam potencial expressivo para gerar a contaminação de sedimentos a longo prazo.

Outra informação relevante no contexto desta avaliação foi a determinação dos teores de cádmio e mercúrio associados a baritina. Os resultados obtidos são apresentados no item J da seção II.2 deste estudo e indicam a ausência de teores excessivos destes metais na baritina a ser utilizada nas atividades de perfuração exploratória no Campo de Piranema.

A baritina é composta principalmente por sulfato de bário. As informações disponíveis indicam que este composto apresenta baixa toxicidade, em função de sua baixa solubilidade na água (PTAC 2004 Environment Forum). Deste modo mesmo que ocorra algum acúmulo de sulfato de bário nos locais de deposição dos cascalhos de perfuração, a sua relevância ambiental deve ser baixa. Por outro lado, este composto deverá permanecer adsorvido aos sedimentos da área afetada pela deposição de cascalhos indefinidamente.

Quanto à abrangência espacial do impacto, a área a ser afetada por este corresponde à zona de deposição dos cascalhos de perfuração, como estimada nos estudos de modelamento dos cascalhos (Item **II.6.1**). Estima-se que esta se estenda por 166.000m<sup>2</sup> na área do poço SES-147, 120.000m<sup>2</sup> na área do poço SES-149 e 130.500m<sup>2</sup> na área do poço SES-154. Os dados do modelamento demonstraram que a distribuição da camada de deposição não é uniforme, de modo que as espessuras mais expressivas de cascalhos encontram-se localizadas nas imediações dos poços. A espessura das camadas de deposição é reduzida de modo expressivo poucos metros após o local de maior deposição. Isto indica que as maiores concentrações de baritina deverão estar concentradas

nas imediações dos poços, e as mesmas deverão decrescer rapidamente com o aumento de distância em relação a esses pontos.

Considera-se assim que este é um impacto **negativo, direto, imediato** (a partir do início do processo de perfuração com riser) **de longo prazo** (persiste após a desativação da atividade), **irreversível** (no caso da baritina, o bário associado e outros metais traço permanecerão nos sedimentos indefinidamente), **provável** e de **abrangência local**. O valor de magnitude calculado foi de **-11**, o que coloca este impacto como sendo de **grande magnitude**.

Os dados disponibilizados no diagnóstico (item II.5 deste estudo) indicam que os sedimentos da área onde será desenvolvida a atividade não apresentam indícios de contaminação ambiental (Programa de Cooperação CENPES/UFPE/UEFS/USU/UERJ, 2004). Por outro lado, em relação a baritina, os níveis dos metais cádmio e mercúrio foram reduzidos, o que sugere o baixo potencial de impacto associado com a presença desses metais, nos sedimentos da área receptora. Por essas razões, a importância deste impacto foi considerada **baixa** (score de 1).

Com relação a cumulatividade deste impacto, este foi considerado **não cumulativo**, já que não se tem conhecimento de outras atividades exploratórias com perfuração de poços nas imediações do Campo de Piranema.

Com relação à significância deste impacto, a mesma foi determinada levando em consideração a pequena extensão da área a ser afetada, a composição química do fluido sintético (e a baritina associada), com níveis baixos de cádmio e mercúrio, e a importância da área para os outros usos, como pesca demersal e outros, que é considerada reduzida. A avaliação conjunta destes fatores resultou em um grau de significância **baixo**.

O **Quadro II.6.B-5** apresenta a avaliação do índice de significância deste impacto. O valor do score foi de **-11**, compatível com a faixa de baixa significância.

**Quadro II.6.B-5 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A.3 – Contaminação de sedimentos marinhos.**

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.3	-	2	2	2	2	2	1	1	1	-11
	Negativo	Direto	Imediato	Longo	Irrev.	Prov.	Loc.	Baixa	Não cumul.	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

**Medidas Recomendadas**

Recomenda-se a medição do volume de cascalhos a serem descartados, junto com a caracterização da sua granulometria.

***Impacto A.4 - Risco de colisão com Cetáceos e Quelônios***

O conjunto de atividades de exploração e produção de petróleo no Campo de Piranema resultará no fluxo de um número expressivo de embarcações (unidades de apoio) entre o Terminal Marítimo Inácio Barbosa e as Unidades de Perfuração e Produção. Além disso, haverá tráfego regular de petroleiros que funcionarão como Navios Aliviadores da carga da Unidade de Produção.

A intensificação do tráfego marítimo nas rotas de navegação entre o Terminal Marítimo Inácio Barbosa e o Campo de Piranema deverá multiplicar o risco de colisão de embarcações com sirênios, cetáceos e quelônios.

Os mamíferos marinhos e quelônios utilizam a área para fins de migração reprodutiva e zona de reprodução e alimentação. Os registros da ocorrência desses organismos na área de influência do projeto são esparsos, mas há evidências de que a zona marinha é utilizada para o trânsito, local de amamentação de filhotes, reprodução e alimentação de espécies de mamíferos marinhos e quelônios.

O risco de colisão de embarcações com esses organismos decorre da dependência destes em relação ao ar atmosférico. Isto faz com que baleias, golfinhos (cetáceos), peixes-boi (sirênios) e tartarugas (quelônios) necessitem visitar a superfície com regularidade para respirar. Se uma embarcação estiver se aproximando de um desses organismos no momento em que este está para alcançar a superfície, ocorrerá a colisão com sérios danos para o animal atingido.

A área em estudo é freqüentada por diversas espécies de tartarugas e de cetáceos e provavelmente por sirênios, na área mais próxima à costa. Porém, merece destaque a baleia Jubarte (*Megaptera novaeangliae*) que realiza migrações reprodutivas entre os meses de maio a novembro. Esta espécie é considerada vulnerável e está citada na Lista Vermelha da IUCN (2003). Também merecem destaque as espécies de tartaruga *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Lepidochelys olivacea* e *Eretmochelys imbricata*. As duas primeiras são listadas como vulneráveis na lista nacional de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção do MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2003) e as duas últimas são tidas como espécies em perigo de extinção. O peixe-boi ou manati (*Trichechus manatus*) também compõe essa lista.

Em caso de colisão, os danos aos organismos seriam certamente incapacitantes ou mesmo mortais, em função dos tamanhos e pesos das embarcações envolvidas. Por outro lado, a probabilidade de ocorrência deste impacto é tida como relativamente reduzida, uma vez que os organismos percebem o som dos motores da embarcação e respondem afastando-se de sua rota.

Os registros deste tipo de acidentes existem na literatura. Waring et al (1998) indicam uma taxa de mortalidade de 1,3 indivíduo/ano para a Baleia Jubarte devido à colisões com embarcações em águas sob jurisdição Norte Americana. As colisões com embarcações são uma das principais causas de mortalidade de manatis na Flórida (Gerstein, 2002). De acordo com UK Biodiversity Action Plan

(2005) as colisões entre barcos e tartarugas são uma das causas de declínio nas populações de quelônios no Reino Unido.

A área de incidência desse impacto incluiria as rotas de navegação que ligam o Terminal Inácio Barbosa e o Campo de Piranema e as rotas de navegação utilizadas pelos Navios Aliviadores entre o Campo e os seus respectivos destinos.

Este impacto foi considerado **negativo, direto, imediato, de longo prazo, irreversível, de baixa probabilidade** de ocorrência e cuja área de abrangência é **regional**. A avaliação da magnitude identificou este impacto como tendo **grande magnitude** (valor igual a -11).

A importância deste impacto considerou dois aspectos principais. Por um lado, observou-se que as espécies envolvidas são ameaçadas e/ou vulneráveis, sendo listadas na legislação nacional de proteção da fauna. Este aspecto realça a importância do impacto. Por outro lado, considerou-se a possibilidade que estes organismos têm de perceber a aproximação de embarcações e tomar ação evasiva, isto é, mergulhar. Este aspecto reduz a importância do impacto. Em geral, a importância deste impacto foi considerada **alta**, tendo prevalecido a importância das espécies afetadas para a manutenção da biodiversidade global.

Considerando que a área de abrangência do impacto inclui rotas de navegação já utilizadas por outras atividades, como pesca e navegação de cabotagem, as atividades de perfuração e produção no Campo Piranema aumentam as chances de ocorrência deste impacto. Neste sentido, este impacto é tido como **cumulativo**.

Devido à importância das espécies afetadas por este impacto aliado aos registros dessas ocorrências em várias partes do mundo, considerou-se que este impacto apresenta significância **elevada**, e deve ser uma das prioridades do processo de gerenciamento ambiental do empreendimento.

A síntese da avaliação deste impacto e o cálculo do índice de significância são apresentados no **Quadro II.6.B-6**.

**Quadro II.6.B-6** -Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A.4 - Risco de colisão da embarcação com cetáceos e quelônios.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.4	-	2	2	2	2	1	2	3	2	-66
	Negativo	Direto	Imediato	Longo	Irrev.	Improv.	Reg.	Alta	Cumul.	Alta

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

### Medidas Recomendadas

De modo a contribuir para a redução do risco de acidentes com organismos, recomenda-se:

- a) Implantar um programa de treinamento dos trabalhadores a fim de instruir a tripulação sobre os riscos à biota e a tomada de ações preventivas para minimizar os riscos de colisões. A aplicação desta medida deve estar focada sobre os capitães e imediatos das embarcações que tomarão parte das operações no Campo Piranema.
- b) Implantar um Programa de Monitoramento Ambiental considerando as unidades de Produção, Perfuração e um dos Barcos de Apoio, visando registrar as ocorrências de cetáceos e quelônios.

### **Impacto A.5 – Aumento da biodiversidade**

Este impacto se refere às ações de manutenção da posição das unidades de perfuração e produção e de liberação de efluentes tratados e restos de alimentos no corpo receptor. A das unidades em pontos fixos do mar por períodos extensos favorecerá o aumento da biodiversidade local, em função de dois fatos básicos: a presença de substrato fixo para a colonização pela biota incrustante incluindo

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE



Coordenador da Equipe

Técnico Responsável

Relatório  
BR /

Revisão 00  
07/2005

esponjas, tunicados, ascídias, cracas e outros tipos de organismos sésseis; e a liberação de nutrientes associados ao despejo de esgotos sanitários tratados e restos de alimentos, vindos dessas unidades.

A adição de nutrientes resultará na atração de peixes pequenos, que se alimentam dos restos de comida vindos da embarcação, além do possível efeito de bioestimulação do fitoplâncton e zooplâncton, associado ao aumento localizado e temporário das concentrações de nitrogênio e fósforo no corpo receptor, que está, por sua vez, associado ao despejo de esgotos tratados.

Este aumento da produtividade biológica deverá atrair espécies de peixes com hábitos de predação sobre as espécies menores, e mesmo mamíferos, quelônios e aves marinhas, ocasionando um aumento temporário e localizado na biodiversidade do corpo receptor.

Estima-se que a área coberta por este impacto se estenda por algumas centenas de metros no entorno das unidades de perfuração e produção, e que o efeito perdure enquanto estas se mantêm em posição fixa. Por outro lado, este impacto não se dará de modo instantâneo, já que o processo de aumento da biodiversidade é um processo gradual.

Este impacto foi classificado como **positivo, direto, retardado, de longo prazo, reversível, provável** e de **abrangência local**, alcançando um grau de magnitude **médio (+9)**.

A avaliação da importância deste impacto considerou a escala localizada de sua ação, que o coloca como sendo de **pequena importância** no contexto regional. A biodiversidade deverá ser restaurada às suas condições normais com a retirada das unidades de perfuração e produção dos pontos previstos para a sua operação. Este impacto foi considerado **cumulativo** em função da existência de outras unidades de produção ao longo da costa de Sergipe. A significância deste impacto foi considerada **baixa** em função da pequena extensão de mar que será beneficiada com este impacto.

O **Quadro II.6.B-7** apresenta a síntese da avaliação deste impacto e o cálculo de seu índice de significância. Pode se observar que o mesmo é de pequena magnitude, baixa importância e não é cumulativo. O valor do índice de significância foi +18, indicando que este impacto não é uma prioridade no processo de gestão ambiental do empreendimento.

**Quadro II.6.B-7 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A.5 – Aumento da biodiversidade.**

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.5	+	2	1	2	1	2	1	1	2	+18
	Positivo	Direto	Retard.	Longa	Rev.	Prov.	Loc.	Baixa	Cumul.	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

### **Impacto A.6 – Mortalidade de comunidades bentônicas**

Na fase de implantação, este impacto se aplica à ação de implantação dos equipamentos de fundo, na etapa que antecede as operações de perfuração propriamente dita. Os equipamentos pesados como árvores de natal molhada, BOP e outros sepultarão os organismos que não tiverem condição de se retirar das áreas a serem ocupadas pelos equipamentos. O mesmo se dará em relação à instalação das estacas torpedo que servirão para escorar as linhas de fundeio da unidade de produção.

A área a ser ocupada por esses equipamentos é pequena, e deverá ser amplamente ultrapassada pela deposição de cascalho nas fases de perfuração. Por isso, a perda do bentos resultante da deposição dos equipamentos de fundo na fase de implantação é considerada pequena.

Na fase de operação, o soterramento das comunidades bentônicas estará associado a duas ações: o acúmulo de sedimentos no entorno dos poços, na fase

de perfuração sem o riser, e a dispersão de sedimentos (cascalhos) a partir da superfície, na fase de perfuração com o riser.

As comunidades do bentos se caracterizam por residir no substrato ou sobre este. Via de regra, a maioria dos organismos bentônicos apresenta baixa ou nenhuma mobilidade. Organismos sésseis como esponjas, ascídias, tunicados e outros tipos de invertebrados não apresentam nenhuma mobilidade. Por outro lado, organismos do grupo dos crustáceos, poliquetos, equinodermas, anfípodos e moluscos apresentam alguma mobilidade. Porém, esta é muito pequena e insuficiente para propiciar a fuga imediata de condições ambientais estressantes. Este aspecto é importante porque em geral, os organismos não têm os meios para escapar dos sedimentos vindos das operações do empreendimento, levando a sua morte.

Os dados obtidos pelo Programa de Cooperação CENPES/UFPE/UEFS/USU/UERJ, 2004, na faixa do talude continental entre as isóbatas de 100 e 1300m, revelaram a existência de comunidades bentônicas bastante diversificadas, com densidade média de organismos de 6.242 organismos/m<sup>2</sup> (Vide dados apresentados no Item **II.5.2** deste estudo). Neste estudo, notou-se um decréscimo das densidades de organismos em direção às porções mais profundas do talude, e que as maiores densidades de organismos estiveram associadas ao estrato superficial nos sedimentos. As densidades de organismos bentônicos das estações de amostragem situadas nas maiores profundidades apresentaram, via de regra, densidades inferiores à 3.000 organismos/m<sup>2</sup>.

Em termos de sua composição, a macrofauna bentônica da região do talude continental apresentou diversidades médias a elevadas e esteve representada por poliquetos, moluscos, crustáceos, briozoários, cnidários e vários outros grupos. Em geral esta foi característica de ambientes com fundo inconsolidado.

O acúmulo de sedimentos sobre comunidades biológicas com pequena ou nenhuma mobilidade implicará na mortandade desses organismos,

particularmente na fase sem o riser, onde camadas mais espessas de sedimentos serão depositadas sobre o leito do mar. Por outro lado, a extensão espacial deste impacto estará limitada às imediações do ponto de perfuração, conforme evidenciado pelos estudos de modelamento da dispersão dos cascalhos de perfuração (item II.6.1). No caso do poço SES-147, onde a espessura máxima de deposição de cascalho nas fases de perfuração sem o riser (1,62m) deverá ser atingida nas imediações do poço, a extensão total da camada do cascalho no entorno do poço será de cerca de 21m na direção Norte-Nordeste e 16m na direção Leste-Nordeste, nos períodos de verão e inverno, respectivamente. No caso do poço SES-149, nas etapas de perfuração sem o riser, a espessura máxima da camada de deposição de sedimentos será da ordem de 1,45m nas imediações do poço, espalhando-se em torno de 18 a 19m na direção Leste-Nordeste, os períodos de verão e inverno, respectivamente. No caso do poço SES-154, a espessura máxima de deposição de sedimentos no leito marinho, na fase da perfuração sem o riser, alcançará a espessura máxima de 1,66m, espalhando-se em torno de 17m na direção Leste-Nordeste, nos períodos de verão e inverno.

Na fase de perfuração com o riser, os cascalhos tratados com cerca de 25% de fluido aderido serão liberados desde a superfície. Devido às condições oceanográficas, estes sofrerão uma ampla dispersão na medida em que se precipitam em direção ao fundo do mar. Os estudos de modelamento da deposição de cascalhos indicam que as áreas alcançadas pelos cascalhos na fase sem riser se estendem por alguns quilômetros quadrados em relação ao centro de dispersão. Isto faz com que a espessura final da camada de sedimentos seja de uns poucos milímetros. Neste caso, estima-se que o impacto dessa dispersão sobre as comunidades do bentos seja mínimo e não venha a causar a mortandade dessas comunidades, com a possível exceção de algumas formas sésseis, sensíveis aos níveis de material particulado na coluna de água e outras sensíveis à presença de agentes químicos específicos, como a N-Parafina. Considera-se que o efeito de mortalidade do bentos associado à deposição de cascalhos na fase de perfuração com o riser deva ser muito menos expressivo que aquele associado com a deposição de cascalhos na fase sem o riser.

A avaliação da magnitude considerou este impacto como **negativo, direto, imediato, de curto prazo** (o impacto se dará por um curto período, principalmente na fase de perfuração sem o riser), **reversível** (as comunidades do bentos deverão se restabelecer na mesma área em alguns meses após a cessação do impacto), **provável e local**. De acordo com esses critérios, o valor de magnitude atribuído (-9) é compatível com a classificação “**média**”.

A avaliação da importância deste impacto leva em consideração o papel ecológico das comunidades de bentos e a dimensão da área onde se espera que a mortalidade de organismos deva ocorrer.

O papel ecológico desempenhado pelas comunidades do bentos é relevante, já que as espécies que compõem o bentos servem de fonte de alimentos para as comunidades de peixes (principalmente espécies demersais). Além disso, o bentos desempenha um importante papel na ciclagem de nutrientes, já que a matéria orgânica que chega ao leito do mar é assimilada pelas comunidades bentônicas e deste modo, sendo assim disponibilizada para assimilação por outros organismos. Neste aspecto, a perda de comunidades bentônicas em áreas do leito marinho é importante, dadas as suas conseqüências potenciais para os outros componentes do ecossistema.

Outro aspecto a ser considerado na avaliação da importância se refere à extensão da área impactada. Estima-se que esta seja modesta, já que a área onde a espessura da camada será expressiva (e conseqüentemente onde deverá ser registrada mortalidade de organismos) é relativamente pequena. Mesmo no interior da área afetada, a grande maioria desta será recoberta por uma camada de alguns milímetros de espessura. Considera-se que isto poderá acarretar alterações comportamentais em certos organismos, porém sem que isto venha a ocasionar mortalidade dos mesmos. Em função desta avaliação, conclui-se que a importância deste impacto é reduzida pelo pequeno tamanho da área onde deverá ocorrer a mortalidade efetiva de organismos. Neste caso o impacto foi considerado como tendo **média** importância.

Com relação a cumulatividade deste impacto, desconhece-se a existência de atividades similares nas imediações do Campo de Piranema, pelo que este impacto foi considerado **não cumulativo**.

As comunidades bentônicas características de ambientes com fundo inconsolidado, como as que representam o ambiente do talude continental na área de influência do empreendimento, apresentam, em geral, uma boa capacidade de recuperação. Os estágios sucessionais de comunidades impactadas por atividades de dragagem e os períodos de recuperação dessas comunidades têm sido documentados por na literatura científica (Sheridan, 2003). O velocidade do processo de recuperação de áreas afetadas pelo soterramento do bentos pode estender-se por períodos variáveis, a depender da composição específica das comunidades bentônicas, a duração dos ciclos vitais dos organismos, as suas taxas de fecundidade e sucesso reprodutivo, a existência de espécies pioneiras e/ou oportunistas, dentre outros fatores. Para que se possa estabelecer o real tempo de recuperação das áreas afetadas pelo impacto nas condições locais, seria necessário um monitoramento contínuo dessas comunidades. Devido à possibilidade de recuperação das comunidades afetadas e considerando as pequenas áreas envolvidas, considerou-se que a significância deste impacto é **baixa**.

O **Quadro II.6.B-8** mostra a avaliação do Índice de Significância deste impacto. Este foi considerado como sendo de baixa significância, segundo os critérios adotados.

**Quadro II.6.B-8 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A.6 – Mortandade das comunidades bentônicas.**

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.6	-	2	2	1	1	2	1	2	1	-18
	Negativo	Dir.	Imediato	Curto	Rev.	Prov.	Loc.	Média	Não cumul.	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

**Impacto A.7 – Intoxicação de organismos do bentos**

Este impacto está relacionado com a liberação de cascalhos de perfuração com fluido de perfuração aderido, durante as etapas de perfuração com o riser. Está, portanto, restrito à fase de operação do empreendimento. Para a avaliação deste impacto, faz-se necessário considerar a composição e a toxicidade dos fluidos de perfuração a serem utilizados no empreendimento.

O item II.2 deste estudo apresenta tanto a caracterização físico-química dos fluidos de perfuração a serem utilizados, bem como a avaliação de sua toxicidade para larvas de ouriço (*Lytechinus variegatus*) e misídeo (*Mysidopsis juniae*).

Está prevista a utilização de dois tipos de fluidos, a saber o fluido convencional com água industrial (base água) e o fluido sintético. Quanto à composição química, o fluido convencional apresenta poucos aditivos (soda cáustica e carbonato de sódio). O fluido sintético apresenta uma série de aditivos (N-Parafina, Nova-MUL, Cal hidratada, Nova MOD, salmoura, argila e baritina).

No contexto desta avaliação é importante identificar os componentes que apresentam persistência no corpo receptor e aqueles de reconhecido efeito tóxico. O **Quadro II.2.4.1-23** da seção II.2 deste estudo faz menção a três substâncias que podem apresentar potencial de toxicidade para organismos do corpo receptor para o fluido sintético: a baritina (rica no metal bário) e os agentes N-parafina e demais aditivos. Estas substâncias apresentam o potencial tóxico para indivíduos do corpo receptor, desde que as concentrações destes elementos

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE

excedam os limites de tolerância dos organismos expostos a estes contaminantes.

A verificação da toxicidade destes três fluidos mostrou que o padrão de 30.000 ppm para *Mysidopsis bahia*, com base na fração particulada suspensa (padrão da Agência de Proteção Ambiental Americana - EPA) foi amplamente atendido nos três fluidos, indicando a baixa toxicidade destes. Isto indica que seriam necessárias grandes concentrações de fluidos no corpo receptor para gerar um efeito tóxico perceptível nas suas comunidades.

Outro aspecto importante a ser considerado é a forma de entrada e o comportamento do fluido uma vez que o mesmo tenha sido liberado no corpo receptor. Neste caso, estima-se que cerca de 25% do fluido utilizado seja despejado adsorvido ao cascalho de perfuração, na fase com riser. Utilizando esta proporção, pode-se estimar o volume de fluido sintético (que apresenta teoricamente o maior potencial de causar resposta de intoxicação em organismos) aderido ao cascalho que irá para o corpo receptor. Esta estimativa é apresentada para os poços SES-149, SES-154 e SES-147, no **Quadro II.6.B-9**.

**Quadro II.6.B-9** - Estimativa do volume de fluido aderido ao cascalho – 25% do total utilizado - que adentrará o corpo receptor (poços SES-149, SES-154 e SES147, Campo de Piranema).

POÇO	FLUIDO SINTÉTICO (m <sup>3</sup> )	FLUIDO DESCARTADO JUNTO COM CASCALHO (m <sup>3</sup> – estimado)*.
SES-149	21	5,25
SES-154	25	6,25
SES-147	18	4,50

(\*) – Obtido com base no QUADRO II.2.4.1-21 do item II.2 deste estudo, aplicando-se o percentual de 25% sobre os volumes totais de fluidos utilizados.

Segundo o **Quadro II.6.B-9**, os volumes de fluido que adentrarão o corpo receptor aderido ao cascalho serão muito pequenos. Além disso, a liberação desses resíduos se dará de modo gradual, ao longo do da fase de perfuração com riser, e além disto, estes serão espalhados em uma área relativamente ampla.

Considerando os resultados da modelagem de dispersão do cascalho de perfuração, verifica-se que a área de dispersão dos cascalhos é, no máximo, da ordem de 160.000m<sup>2</sup> ou 0,16Km<sup>2</sup> (poço SES-147 – verão).

Aliado a este espalhamento do material tem-se o fato de que uma parte do fluido aderido ao cascalho estará sofrendo o processo de dissolução e diluição ao atingir o corpo receptor, de modo que as concentrações de fluido que efetivamente venham a alcançar o leito do mar devem ser muito reduzidas.

Devido aos pequenos volumes envolvidos; à baixa toxicidade do fluido sintético, demonstrada pelos resultados dos testes de toxicidade com *Mysidopsis juniae* e *Lytechinus variegatus*; à liberação gradual desses volumes e o seu espalhamento expressivo antes de alcançar o leito marinho, considerou-se que os riscos de intoxicação de organismos do bentos são negligenciáveis.

Tendo feito essas considerações, é possível avaliar-se a magnitude, importância e cumulatividade deste impacto. Quanto à magnitude, este impacto é considerado **negativo, direto, retardado** (uma vez que há necessidade de que sejam acumulados certas concentrações de contaminantes para que possa haver o registro do efeito tóxico), de **curto prazo, reversível, improvável** e de abrangência **local**, chegando a uma magnitude de -7, considerada **baixa**.

Em função das condições locais e do baixo risco de contaminação de organismos do bentos com fluido de perfuração, a importância deste impacto foi considerada **baixa**. Este impacto foi considerado **não cumulativo** devido à inexistência de atividades similares nas proximidades do Campo de Piranema.

Com a possibilidade de ocorrência deste impacto é muito reduzida, a sua significância foi considerada **reduzida**.

O **Quadro II.6.B-10** apresenta a integração dos aspectos de magnitude, importância e cumulatividade e sinergia. Verifica-se que o índice de significância

do impacto é baixo, não sendo considerado como uma prioridade para o sistema de gestão do empreendimento.

**Quadro II.6.B-10 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A.7 – Intoxicação de organismos do bentos.**

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.7	-	2	1	1	1	1	1	1	1	-7
	Negativo	Dir.	Retard.	Curto	Rev.	Improv.	Loc.	Baixa	Não cumul.	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

**Medidas Recomendadas.**

Recomenda-se que o monitoramento dos níveis de toxicidade dos fluidos de perfuração com misídio (ensaio agudo) e larvas de ouriço (ensaio crônico) seja feito a intervalos regulares durante as atividades de perfuração exploratória para assegurar que os fluidos utilizados se mantenham atóxicos.

**Impacto A.8 - Restrição de acesso para atividades pesqueiras**

Este impacto se refere à presença física das unidades de perfuração e produção, o qual se inicia na fase de implantação do projeto e será mantido até a fase de desativação. Uma das conseqüências dessa presença é a delimitação de uma área de segurança com um raio de 500m no entorno das unidades em atendimento à NORMAM 08. Essa restrição impede o acesso de embarcações pesqueiras à área e funciona como uma restrição para a atividade pesqueira.

Para avaliar este impacto é preciso considerar o tipo de atividade pesqueira realizado na área de influência do projeto. De acordo com os dados de caracterização da atividade pesqueira (CEPENE, 2001 e 2002). A frota pesqueira da Costa Sergipana e da Costa Norte do Estado da Bahia é composta por embarcações de pequeno porte, cuja grande maioria está dedicada à pesca

estuarina. Dentre as embarcações que apresentam motorização e capacidade de navegação em mar aberto, a modalidade de pesca predominante é o arrasto de camarão, situados nos bancos de lama existentes nas proximidades das desembocaduras dos rios Real, Vaza-Barris, Sergipe e São Francisco. Uma pequena parte das embarcações motorizadas dedicam-se à pesca com linha e redes em pontos mais afastados da costa, porém, via de regra, não ultrapassam a isóbata dos 100 m (vide item N do diagnóstico ambiental – socioeconomia).

A distância onde serão desenvolvidas as atividades de perfuração e produção de petróleo e a linha de costa mais próxima é de cerca de 65Km, sendo que as atividades serão desenvolvidas em profundidades superiores à 1.200m, na região do Talude Continental. Segundo os dados avaliados, a frota pesqueira dos Estados de Sergipe e Norte do Estado da Bahia não apresenta embarcações que desenvolvam a atividade pesqueira nessa área.

O Relatório de Controle Ambiental para as atividades de Perfuração no Campo de Piranema (GAIA, 2005) afirma que, embora as comunidades pesqueiras locais não utilizem o espaço marítimo ocupado pelas atividades de perfuração e produção de petróleo no Campo de Piranema, frotas com embarcações de maior porte e autonomia, como as que existem no Estado de Alagoas e Bahia, podem estar utilizando a área para a pesca, embora não tenham sido apresentados dados comprobatórios dessa utilização.

Deste modo, considera-se que as atividades de perfuração e produção de petróleo no Campo de Piranema deverão representar uma pequena restrição para alguns poucos usuários do espaço marítimo. Cabe ressaltar que a modalidade de pesca desenvolvida nessa área se baseia em meios passivos de captura de espécies pelágicas, como o espinhel e redes de deriva. A utilização desses petrechos não está, em geral, restrita a pontos específicos do espaço marinho (como pesqueiros de espécies demersais) e sim em áreas mais amplas como a zona de quebra da plataforma continental e o talude. Por essa razão, há uma grande disponibilidade de espaços alternativos para a realização da pesca nessa

área, o que reduz de modo expressivo a importância desta restrição aos usuários do espaço marítimo.

É possível que alguns conflitos pontuais possam ocorrer, já que o efeito de estruturas sólidas em áreas oceânicas como áreas de concentração de biomassa é bem conhecido, principalmente pelos pescadores do Estado de Sergipe, que se utilizam desse efeito de “recife artificial” gerado por unidades desativadas da PETROBRAS ao longo da costa do Estado. Considera-se possível que em alguns casos específicos e pontuais, alguns pescadores possam querer se aproximar da área onde estarão sendo realizadas as operações no Campo de Piranema para aproveitar-se do efeito atrator das diversas unidades que estarão operando na área.

Esta restrição é um impacto **negativo, direto, imediato, de longo prazo, reversível, provável** e de abrangência **local**. Ela se aplica apenas ao raio de 500m no entorno das unidades de perfuração, produção, navios de apoio e navio aliviador. Com esta avaliação a magnitude deste impacto foi considerada **média** (-10).

A importância deste impacto é definida pelo tipo de atividade pesqueira que predomina na região. Esta tem um caráter eminentemente artesanal, e o esforço pesqueiro se concentra na região da plataforma continental, onde se pratica a pesca com linha e anzóis, redes de espera, redes de arrasto, redes de cerco e outras modalidades. De acordo com os dados obtidos no diagnóstico, a única modalidade de pesca que poderá sofrer algum grau de restrição é a pesca oceânica de grandes pelágicos, realizada a partir da isóbata de 1.000m. Ainda assim, a área da restrição é muito reduzida em comparação com a grande mobilidade das espécies-alvo objeto desta exploração (atuns, espadartes e outras). Por essas razões, este impacto foi classificado como sendo de **baixa** importância. O mesmo tem caráter **não cumulativo**.

Pelas razões apresentadas, como a grande distância em relação à linha de costa, o baixo número de usuários que tem a possibilidade de praticar a

modalidade de pesca onde será implementada a restrição, e a pequena área a ser afetada por esta, considerou-se que a significância deste impacto é **baixa**.

A síntese da avaliação deste impacto e o cálculo do índice de significância são apresentados no **Quadro II.6.B-11**.

**Quadro II.6.B-11** - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A.8 – Restrição de acesso para atividades pesqueiras.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.8	-	2	2	2	1	2	1	1	1	-10
	Negativo	Direto	Imediato	Longo	Rev.	Prov.	Loc.	Baixa	Não cumul.	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

### Medidas Recomendadas

As seguintes medidas são recomendadas:

- Implantação de um Programa de Comunicação Social, voltado para esclarecer a natureza da atividade a ser desenvolvida no Campo de Piranema, e explicando as razões das restrições no entorno das unidades de perfuração e produção, enfatizando aspectos de proteção de embarcações e petrechos de pesca e a manutenção dos níveis de segurança da própria atividade;
- Implantação de Programa de Monitoramento, visando registrar a ocorrência e tipo de embarcações que se aproximam das unidades de perfuração e produção, visando detectar a sua origem, espécies-alvo e destino dos desembarques;

### **Impacto A.9 – Redução da atividade turística**

Este impacto está relacionado com a presença física das unidades de perfuração e produção e se refere fundamentalmente à possibilidade de que

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE

turistas reduzam as taxas de visitação à área de influência, em função da percepção do risco associado ao desenvolvimento das atividades de exploração de e produção de petróleo na região. Este impacto tem um caráter subjetivo, associado à percepção do risco ambiental, que costuma ser maior que o risco real de derrames de petróleo.

Considera-se que o empreendimento não deverá ocasionar nenhum tipo de inibição em relação à atividade turística, em seu ritmo normal de operação. As razões para isto são:

- As atividades de exploração e produção de petróleo no Campo de Piranema não serão visíveis a olho nú devido já que os locais de exploração e produção distarão mais de 60Km em relação à linha de costa, e;
- A costa do Estado de Sergipe, particularmente na região de Aracaju já apresenta diversas Plataformas Petrolíferas implantadas, de modo que tanto a população local como visitantes já estão habituados à sua presença.

Pelas razões explicitadas, e considerando apenas as condições normais de operação no empreendimento, este impacto é completamente negligenciável. Deste modo, este foi classificado como **negativo, indireto, imediato, de longo prazo, reversível, com baixa probabilidade de ocorrência** e de abrangência **regional**. Deste modo, a magnitude deste impacto foi considerada **média (-9)**.

A importância deste impacto é regulada pela possibilidade de visualizar a unidade de perfuração a partir da linha de costa. Como a atividade não será visualizada a partir da linha de costa, a importância deste impacto foi considerada **baixa (1)**, no contexto em que está sendo executado o empreendimento.

Com relação ao aspecto de cumulatividade, na Área de Influência do empreendimento atualmente existem outras atividades de exploração de petróleo

na área mais próxima à linha de costa. Em função deste aspecto, este impacto foi considerado **cumulativo** (2). A significância deste impacto foi considerada **baixa**.

O **Quadro II.6.B-12** apresenta os resultados da avaliação de magnitude, importância e cumulatividade para este impacto.

**Quadro II.6.B-12 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A.9 – Redução da atividade turística.**

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.9	-	1	2	2	1	1	2	1	2	-18
	Negativo	Indir.	Imediato	Longo	Rev.	Improv.	Reg.	Baixa	Cumul.	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

### Medidas Recomendadas

Em relação a esse impacto, existe uma defasagem entre o risco real representado pela atividade e a percepção de risco, sendo que esta última é muito maior que o primeiro. Para mitigar este impacto, será preciso estabelecer um programa de comunicação social efetivo, que informe as comunidades da área de influência direta do empreendimento sobre a real dimensão dos riscos envolvidos com a atividade. Para isto será necessário aproximar-se de lideranças e representantes de associações populares na área de influência direta do empreendimento, e comunicar a natureza do empreendimento, o programa exploratório e enfatizar os aspectos de controle ambiental inseridos e os métodos de prevenção de acidentes e resposta a emergências, dentre outros aspectos.

### **Impacto A.10 – Restrição do tráfego marítimo**

A presença física das unidades de exploração e produção e as suas respectivas área de exclusão representam uma restrição ao tráfego de embarcações. Sabe-se que a área de influência do empreendimento é percorrida

regularmente por embarcações de cabotagem, e estas não poderão transitar nas proximidades da unidade de perfuração.

Além disso, haverá o aumento do tráfego marítimo entre o Terminal Inácio Barbosa e o Campo de Piranema, que será utilizado como base pelas embarcações de apoio ao empreendimento.

As restrições eventuais ocasionadas pela presença das unidades de perfuração e produção alcançarão áreas muito pequenas. Por essa razão, este impacto foi considerado **negativo, direto, imediato, de longo prazo, reversível, provável** e de abrangência **local**. Deste modo, é um impacto de **média** magnitude (escore de -10).

A importância deste impacto foi considerada **baixa**, uma vez que a restrição é insignificante em relação à disponibilidade de espaço para navegação. Este impacto foi considerado **cumulativo** devido à existência de outras restrições semelhantes associadas às unidades produtoras na costa do Estado de Sergipe. O **Quadro II.6.B-13** apresenta a avaliação global do impacto mostrando que este apresenta baixa significância.

**Quadro II.6.B-13 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A10 – Restrição do tráfego marítimo.**

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.10	-	2	2	2	1	2	1	1	2	-20
	Negativo	Dir.	Imediato	Longo	Rev.	Prov.	Loc.	Baixa	Cumul.	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

### Medidas Recomendadas

Recomenda-se informar às partes interessadas sobre as rotas, períodos e frequência de navegação das embarcações nessa região. Recomenda-se informar a Marinha Brasileira sobre essa programação, para a publicação de boletins diários de Aviso aos Navegantes.

## ***Avaliação dos impactos associados com cenários de derrames acidentais de petróleo***

A avaliação dos impactos ambientais associados com a ocorrência de derrames acidentais de petróleo deve levar em conta o fato de que este tipo de evento apresenta em geral, baixa frequência de ocorrência. Alguns autores apresentam dados que fornecem uma idéia da frequência deste tipo de evento. PATIN (1999) afirma que na plataforma continental do Golfo do México (Estados Unidos) ocorrem, em média 0,79 derrames de óleo acidentais (com volume superior a 1.000 barris) para cada bilhão de barris extraídos durante as operações de perfuração em plataformas e 3,87 derrames acidentais por bilhão de barris transportados em petroleiros. O mesmo autor afirma que os especialistas nessa área estimam que a probabilidade de ocorrência de incidentes nas operações de perfuração exploratória é de 1 em 10.000 poços perfurados.

Dada a pequena probabilidade de ocorrência, não se espera que nenhum dos impactos apresentados a seguir, venha sequer a ocorrer nas operações previstas no Campo de Piranema. Contudo, a avaliação das conseqüências de derrames acidentais de petróleo é necessária para identificar os recursos naturais e socioeconômicos mais sensíveis a serem afetados em casos de derrames acidentais e para dimensionar as necessidades e recursos humanos e equipamentos necessários para a implementação do Plano de Emergência Individual (PEI) das unidades de perfuração, produção e transporte, em caso de acidentes. A confecção do PEI é um requerimento normativo, definido pela Resolução CONAMA 293/01.

A avaliação dos impactos decorrentes dos cenários acidentais de derrames se baseia em dois conjuntos de informações, a saber:

- a) O modelamento dos cenários de derrames acidentais para descargas pequenas, médias e grandes previstas na Resolução CONAMA 293/01, apresentado no item **II.6.1**. Este modelamento indica as

trajetórias prováveis e a modelagem determinística de derrames de  $8\text{m}^3$ ,  $200\text{m}^3$  e o derrame de pior caso, que assume a ocorrência do cenário de pior caso, o qual corresponde ao afundamento do FPSO SSP Piranema e a perda de todo o volume armazenado mais o óleo armazenado nos risers, resultando no derrame de  $49.665,30\text{ m}^3$  de óleo e;

- b) A avaliação dos ecossistemas costeiros, e particularmente a sensibilidade da linha de costa aos derrames de óleo. Estas foram devidamente caracterizadas na seção II.5 deste relatório.

A modelagem determinística apresenta, dentre os diversos cenários avaliados, os prognósticos mais pessimistas, ou seja, que determinam a chegada do maior volume de óleo à linha de costa no menor tempo, nos períodos de verão e de inverno, resultantes do afundamento da unidade FPSO SSP Piranema. A síntese dos dados dos modelos determinísticos para esse cenário é apresentada no **Quadro II.6.B-14**. A partir dos dados dessa síntese é possível caracterizar a extensão espacial dos impactos decorrentes do derrame acidental de pior caso.

Os impactos ambientais decorrentes de derrames acidentais de óleo foram codificados com a letra B. Como cada impacto foi caracterizado para os casos de derrames de pequeno, médio e grande porte, a codificação do impacto utilizou a letra B, seguida do número seqüencial do impacto, seguido pelas letras A (correspondente ao pequeno derrame), B (médio derrame) e C (derrame de pior caso).

**Quadro II.6.B-14**– Síntese dos cenários críticos dos derrames determinístico de pior caso, após 30 dias\*.

CENÁRIO	ESTAÇÃO	VOLUME DE ÓLEO NA COSTA ( $\text{m}^3$ )**	TRECHO ATINGIDO	TEMPO PARA O PRIMEIRO TOQUE DE ÓLEO DA COSTA (h)
Perda do SSP Piranema	Verão	2.001	Entre a Praia de Caueira em Itaporanga da Ajuda e a Praia de Abaís em Estância.	28
	Inverno	1.955	Entre a Praia de Caueira em Itaporanga da Ajuda e a Praia de Abaís em Estância.	23

(\*) – Dados retirados dos estudos de modelamento, apresentados no item II.6.1 deste EIA.

(\*\*) – Volume inicial de derrame de  $49.665,3\text{ m}^3$  considerando o afundamento da SSP Piranema.

Para facilitar a avaliação dos impactos, os mesmos foram organizados de acordo com o volume de óleo derramado, considerando os fatores ambientais afetados nos diversos casos.

### ***Impacto B.1 – Alteração da qualidade das águas***

Os derrames de óleo apresentam um grande potencial de alteração da qualidade das águas. Para que se possa entender o impacto de um derrame sobre a qualidade das águas é preciso compreender o comportamento da mancha de óleo e os seus mecanismos de transformação ao longo do tempo. Essas indicações são apresentadas por PATIN (1999).

O comportamento do óleo na água é definido pela viscosidade do óleo e pela tensão superficial da água. Devido à diferença de densidade, o óleo tende a flutuar sobre a água, onde começa a sofrer processos de espalhamento, deriva, evaporação, dissolução, dispersão, emulsificação, sedimentação, biodegradação e foto-oxidação.

O comportamento específico de cada mancha de óleo é regido pela dinâmica meteoceanográfica, sendo que principais fatores determinantes do comportamento da mancha são a velocidade e direção dos ventos, taxas de insolação, temperatura e clima de ondas.

De acordo com PATIN (1999), nos momentos iniciais após o derrame, o processo dominante é o espalhamento da mancha de óleo. O processo subsequente é a deriva, regida pelas condições de vento e pela direção e sentido das correntes marinhas. O processo de evaporação tende a ser mais intenso nos momentos iniciais após o derrame, e isto implica na perda das frações voláteis do óleo. Segundo este autor, a maior parte da evaporação se dará nas primeiras 10 a 20 horas após o derrame. O mesmo se dá em relação à dissolução das frações mais polares do óleo, que ocorre na primeira hora após o derrame.

Após as transformações iniciais acima, os processos de dispersão da mancha e emulsificação são os processos físicos dominantes que governam as transformações da mancha de óleo. Com a emulsificação, há o aumento da densidade da mistura água e óleo e isto possibilita a sedimentação das frações mais pesadas do óleo. Segundo BAKER *et al* (1990 *apud* PATIN, 1999) os processos de dispersão e emulsificação são iniciados imediatamente após o derrame e se estendem várias semanas, sendo que a etapa mais intensa desses processos se dá no primeiro dia após o derrame. A sedimentação tende a ocorrer após o equilíbrio dos processos de dispersão e emulsificação.

A próxima etapa no processo de transformação da mancha é a biodegradação, que resulta na perda de frações biodegradáveis. Esse processo é acompanhado pelo de foto-oxidação.

A conjunção dos processos físicos, químicos e biológicos de transformação da mancha de óleo resulta, eventualmente, na remoção do óleo e na recuperação da qualidade das águas ao seu estado original. A velocidade deste processo é condicionada por diversos fatores, como propriedades do óleo, volume derramado, condições meteoceanográficas, etc. Em geral, quanto maior foi o volume derramado, mas tempo será requerido para a ação dos processos de degradação do óleo.

A ocorrência de derrames de óleo de pequeno porte ( $8\text{m}^3$ ) trará apenas uma alteração localizada da qualidade das águas. Segundo os dados da modelagem probabilística (Item II.6.1) este derrame chegará ao nível de 20 mg/L (corresponde ao limite aceitável para óleos minerais estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05) em menos de uma hora em um ponto bastante afastado da linha de costa. O mesmo ocorre no período de inverno. A extensão lateral máxima do derrame de  $8\text{m}^3$ , segundo os dados do modelamento (ASA, 2005) seria de cerca de 3Km tanto no verão quanto no inverno. No período modelado, o derrame não atingiria a linha de costa no verão ou no inverno.

Esta classe de derrame (pequeno porte) foi classificada como sendo um impacto **negativo, direto, imediato, de curto prazo, reversível, improvável** e de abrangência **local**. Portanto, o valor de magnitude alcançado (-8) foi compatível com a escala de magnitude “**média**”. A importância deste impacto foi considerada **baixa** em função do grande potencial de assimilação e dispersão do corpo receptor. Este impacto não foi considerado **cumulativo** para este porte de derrame. Considera-se que a significância do derrame de pequeno porte para a qualidade das águas seria baixa. O **Quadro II.6.B-15** apresenta o cálculo do índice de significância para o derrame de pequeno porte.

O derrame de médio porte (200m<sup>3</sup>) foi modelado até o período de seis horas após o derrame (Item **II.6.1**). Verificou-se que a extensão do derrame até a concentração de 20 mg/L após seis horas seria de cerca de 7Km, no período de verão, e de 6Km, no inverno.

As únicas diferenças do derrame de médio porte em relação ao derrame de pequeno porte são a maior extensão da área atingida e o tempo necessário para a recuperação da qualidade das águas, que deve ser maior. Em função destas diferenças a classificação de magnitude, importância e cumulatividade e/ou sinergia foi modificada em relação ao derrame de pequeno porte. Este impacto também foi considerado importante em função da extensão da área afetada e do tempo para a recuperação do corpo receptor. O **Quadro II.6.B-15** apresenta a valoração do impacto alteração da qualidade das águas para o derrame de médio porte. Apesar destas alterações a significância deste impacto foi considerada **média**.

O cenário do derrame de pior caso contempla um volume total de 49.665,30m<sup>3</sup> ao longo de 30 dias. Neste caso a qualidade das águas será afetada em uma área de várias centenas de quilômetros quadrados e a auto-purificação do corpo receptor deverá ser mais demorada. Em função desses aspectos, este impacto foi considerado **negativo, direto, imediato, de longo prazo, improvável** e de abrangência **regional**. A importância deste impacto foi considerada **extrema**, em função da grande área a ser afetada no derrame de pior caso.

Com relação à avaliação da cumulatividade deste impacto, mesmo considerando as atividades de exploração de petróleo e gás na Costa do Estado de Sergipe, observou-se que a probabilidade da ocorrência simultânea de derrames de pior caso nos poços explorados no Campo Piranema e na zona costeira do Estado de Sergipe é muito reduzida, e em função disto optou-se por classificar este impacto como **não cumulativo**. O mesmo apresenta **alta significância**.

A avaliação deste impacto é apresentada no **Quadro II.6.B-15**. A correta implementação do Plano de Emergência Individual (PEI), em caso de acidentes, é essencial para minimizar as conseqüências ambientais de derrames.

**Quadro II.6.B-15 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto B.1 – Alteração da qualidade das águas (para derrames de 8m<sup>3</sup>(A), 200m<sup>3</sup> (B) e de pior caso(C)).**

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
B.1.A	-	2	2	1	1	1	1	1	1	-8
	Negativo	Dir.	Imediato	Curto	Rev.	Improv.	Local	Baixa	Não cumul.	Baixa
B.1.B	-	2	2	2	1	1	1	3	1	-27
	Negativo	Dir.	Imediato	Médio	Rev.	Improv.	Local	Alta	Não cumul.	Média
B.1.C	-	2	2	2	1	1	2	4	1	-40
	Negativo	Dir.	Imediato	Longo	Rev.	Improv.	Reg.	Extrema	Não cumul.	Alta

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

### Medidas Recomendadas

Implantação do Plano de Gerenciamento de Riscos e dos Planos de Emergência Individual (PEI) das unidades envolvidas, além. Estes são apresentados nos itens **II.8** e **II.9** deste estudo, respectivamente.

## **Impacto B.2 – Mortandade de Organismos Marinhos**

Em caso de derrame acidental de óleo cru, poderá ocorrer mortandade de organismos marinhos. Considera-se que esta deverá ser proporcional ao volume derramado. Por outro lado, as comunidades marinhas não deverão ser afetadas de maneira uniforme em função de seus componentes.

Com relação ao plâncton, os derrames podem ocasionar mortandades devido à dissolução das frações mais polares do óleo, na porção mais superficial da coluna de água, resultando na intoxicação de organismos. No caso de derrames de médio e grande porte (pior caso), a mancha pode exercer o sombreamento da coluna de água em áreas extensas da superfície marinha. Com a ausência de luz solar, a produtividade primária seria reduzida, o que poderia acarretar mortandade do fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton nas áreas cobertas pela mancha de óleo.

Estima-se que a ictiofauna (peixes) não deva ser uma das comunidades afetadas, em função da grande mobilidade da maioria das espécies presentes. Estas teriam a possibilidade de se afastar da área afetada pelos derrames de pequeno, médio e grande porte (pior caso).

As comunidades bentônicas poderão ser afetadas, principalmente por derrames de médio e grande porte (pior caso). Neste caso, a sedimentação de uma fração do óleo derramado pode ser esperada, embora isto deva ocorrer apenas com uma pequena fração do total de óleo.

Os grupos dos mamíferos marinhos, aves marinhas e quelônios estão entre os mais vulneráveis aos derrames de óleo. Isto se dá em função da sua dependência em relação à interface água – ar. Com relação às aves marinhas, a sua vulnerabilidade está associada tanto ao processo de alimentação (pesca), como também ao uso da superfície como local de repouso.

Os três grupos mencionados (mamíferos marinhos, aves e quelônios) estão presentes na área de influência do empreendimento e apresentam representantes de interesse para a conservação. Destacam-se: a baleia Jubarte (*Megaptera novaeangliae*), considerada uma espécie vulnerável pela IUCN, o boto do Paraguaçu (*Sotalia fluviatilis*), considerado endêmico, e as espécies de tartarugas *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Lepidochelys olivacea* e *Eretmochelys imbricata*, consideradas vulneráveis (*Caretta* e *Chelonia*) e em risco de extinção (*Lepidochelys* e *Eretmochelys*). Entre as aves, as espécies de Atobás (*Sula* spp.), Trinta réis (*Sterna* spp.) e outras são particularmente vulneráveis a este impacto.

O contato desses organismos com a mancha de óleo traz inúmeros efeitos negativos, incluindo recobrimento da pele, intoxicação, perda da habilidade natatória, obstrução das vias respiratórias e afogamento. No caso das aves, o contato com o óleo destrói a camada de impermeabilização da plumagem, impedindo o isolamento térmico e impedindo o vôo. No caso da baleia Jubarte, a sua vulnerabilidade é aumentada já que a espécie ocorre na área de influência nos meses de maio a novembro para se reproduzir e amamentar os seus filhotes, em preparação para os rigores das altas latitudes.

Os aspectos de magnitude e importância deste impacto são diretamente proporcionais ao tamanho da área afetada, o que está diretamente associado ao volume derramado. Este impacto não foi considerado cumulativo, apesar das atividades de exploração de petróleo e gás ao Longo da Costa do Estado de Sergipe, já que a probabilidade da ocorrência conjunta de derrames de pior caso é considerada remota. O **Quadro II.6.B-16** apresenta a valoração deste impacto para derrames de pequeno, médio e grande porte (pior caso). Os derrames de médio e grande porte (pior caso) são os que causam os impactos mais significativos. A correta implementação do Plano de Emergência Individual (PEI), em caso de acidentes, é essencial para minimizar as conseqüências ambientais de derrames.

**Quadro II.6.B-16 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto B.2 – Mortandade de organismos marinhos (para derrames de 8m<sup>3</sup>(A), 200m<sup>3</sup> (B) e de pior caso(C)).**

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
B.2.A	-	2	2	1	1	1	1	2	1	-16
	Negativo	Dir.	Imediato	Curto	Rev.	Improv.	Local	Média	Não cumul.	Baixa
B.2.B	-	2	2	2	1	1	1	3	1	-27
	Negativo	Dir.	Imediato	Médio	Rev.	Improv.	Reg.	Alta	Não cumul.	Média
B.2.C	-	2	2	2	1	1	2	4	1	-40
	Negativo	Dir.	Imediato	Longo	Rev.	Improv.	Reg.	Extrema	Não cumul	Alta

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

### Medidas Recomendadas

Implantação do Plano de Gerenciamento de Riscos e dos Planos de Emergência Individual (PEI) das unidades envolvidas, além. Ambos são apresentados nos itens **II.8** e **II.9** deste estudo, respectivamente.

### **Impacto B.3 – Comprometimento da pesca**

Em caso de derrames poderão ocorrer diversos tipos de interferências com a atividade pesqueira. Estas serão proporcionais ao volume derramado e incluem: recobrimento de redes, espinhéis, armadilhas e outros tipos de artes de pesca com óleo, contaminação do produto (peixes e mariscos contaminados, apresentando sabor de óleo), afugentamento das espécies-alvo ocasionado pela mancha de óleo e o comprometimento de embarcações e tralhas com óleo.

Com base nos dados do modelo, os derrames de pequeno (8m<sup>3</sup>) e médio porte (200m<sup>3</sup>) seriam diluídos mais rapidamente no corpo receptor e alcançariam áreas menos expressivas. Para a avaliação do impacto nesses casos, foram considerados três aspectos:

1. O fato de que os derrames de pequeno e médio porte deverão alcançar uma área do mar relativamente limitada, sem alcançar a linha de costa;

2. O fato de que as atividades de exploração e produção no Campo de Piranema se darão a grandes distâncias da costa (a cerca de 65Km da linha de costa), e;
3. O fato de que essas áreas não são visitadas pela grande maioria das frotas locais. A área pode ser visitada por frotas de outros estados para a captura de grandes pelágicos (Espadartes, Atuns, etc.)

Feitas essas observações, estima-se que o comprometimento da pesca para o derrame de pequeno porte não será expressivo. No caso do derrame de médio porte a área onde a pesca será comprometida será maior e a mesma ficará contaminada por mais tempo, mas o tipo de atividade pesqueira que será impedido (pesca de grandes pelágicos) não é responsável pelo sustento das comunidades pesqueiras locais.

Por outro lado, a ocorrência de um derrame de grande porte (pior caso) traz sérios riscos de comprometimento da pesca, principalmente porque alcança as áreas visitadas pelas frotas locais, de caráter eminentemente artesanal. Estas frotas atuam preferencialmente em águas rasas, na plataforma continental. Nestes casos, o comprometimento dos ambientes para a pesca pode até mesmo alcançar as comunidades de marisqueiros que obtêm invertebrados e peixes em estuários. Neste evento, seria ocasionado um grave problema social, uma vez que as comunidades de pescadores na área de influência ficariam temporariamente impossibilitadas de prover o sustento para as respectivas famílias.

O **Quadro II.6.B-17** apresenta a avaliação deste impacto para os derrames pequeno, médio e pior caso. Verifica-se que a significância do impacto aumenta proporcionalmente em função do tamanho do derrame, principalmente em função do aumento nos valores de importância e magnitude dos diversos cenários de derrames avaliados. Este impacto não foi considerado cumulativo, apesar das atividades de exploração de petróleo ao longo da costa no Estado de Sergipe,

dada a probabilidade remota da ocorrência de derrames simultâneos de pior caso nesses três blocos.

**Quadro II.6.B-17 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto B.3 – Comprometimento da pesca (para derrames de 8m<sup>3</sup>(A), 200m<sup>3</sup> (B) e de pior caso(C)).**

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
B.3.A	-	2	2	1	1	1	1	2	1	-16
	Negativo	Dir.	Imediato	Curto	Rev.	Improv.	Local	Média	Não cumul.	Baixa
B.3.B	-	2	2	2	1	1	1	3	1	-27
	Negativo	Dir.	Imediato	Médio	Rev.	Improv.	Local.	Alta	Não cumul.	Media
B.3.C	-	2	2	2	1	1	2	4	1	-40
	Negativo	Dir.	Imediato	Longo	Rev.	Improv.	Reg.	Extrema	Não cumul	Alta

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

### Medidas Recomendadas

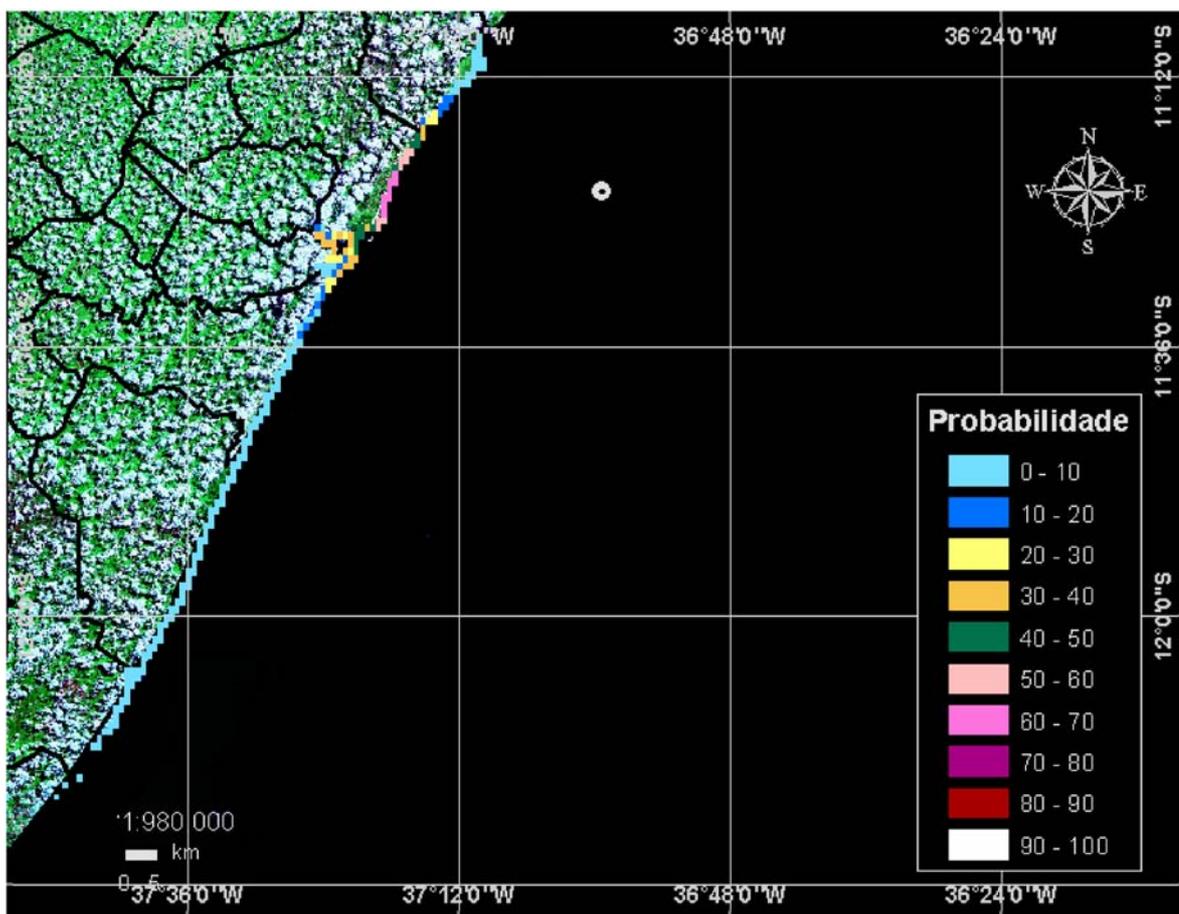
Implantação do Plano de Gerenciamento de Riscos e dos Planos de Emergência Individual (PEI) das unidades envolvidas, além. Estes são apresentados nos itens II.8 e II.9 deste estudo, respectivamente.

### **Impacto B.4 – Contaminação de ecossistemas costeiros**

A contaminação de ecossistemas costeiros decorre do cenário de derrame de pior caso, pois os derrames de pequeno e médio porte não chegam a atingir a costa dentro dos períodos modelados. Por outro lado, na modelagem probabilística de pior caso, ficou demonstrado o contato da mancha de óleo com trechos extensos da linha de costa, após 30 dias, tanto no período de verão quanto no de inverno.

Para a avaliação da magnitude, importância, cumulatividade ou sinergia e significância deste impacto foram utilizados os resultados da modelagem de óleo (cenários probabilísticos de verão e de inverno após 30 dias sem intervenção) e os dados do mapa de sensibilidade ambiental (seção II.5 deste relatório).

No período de verão, a área com probabilidade de ser atingida pelo derrame de pior caso, após 30 dias é apresentada na **Figura II.6.B-1**. Como pode ser observado nesta figura, a área que apresenta probabilidade de ser alcançada pelo derrame de pior caso, no verão se estende entre os municípios de Conde e Itaporanga D´Ajuda, sendo que as maiores probabilidades de toque (entre 60 e 70%) ocorre no município de Estância.

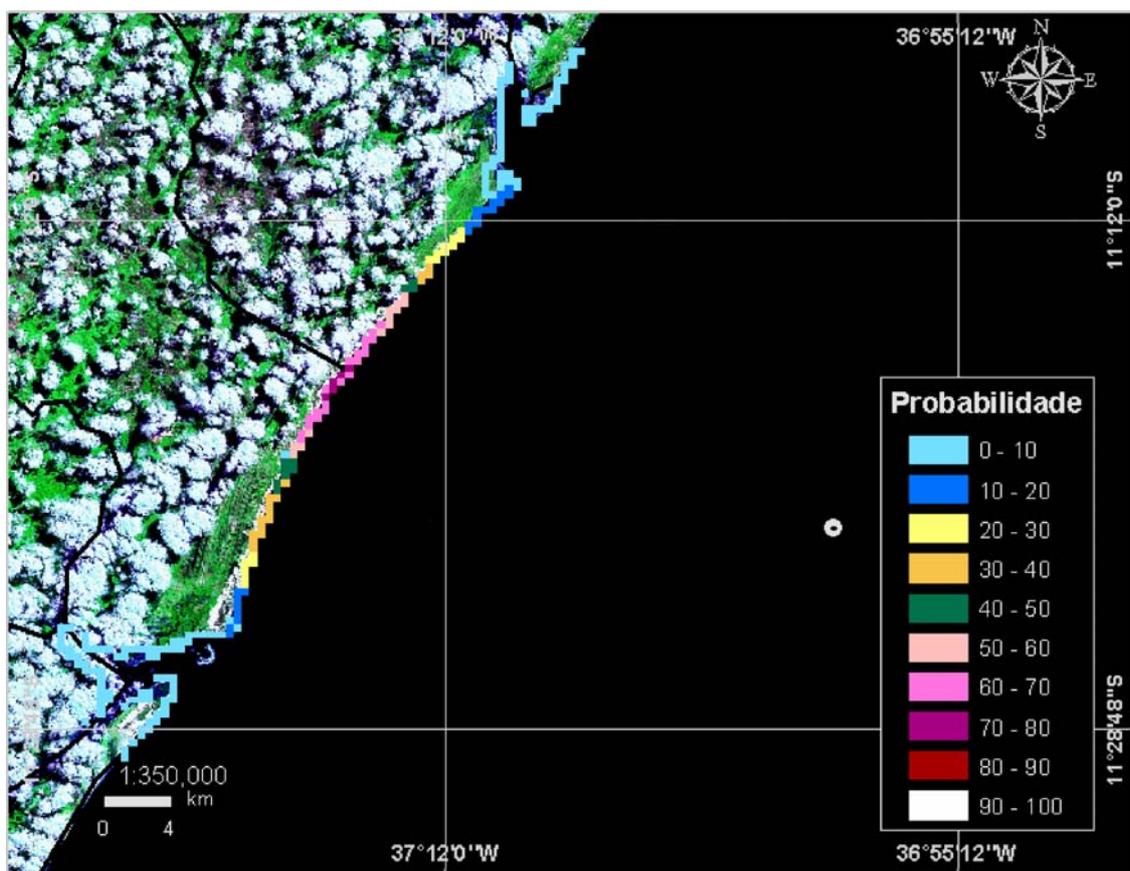


**Figura II.6.B- 1-** Zona que apresenta probabilidade de ser alcançada pelo derrame de óleo de pior caso, após 30 dias, no período de verão.

Os ambientes que apresentam a maior sensibilidade ao derrame de óleo nessa área são os manguezais, particularmente aqueles situados na região dos estuários dos rios Real/Piauí e Itapicuru. O tipo de costa dominante é formado por praias de areia dissipativa. Os principais impactos ecológicos neste caso seriam esperados nos manguezais, pois os mesmos funcionam como verdadeiras

armadilhas para o óleo. Nesses ambientes, seria esperado recobrimento de sedimentos e vegetação de manguezal, alterações nas taxas de recrutamento das espécies vegetais obrigatórias do manguezal, mortalidade de bentos, incluindo espécies de valor comercial (caranguejos, camarões), mortalidade de peixes e lenta recuperação após o derrame. Nas praias dissipativas, os principais tipos de impactos que poderiam ser esperados incluem mortalidade de tartarugas marinhas em fase de nidificação e filhotes logo após o nascimento.

No inverno, a ocorrência de um derrame de pior caso alcançaria a área apresentada na **Figura II.6.B-2**. Verifica-se que a extensão dessa área é mais restrita em relação ao período de verão. Esta se estende desde Jandaíra (Bahia) até Aracaju (Sergipe), passando por Estância e Itaporanga D’Ajuda. O trecho com maior probabilidade de toque (entre 70 e 80%) abrange trechos costeiros dos municípios de Estância e Itaporanga D’Ajuda.



**Figura II.6.B- 2** - Zona que apresenta probabilidade de ser alcançada pelo derrame de óleo de pior caso, após 30 dias, no período de inverno.

O tipo de ambiente com probabilidade de ser atingido pelo derrame de pior caso, após 30 dias no período de inverno é bem similar ao tipo de ambiente afetado pelo derrame de pior caso no verão, ou seja, praias dissipativas e estuários. O que varia é a localização dos estuários e o trecho de praia potencialmente atingido.

No inverno, os estuários que apresentam probabilidade de serem atingidos pelo derrame de pior caso são os estuários do Rio Real/Piauí e Vaza Barris. As planícies de maré e os manguezais são os ambientes mais sensíveis a impactos ocasionados por derrames de óleo em função da difícil remoção natural do mesmo e do potencial de intoxicação de espécies vegetais e animais.

Um outro aspecto relevante na avaliação deste impacto se refere à existência de Unidades de Conservação (UCs) no trecho potencialmente afetado pelos derrames. As UCs com trechos costeiros na All do empreendimento incluem as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) Litoral Norte, Mangue Seco, Plataforma Continental do Litoral Norte da Bahia, Litoral Sul de Sergipe, Foz do Rio Vaza Barris, Morro do Urubu, Área de Proteção Permanente do Rio Sergipe e Parque Municipal Ecológico de Tramandaí. Em conjunto, estas APAs englobam a maior parte da All do empreendimento e isto indica o valor ecológico deste trecho da costa dos Estados da Bahia e Sergipe. Considerando a necessidade de preservação desses ecossistemas, a ocorrência de um derrame de pior caso seria um impacto negativo de extrema importância.

O volume de óleo espalhado pela costa no evento de um derrame de pior caso partindo dos Campo de Piranema seria suficiente para ocasionar impactos negativos expressivos nos ecossistemas das áreas afetadas, sendo que os manguezais seriam o tipo de ambiente mais fortemente afetado e a sua recuperação se daria ao longo de muitos anos.

Em função dessas considerações, este impacto foi classificado como **negativo, direto, imediato, de longo prazo, irreversível** (apesar do fato de que

este os ambientes podem ser recuperados, o seu retorno à condição normal em derrames dessa magnitude, particularmente manguezais, deve consumir várias décadas. Por essa razão optou-se por avaliar este impacto como irreversível), **improvável** e de **abrangência regional**. Esta avaliação resultou em uma magnitude **grande** (-11).

A importância deste impacto foi classificada como extrema, em função da importância ecológica dos manguezais, praias e de toda a costa de modo geral, o que está reconhecido através da denominação de muitas áreas como Áreas de Proteção Ambiental (APAs). Estas áreas são importantes como berçários de espécies economicamente importantes e outras de interesse para a conservação como tartarugas marinhas. Também são utilizadas como áreas de pouso e alimentação por espécies de aves migratórias.

Este impacto não foi considerado cumulativo, apesar da existência de atividades que possam gerar derrames de óleo cru na área de influência, em função da baixíssima probabilidade de ocorrência de derrames de pior caso simultâneos nas atividades desenvolvidas ao longo da costa do Estado de Sergipe. O **Quadro II.6.B-18** apresenta a avaliação da significância deste impacto para o derrame de pior caso, a qual foi considerada alta.

**Quadro II.6.B-18** - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto B.4 – Contaminação de ecossistemas costeiros, para o derrame de pior caso.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
B.4	-	2	2	2	2	1	2	4	1	-44
	Negativo	Dir.	Imediato	Longo	Irrev.	Improv.	Reg.	Extrema	Não cumul.	Alta

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

### Medidas Recomendadas

Implantação do Plano de Gerenciamento de Riscos e dos Planos de Emergência Individual (PEI) das unidades envolvidas, além. Estes são apresentados nos itens **II.8** e **II.9** deste estudo, respectivamente.

#### ***Impacto B.5 – Retração da atividade turística***

A retração da atividade turística ocorreria certamente nos municípios afetados pelos derrames de pior caso no verão e no inverno. Em todos estes municípios as praias representam um importante atrativo, particularmente no período de verão. A maioria dos municípios na área de influência do empreendimento depende fortemente da atividade turística, e experimenta picos sazonais de atividade nos meses de dezembro a março e julho.

O recobrimento de praias com óleo no caso de derrame acidental reduziria o atrativo turístico desses locais e certamente resultaria uma redução no influxo de turistas. Este evento seria potencializado pela divulgação do incidente na imprensa, o que faria com que mais visitantes cancelassem as suas viagens para a região.

Grandes empreendimentos turísticos existentes no Litoral Norte do Estado da Bahia como Costa do Sauípe, resorts em Praia do Forte, e novos empreendimentos em implantação sofreriam forte retração na demanda por pacotes turísticos, o que poderia comprometer a sua viabilidade financeira e gerar desemprego na região.

Caso um incidente deste tipo viesse a ocorrer, a recuperação da atividade turística deverá ser lenta e haveria a possibilidade de que o nível de atividade registrado não viesse a ser equiparado com o nível de atividade turística que antecedeu o incidente por um longo período.

Dada a forte dependência da economia da região em relação ao turismo, este impacto teria um caráter desestruturante sobre a economia local, com perda de empregos e renda em toda a região, particularmente na alta estação.

Este impacto foi classificado como **negativo, indireto, imediato, de longo prazo** (em função do longo tempo requerido para a recuperação da atividade turística), **irreversível** (pois considera-se que a sua reversão se daria de modo extremamente lento), **improvável** (em função do baixo risco do derrame de pior caso) e de abrangência **regional**. Esta avaliação resulta em uma magnitude **média (-10)**.

A importância deste impacto não deve ser menosprezada, uma vez que as duas atividades responsáveis pelo sustento da economia da região são o turismo e a agricultura. Por esta razão este impacto foi considerado de importância **extrema**. O impacto não foi considerado cumulativo apesar da ocorrência de atividades exploratórias na Costa do Estado de Sergipe, dada a probabilidade remota de acidentes simultâneos no Campo de Piranema e nessas áreas. O **Quadro II.6.B-19** apresenta a valoração deste impacto, indicando que o mesmo apresenta **alta significância**.

**Quadro II.6.B-19 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto B.5 – Retração da atividade turística, para o derrame de pior caso.**

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
B.5	-	1	2	2	1	1	2	4	1	-40
	Negativo	Indir.	Imediato	Longo	Rev.	Improv.	Reg.	Extrema	Não cumul.	Alta

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

### Medidas Recomendadas

Implantação do Plano de Gerenciamento de Riscos e dos Planos de Emergência Individual (PEI) das unidades envolvidas, além. Estes são apresentados nos itens **II.8** e **II.9** deste estudo, respectivamente.

## **II.6.C. CONCLUSÕES**

O **Quadro II.6.C-1** apresenta a matriz dos impactos confeccionada com base nas avaliações precedentes. A partir dessa análise observa-se que o único impacto ambiental significativo vinculado com a rotina operacional do empreendimento é o risco de colisão com mamíferos marinhos e quelônios. Este impacto pode ser mitigado pela implementação do Programa de Treinamento de Trabalhadores.

A avaliação dos impactos decorrentes de cenários acidentais considerou como média e alta significância as conseqüências de derrames de médio (200m<sup>3</sup>) e grande porte (pior caso), tendo identificado os seguintes impactos:

- a) Alteração da qualidade das águas no evento de derrame de 200m<sup>3</sup> – Em função da extensão da área afetada, que cobre a AID do empreendimento na parte marinha (média significância);
- b) Alteração da qualidade das águas no evento de derrame de pior caso – Em função da extensão da área afetada, abrangendo toda a AII do empreendimento na parte marinha e costeira (alta significância);
- c) Mortandade de organismos marinhos no evento de derrame de 200m<sup>3</sup> – Em função da presença de espécies de cetáceos, quelônios e aves marinhas sensíveis ao óleo no mar e da extensão da área a ser

atingida, que cobre a AID do empreendimento na parte marinha (média significância);

- d) Mortandade de organismos marinhos no evento de derrame de pior caso – Em função da presença de espécies de mamíferos marinhos, quelônios e aves marinhas e outras espécies sensíveis ao óleo no mar e da extensão da área a ser atingida (All do empreendimento - alta significância);
- e) Comprometimento da pesca no evento de derrame de 200m<sup>3</sup> – Em função das restrições a certos tipos de atividades pesqueiras (pesca de grandes pelágicos) na AID do empreendimento (média significância);
- f) Comprometimento da pesca no evento de derrame de pior caso – Em função das restrições impostas a praticamente todas as modalidades de pesca na All do empreendimento (alta significância);
- g) Contaminação dos ecossistemas costeiros no evento de derrame de pior caso – Em função da presença de unidades de conservação e ecossistemas de alta sensibilidade a derrames de óleo (manguezais) e em função da contaminação da costa na All do empreendimento (alta significância), e;
- h) Retração da atividade turística no derrame de pior caso – Em função da forte dependência econômica em relação ao turismo nas AID e All do empreendimento, e da extensão da área afetada no caso de derrame de pior caso (alta significância).

Foram identificadas algumas medidas mitigadoras e recomendações de programas ambientais, os quais detalhados no item II.7 deste estudo, a saber:

- a) Implantação do Projeto de Controle da Poluição visando o controle das emissões de efluentes nas unidades de perfuração e produção;
- b) Assegurar que o descarte de águas oleosas não exceda 15ppm;
- c) Exigir a apresentação de licenças ambientais e especificações técnicas de aterros industriais a serem utilizados na disposição final de resíduos sólidos oleosos;
- d) Implantação de um Programa de Monitoramento da qualidade das águas no entorno das unidades ativas no Campo de Piranema;
- e) Implantação de um Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar para quantificar o impacto atmosférico da unidade de produção SSP Piranema;
- f) Medição do volume de cascalhos a serem descartados, junto com a caracterização da granulometria;
- g) Implantação do Programa de Treinamento de Trabalhadores – visando a redução do risco de colisões com organismos marinhos, dentre outros aspectos pertinentes, manuseio de resíduos e outros aspectos visando intensificar a conscientização referente aos aspectos ambientais do empreendimento;
- h) Implantação de Programa de Monitoramento de Organismos Marinhos, visando registrar as ocorrências de cetáceos e quelônios no Campo de Piranema;
- i) Monitoramento dos níveis de toxicidade de fluidos de perfuração com testes agudo (*Mysidopsis juniae*) e crônico (*Lytechinus variegatus*);

- j) Implantação de Programa de Comunicação Social, voltado para comunicar a natureza do empreendimento para partes interessadas e outros usuários do espaço marítimo;
- k) Implantação de Programa de Monitoramento da Pesca na área do Campo de Piranema, visando identificar embarcações pesqueiras, a sua origem, destino, espécies-alvo e petrechos de pesca utilizados;
- l) Informação à Marinha do Brasil e outras partes interessadas sobre a programação das rotas de navegação entre o Terminal Inácio Barbosa e o Campo de Piranema, visando a publicação de Boletins de Aviso aos Navegantes, e;
- m) Implantação dos Planos de Emergência Individual e Plano de Gerenciamento de Riscos, visando reduzir a probabilidade de ocorrência de vazamentos acidentais de óleo.
- n) Monitoramento regular da toxicidade dos fluidos de perfuração a serem utilizados;
- o) Implantação do programa de comunicação social, visando a divulgação do empreendimento, o real dimensionamento dos riscos envolvidos e as medidas de controle e gestão ambiental para a redução dos acidentes;

Além dessas medidas, a alta significância dos impactos associados com a ocorrência de derrames acidentais de petróleo reforça a importância do dimensionamento adequado dos Planos de Emergência Individuais (PEI) e Análises de Risco, visando o dimensionamento adequado dos recursos para resposta imediata em caso de derrames acidentais de petróleo no mar.

**Quadro II.6.C-1 - Matriz de impactos ambientais identificados para as atividades de exploração de petróleo e gás no Campo de Piranema.**

	CÓDIGO	IMPACTO	FASES	CARÁTER	FORMA DE INCIDÊNCIA	TEMPO DE INCIDÊNCIA	DURAÇÃO	GRAU DE REVERSIB.	PROBAB. DE OCORRÊNCIA	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	IMPORT.	CUMUL. OU SINERGIA	SIGNIF.	ÁREA DE OCORRÊNCIA
ROTINA NORMAL DO EMPREENDIMENTO	A.1	Alteração da qualidade das águas	I, O, D	Negativo	Direto	Imediato	Longo prazo	Reversível	Provável	Regional	Baixa	Cumulativo	Baixa	Entorno das unidades de perfuração e produção e das unidades de apoio.
	A.2	Alteração da qualidade do ar	O	Negativo	Direto	Imediato	Longo prazo	Reversível	Provável	Regional	Baixa	Cumulativo	Baixa	Entorno das unidades de perfuração e produção e das unidades de apoio.
	A.3	Contaminação de sedimentos marinhos	O, D	Negativo	Direto	Imediato	Longo prazo	Irreversível	Provável	Local	Baixa	Não cumulativo	Baixa	Entorno da unidade de perfuração.
	A.4	Risco de colisão com cetáceos e quelônios	I, O, D	Negativo	Direto	Imediato	Longo prazo	Irreversível	Improvável	Regional	Alta	Cumulativo	Alta	Rotas de tráfego da unidade de perfuração e unidades de apoio
	A.5	Aumento da biodiversidade	O, D	Positivo	Direto	Retardado	Longo prazo	Reversível	Provável	Local	Baixa	Cumulativo	Baixa	Entorno da unidade de perfuração e produção
	A.6	Mortandade das comunidades bentônicas	I, O	Negativo	Direto	Imediato	Curto prazo	Reversível	Provável	Local	Média	Não cumulativo	Baixa	Entorno dos poços SES_147, SES-154 e SES-149.
	A.7	Intoxicação de organismos do bentos	O	Negativo	Direto	Retardado	Curto prazo	Reversível	Improvável	Local	Baixa	Não cumulativo	Baixa	Entorno dos poços SES_147, SES-154 e SES-149.
	A.8	Restrição de acesso para atividades pesqueiras	I, O, D	Negativo	Direto	Imediato	Longo prazo	Reversível	Provável	Local	Baixa	Não cumulativo	Baixa	Área de exclusão com raio de 500m no entorno das unidades de perfuração e produção.
	A.9	Redução da atividade turística	I, O, D	Negativo	Indireto	Imediato	Longo prazo	Reversível	Improvável	Regional	Baixa	Cumulativo	Baixa	Municípios de Aracaju, Barra dos Coqueiros, Itaporanga D'Ajuda, Estância e Jandaíra.
	A.10	Restrição do tráfego marítimo	I, O, D	Negativo	Direto	Imediato	Longo prazo	Reversível	Provável	Local	Baixa	Cumulativo	Baixa	Área de exclusão com raio de 500m no entorno das unidades de perfuração e produção.
EVENTOS ACIDENTAIS	B.1A	Alteração da qualidade das águas (derrame de 8m3)	O	Negativo	Direto	Imediato	Curto prazo	Reversível	Improvável	Local	Baixa	Não cumulativo	Baixa	Raio de cerca de 3 Km no entorno dos poços SES-147, SES-149 e SES-154, no verão e no inverno.
	B.1B	Alteração da qualidade das águas (derrame de 200m3)	O	Negativo	Direto	Imediato	Médio prazo	Reversível	Improvável	Local	Alta	Não cumulativo	Média	Até 6 horas após o derrame, a mancha estará em um raio de cerca de 7Km no entorno dos poços SES-147, SES-149 e SES-154.
	B.1C	Alteração da qualidade das águas (piores caso)	O	Negativo	Direto	Imediato	Longo prazo	Reversível	Improvável	Regional	Extrema	Não cumulativo	Alta	O derrame de pior caso nos Campo de Piranema tem probabilidade de atingir os ecossistemas costeiros desde Conde (BA) a Aracaju (SE).
	B.2A	Mortandade de organismos marinhos (derrame de 8m3)	O	Negativo	Direto	Imediato	Curto prazo	Reversível	Improvável	Local	Média	Não cumulativo	Baixa	Raio de cerca de 3 Km no entorno dos poços SES-147, SES-149 e SES-154 no verão e no inverno.
	B.2.B	Mortandade de organismos marinhos (derrame de 200m3)	O	Negativo	Direto	Imediato	Médio prazo	Reversível	Improvável	Regional	Alta	Não cumulativo	Média	Até 9 horas após o derrame, a mancha estará em um raio de cerca de 7Km no entorno dos poços SES-147, SES-149 e SES-154.
	B.2.C	Mortandade de organismos marinhos (piores caso)	O	Negativo	Direto	Imediato	Longo prazo	Reversível	Improvável	Regional	Extrema	Não cumulativo	Alta	O derrame de pior caso nos poços SES-147, SES-149 e SES-154 (verão) atinge o trecho de costa entre Conde (BA) e Itaporanga D'Ajuda. No inverno, a área atingida se estende desde Estância até a Barra dos Coqueiros.
	B.3.A	Comprometimento da pesca (derrame de 8m3)	O	Negativo	Direto	Imediato	Curto prazo	Reversível	Improvável	Local	Média	Não cumulativo	Baixa	Raio de cerca de 3 Km no entorno dos poços SES-147, SES-149 e SES-154 no verão e no inverno.
	B.3.B	Comprometimento da pesca (derrame de 200m3)	O	Negativo	Direto	Imediato	Médio prazo	Reversível	Improvável	Local	Alta	Não cumulativo	Média	Até 9 horas após o derrame, a mancha estará em um raio de cerca de 7Km no entorno dos poços SES-147, SES-149 e SES-154.
	B.3.C	Comprometimento da pesca (piores caso)	O	Negativo	Direto	Imediato	Longo prazo	Reversível	Improvável	Regional	Extrema	Não cumulativo	Alta	O derrame de pior caso nos poços SES-147, SES-149 e SES-154 (verão) atinge o trecho de costa entre Conde (BA) e Itaporanga D'Ajuda. No inverno, a área atingida se estende desde Estância até a Barra dos Coqueiros.
	B.4	Contaminação de ecossistemas costeiros (piores caso)	O	Negativo	Direto	Imediato	Longo prazo	Irreversível	Improvável	Regional	Extrema	Não cumulativo	Alta	Seriam atingidos estuários (Real, Vaza Barris e Sergipe) e zonas de nidificação de tartarugas marinhas (praias dissipativas), além de Unidades de Conservação.
B.5	Retração da atividade turística (piores caso)	O	Negativo	Indireto	Imediato	Longo prazo	Reversível	Improvável	Regional	Extrema	Não cumulativo	Alta	O derrame de pior caso poderia comprometer a atratividade turística da costa entre Conde e Barra dos Coqueiros.	

LEGENDA: I = Implantação, O = Operação e D = Desativação.