

---

## **II.6 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

Nesta seção são apresentados os impactos potenciais decorrentes da atividade de ampliação da malha de escoamento de gás da Bacia de Campos, sobre o meio físico, biótico e socioeconômico da área de influência.

### **A. Considerações Gerais**

Com a expansão da indústria de óleo e gás em todo o mundo, surgiu a necessidade de se considerar questões relevantes relacionadas ao meio ambiente. As principais atividades que resultam em impactos potenciais sobre os ecossistemas marinhos e terrestres, assim como as maneiras que os impactos se apresentam e suas conseqüências sobre os fatores ambientais devem ser consideradas.

Conforme descrito na Seção II.2, a atividade em questão contempla, basicamente, a instalação de dois gasodutos e de um PLEM próximo à plataforma de Namorado; sendo que um dos gasodutos terá uma de suas extremidades instaladas em terra, na faixa de passagens das linhas de Gás no Ponto A, em Quissamã. Deste modo, a área objeto da caracterização ambiental se estende desde a costa, até a lâmina d'água de aproximadamente 120 m. Além disso, foram considerados, como área de influência indireta do diagnóstico socioeconômico, os municípios de Macaé, Quissamã e Carapebus.

### **B. Metodologia**

Na identificação e avaliação dos impactos ambientais para a atividade de Ampliação da Malha de Escoamento de Gás da Bacia de Campos foi considerado o desenvolvimento de diversas ações relacionadas à essa atividade. Cada ação foi relacionada aos fatores ambientais, a fim de permitir a definição de possíveis interferências entre essas atividades e o meio ambiente circundante.

Considerou-se também a abrangência temporal das diferentes fases da atividade, ou seja, desde a instalação dos gasodutos até a desativação destas estruturas.

A literatura apresenta diversos métodos já consagrados, alguns com abordagens gerais, outros com abordagens específicas; alguns qualitativos,

outros quantitativos. Com vistas a fundamentar e explicitar o conjunto dos fatores envolvidos no presente estudo, procurou-se adotar uma conjugação *ad hoc* de vários métodos e técnicas, compreendendo duas etapas, correspondentes a identificação e a avaliação dos impactos ambientais.

A Identificação dos Impactos Ambientais consistiu na identificação das ações operacionais e atividades associadas que pudessem resultar em impactos sobre a biota e os meios físico e socioeconômico da região. Da mesma forma, procedeu-se à identificação dos fatores ambientais afetados, como consequência das ações empreendidas.

Elaborou-se uma listagem dos impactos e dos fatores ambientais impactados, os quais foram organizados na Matriz de Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais, conforme apresentado na Figura II.6-1, no final desta seção.

A elaboração da matriz foi desenvolvida a partir da participação interdisciplinar, envolvendo os diversos profissionais responsáveis pela elaboração do projeto e pelos estudos ambientais. Como subsídios, foram considerados ainda, estudos disponíveis na literatura que tratam da avaliação de impactos de empreendimentos similares. Uma vez identificados os impactos procedeu-se a sua Avaliação.

A Avaliação dos Impactos teve como base a Matriz de Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais, com vistas a se avaliar de forma qualitativa esses impactos. Esta matriz apresenta uma visão integrada das ações do empreendimento, dos impactos ambientais decorrentes das mesmas e dos fatores ambientais afetados. Permite qualificar os impactos, sendo complementada pela sua descrição e caracterização, conforme os seguintes critérios de interpretação:

- Natureza

Este critério de interpretação refere-se a natureza da alteração na qualidade ambiental, podendo ser avaliado como benéfico/positivo (POS) quando a alteração se constituir num ganho para a qualidade ambiental ou adverso/negativo (NEG) quando se constituir num dano para o meio ambiente.

- Forma

Corresponde a relação causa-efeito, ou seja a forma de manifestação da alteração sobre um fator, como consequência de uma ação. Pode ser direta (DIR), quando decorre diretamente de uma ação desenvolvida durante a atividade ou indireta (IND), quando é resultante de um outro impacto, atuando como efeito de segunda ordem.

- Abrangência Espacial

Este critério corresponde à área de abrangência do impacto em relação ao entorno da atividade. Indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir apenas nas imediações da ação associada, sendo classificado como local (LOC); aqueles que podem se propagar por áreas geográficas mais abrangentes (REG) ou que afetam componente ou recurso ambiental de importância coletiva ou nacional, sendo classificado como estratégico (EST).

- Duração

Refere-se ao tempo que permanecerá o impacto na área em que se manifesta. Quanto à duração os impactos podem ser classificados em: permanentes (PER), quando os efeitos permanecem além de um horizonte de tempo conhecido; temporários (TEM), quando, uma vez cessada a ação, os efeitos permanecem por um horizonte de tempo conhecido.

- Temporalidade

Diferencia os impactos segundo o momento em que se manifestam, ou melhor, diz respeito ao tempo que transcorre entre a ação (causa) e a manifestação do impacto (efeito). O impacto pode se manifestar imediatamente após a ação impactante (AI), em médio prazo (MP) ou, somente após decorrer um longo prazo (LP).

- Reversibilidade

Refere-se à possibilidade do fator ambiental afetado retornar às condições iniciais, após cessada a ação geradora. Este critério classifica os impactos em: reversíveis (REV), quando é possível reverter às condições originais e; irreversíveis (IRR), quando os efeitos permanecem mesmo tendo sido cessada a ação.

- **Magnitude**

Este critério refere-se ao grau da alteração do fator ambiental, medida em termos qualitativos ou quantitativos. Pode ser classificado como: magnitude alta (ALT), quando o grau da alteração do fator ambiental é elevado; magnitude média (MED), quando a intensidade da alteração é mediana; magnitude baixa (BAI), quando a intensidade da alteração é baixa ou; insignificante (INS), quando a alteração é mínima.

- **Importância**

O critério de importância diz respeito ao grau de significância de um impacto em relação ao fator ambiental afetado e está relacionada com a qualificação do impacto a luz dos outros critérios de interpretação (forma, abrangência espacial, duração, temporalidade, reversibilidade e magnitude).

Com base na análise dos dados levantados foi elaborada uma Matriz de Impacto Ambiental (Figura II.6-1), onde cada impacto se apresenta identificado, classificado e localizado geograficamente.

A partir desse conjunto de informações, procurou-se identificar medidas mitigadoras adequadas, visando evitar, minimizar ou eliminar qualquer impacto potencial adverso.

### **C. Identificação, avaliação e descrição dos impactos ambientais**

Esta seção apresenta a identificação e a avaliação dos impactos ambientais, sendo para tanto, realizada uma descrição e caracterização dos mesmos e dos fatores ambientais impactados.

A caracterização do empreendimento a partir da descrição das diferentes fases (instalação, operação e desativação) e atividades envolvidas, assim como o diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico, formaram a base para a realização desta avaliação.

A descrição e análise dos impactos potenciais da atividade sobre a biota marinha, qualidade da água do mar e sobre as atividades socioeconômicas estão apresentadas a seguir.

---

## **(1) Fase: Instalação dos gasodutos**

### **MEIO BIÓTICO**

**a) Atividade:** Assentamento dos dutos e ancoragem da Balsa Guindaste de Lançamento 1

**Impacto Ambiental:** Interferência sobre a comunidade bentônica

O assentamento dos dutos no fundo submarino e a movimentação de equipamentos na área de influência direta podem resultar, de forma direta, na morte de organismos bentônicos. Este impacto será localizado, mas destaca-se a extensão do duto, que é de 93 km, e a área afetada, que é de aproximadamente 0,104 km<sup>2</sup>. Este impacto será negativo, direto, local, imediato, de baixa magnitude, temporário e reversível, pois ao término da instalação poderá haver a reconstituição da comunidade bentônica da área.

#### *Medidas de controle e mitigadoras*

- Considerando que a comunidade bentônica costuma se reestruturar em pouco tempo, não foi recomendada medida para este impacto.

**b) Atividade:** Movimentação das embarcações e equipamentos.

**Impacto Ambiental:** Possível Interferência na Rota Migratória das Tartarugas e Mamíferos Marinhos.

A operação de equipamentos e da BGL-1 na fase de instalação dos gasodutos na AID da atividade introduz o risco de danos para os organismos aquáticos de maior porte que possam ocorrer na área, como as tartarugas marinhas e os mamíferos marinhos (pequenos cetáceos), através de colisão direta e do estresse produzido pela movimentação dos equipamentos.

No entanto, considerando a capacidade de locomoção dos organismos, a ausência de qualquer evidência de rota única de migração dos mesmos dentro da AID e o curto prazo (6 meses) das atividades de instalação, este impacto foi avaliado como negativo, direto, local, temporário, imediato, reversível e de baixa magnitude.

---

*Medidas de controle e Mitigadoras*

- Considerando a baixa magnitude do impacto e o curto prazo do empreendimento, não foi recomendada medida mitigadora.

**c) Atividade:** Movimentação de equipamentos e pessoal

**Impacto Ambiental:** Interferência sobre a biota da fração terrestre próxima ao Ponto A.

Uma das extremidades do gasoduto estará localizada no Ponto A em Quissamã, onde ficará a Base Guincho de Arraste, que se constitui num canteiro de obras estabelecido à beira-mar para tracionamento da tubulação da balsa, ancorada ao largo da praia, até terra firme. Em vista disto, haverá corte e aterros no solo, modificando a feição original do terreno e da biota presente na referida área.

A área da referida linha corresponde está próxima à praia, apresentando uma cobertura vegetal descontínua e descaracterizada da original e composta por indivíduos subarbustivos e herbáceos, com a presença de espécies invasoras provenientes de pastagens vizinhas à área. Além disso, ao longo da faixa de passagem das linhas de gás podem ser observadas espécies pioneiras típicas de vegetação de restinga; e, adjacente à faixa das linhas de gás, há uma maior diversidade de espécies deste tipo de vegetação, embora ainda pequena se comparado a áreas não alteradas.

Estas características mostram que a região já apresenta um grau de degradação em função de atividades pretéritas. Deste modo este impacto foi classificado como negativo, direto, local, temporário, imediato reversível e de média magnitude.

*Medidas de controle e Mitigadoras*

- Para mitigar este impacto, foi proposto neste RAA o Projeto de Monitoramento e Recuperação da Faixa de Passagem dos Dutos, com o objetivo de recuperar a vegetação vestigial de restinga encontrada na área antes da instalação do duto.

**d) Atividade:** Descarte da água aditivada utilizada no teste hidrostático

**Impacto Ambiental:** Interferência sobre comunidades planctônicas

No teste hidrostático, o duto é preenchido com água aditivada com microbiocida, inibidor de corrosão e contrastante, a fim de detectar vazamentos ou testar a estanqueidade da linha. Segundo os resultados dos testes de toxicidade realizados, foram observados efeitos tóxicos sobre todos os organismos testados (*Mysidopsis juniae* e *Lytechinus variegatus*) em concentrações menores do que as que serão utilizadas nos dutos. Entretanto, o rápido ciclo de vida, o alto potencial reprodutivo e o estoque biótico das áreas vizinhas permitem um rápido restabelecimento das condições originais.

Somado a isto, o resultado da modelagem de dispersão indica que a pluma se estabiliza a uma profundidade de cerca de 63m, a partir do leito marinho. Com isso, este impacto foi classificado como negativo, direto, local, temporário, imediato, reversível e de baixa magnitude.

*Medidas de controle e Mitigadoras*

- Deverá ser adotado procedimento de descarte que minimize o impacto, segundo resultados da modelagem de dispersão do efluente.

## QUALIDADE DA ÁGUA

**e) Atividade:** Assentamento do duto, ancoragem e descarte de efluentes da Balsa Guindaste de Lançamento 1

**Impacto Ambiental:** Alteração da Qualidade da água

O procedimento de enterramento do duto resultará na ressuspensão de sedimentos, aumentando o nível de turbidez da água. Na operação da Balsa haverá descarte no mar de efluentes sanitários, águas servidas e restos de alimentos triturados. Os descartes serão efetuados em conformidade ao preconizado pela MARPOL 73/78 pela resolução CONAMA 20/86.

Os efluentes sanitários e alimentares não deverão produzir sólidos flutuantes nem alteração na cor da água. As correntes superficiais da região irão

dispersar rapidamente os efluentes lançados, diluindo e afastando-os da balsa.

Este impacto foi considerado negativo, direto, local, temporário, imediato, reversível e de baixa magnitude.

Nesta fase, as atividades potencialmente impactantes na qualidade da água do mar são: a movimentação de equipamentos envolvidos na instalação dos dutos na AID, o descarte de efluentes e resíduos provenientes da BGL-1 e o descarte da água utilizada na realização do teste hidrostático.

Embora a movimentação de equipamentos na fase de implantação dos dois gasodutos potencialmente resulte na ressuspensão de sedimentos, considerando-se que a área apresenta alto hidrodinamismo e que a AID é caracterizada por grande quantidade de material em suspensão, a magnitude deste impacto foi considerada insignificante. Além disso, o procedimento de enterramento do duto até a lâmina d'água de 25 m será realizado com jateamento hidráulico, o que minimizará o volume de material revolvido, contribuindo para uma decantação rápida do material suspenso.

O descarte de efluentes e resíduos pela BGL-1 durante a atividade de instalação dos dutos resultará em impacto de abrangência espacial local e de ocorrência apenas nesta fase da atividade. Assim, sua magnitude foi classificada como insignificante, considerando-se também que serão implementados os procedimentos descritos na Seção II.7.2 – Projeto de Controle da Poluição, no sentido de minimizar esse impacto.

#### *Medidas de controle e Mitigadoras*

- Deverá ser adotado um tratamento de efluentes e de descarte com base na legislação vigente.

## MEIO SOCIOECONÔMICO

**f) Atividade:** Transporte de pessoas e equipamentos.

**Impacto Ambiental:** Interferência sobre a infra-estrutura viária.

Na fase de instalação dos gasodutos serão demandadas movimentações de pessoas, equipamentos e materiais. É esperado, portanto, um incremento no tráfego rodoviário nos trechos compreendidos entre os locais de aquisição de

materiais e equipamentos e Macaé, onde está a base de apoio; e entre Macaé e Barra do Furado (Quissamã), onde se localiza o Ponto A.

O transporte de insumos e equipamentos entre a base de apoio e a BGL-1 ocorrerá através de embarcações de apoio por um período de seis meses. Para a Base Guincho, no ponto A, este transporte será feito por via terrestre.

Os principais eixos rodoviários que ligam Quissamã à Macaé correspondem a: RJ 176, que é asfaltada e passa por Carapebus e a RJ 196, também asfaltada, que faz a ligação com a BR 101, que vai para o Rio de Janeiro.

Nas proximidades do Ponto A, a estrada de acesso é de terra batida que, com o aumento do tráfego, provocará o aumento de partículas em suspensão no ar. Porém, esta região não se constitui numa área de uso intenso por parte da população. Mesmo assim, como medida para reduzir a quantidade de partículas em suspensão no ar, está previsto que será borrifada água na superfície da estrada de acesso ao Ponto A e na área da Base Guincho.

Com base nesses aspectos, considerou-se o impacto resultante como negativo, indireto, de abrangência regional, de manifestação imediata e, reversível. A magnitude foi considerada baixa, uma vez que, o aumento do tráfego em função das atividades de instalação será reduzido, pois parte dele ocorrerá por mar. Também foi considerado de baixa importância, tendo em vista ser de baixa magnitude, reversível e temporário.

#### *Medidas de controle e mitigadoras*

- Borrifamento de água sobre a superfície do trecho não pavimentado da estrada.

#### **g) Atividade:** Transporte de pessoas e equipamentos.

**Impacto Ambiental:** Interferência sobre a infra-estrutura Portuária.

Na atividade de ampliação da malha de escoamento de gás, o Porto de Imbetiba, em Macaé, constituir-se-á em base de apoio operacional às atividades marítimas, no que se refere ao transporte de pessoas, materiais e equipamentos para a BGL-1, além do uso de sua estrutura para armazenagem de insumos e resíduos.

Deste modo, as atividades de instalação dos gasodutos incrementará o uso da infra-estrutura portuária existente, contribuindo indiretamente para a

manutenção e/ou geração de empregos, como também, para o aumento da demanda da indústria naval, através da necessidade de embarcações e/ou de serviços de manutenção das mesmas.

Em vista disso, este impacto foi considerado como positivo, indireto, local, temporário de manifestação imediata, reversível e de baixa magnitude, uma vez que a demanda pela infra-estrutura ocorrerá de forma eventual. Em face de ser reversível, temporário e de baixa magnitude, este impacto foi considerado como de baixa importância.

#### *Medidas de controle e mitigadoras*

- Não há medida mitigadora.

**h) Atividade:** Ancoragem da BGL-1 na área de navegação.

**Impacto Ambiental:** Interferência sobre o tráfego marítimo.

A presença da balsa BGL-1 na fração marítima de instalação dos dutos requererá a delimitação de uma área de atuação para os equipamentos e ancoragem da balsa, o que provocará interferências com embarcações que trafegam na região, resultando na necessidade de alterar a rota original dessas embarcações. Há que se considerar ainda, que a referida balsa terá um deslocamento de cerca de 1500 m/d, o que determina um deslocamento dessa área de interferência ao longo de todo período de instalação dos dutos.

Em vista disso, a interferência no tráfego da região, está associada apenas à fase de instalação dos gasodutos, sendo portanto considerado temporário e reversível. O impacto foi classificado ainda como negativo, direto, local, de ação imediata e de média magnitude.

#### *Medidas de controle e mitigadoras*

- Delimitação da área de influência da ancoragem da BGL-1 com bóias sinalizadoras pintadas com tinta reflexiva.
- Solicitação à Marinha do Brasil, através do programa "Aviso aos Navegantes", da divulgação das áreas de influência da ancoragem da BGL-1.

**i) Atividade:** Movimentação de embarcações de apoio.

**Impacto Ambiental:** Pressão sobre o tráfego marítimo.

A instalação dos dutos da malha de escoamento de gás irá requerer a movimentação de barcos de apoio utilizados nas operações de transporte de pessoas, de insumos, de equipamentos e peças de reposição para a BGL-1, assim como de resíduos desta para Macaé. Isto provocará uma pressão sobre o tráfego marítimo, aumentando a possibilidade de ocorrência de choques com outras embarcações. Vale destacar porém, que o tráfego marítimo obedece a regras de navegação da Marinha do Brasil, que estabelece entre outras definições, as preferências do tráfego.

O impacto resultante foi classificado como negativo, direto, de abrangência regional, de manifestação imediata e de baixa magnitude. Tendo em vista que ocorrerá apenas durante o período de instalação dos gasodutos, o mesmo foi considerado temporário e reversível. Dentro deste contexto, sua importância foi considerada como insignificante, não necessitando de medida mitigadora.

*Medidas de controle e mitigadoras*

- Não há medida mitigadora.

**j) Atividade:** Movimentação de embarcações, equipamentos e lançamento de dutos.

**Impacto Ambiental:** Interferência sobre a atividade pesqueira.

A pesca é uma importante atividade econômica dos municípios da área de influência. Porém, como verificado no diagnóstico socioeconômico deste RAA, o desenvolvimento das atividades associadas à exploração e produção de óleo e gás tem influenciado sobre a dinâmica do setor pesqueiro, com a restrição das áreas de pesca.

A atividade de ampliação da malha de escoamento de gás inclui a instalação de dois gasodutos sobre o substrato marinho. Um dos dutos para escoamento de gás deverá ser implantado em região próxima às plataformas já existentes, estando assim em área imprópria ao exercício da atividade pesqueira, por se constituir em zona de exclusão. O outro duto será implantado a partir desta região até o ponto A, na faixa costeira. Neste

trecho, já existem instaladas três linhas para escoamento de gás e duas para escoamento de óleo, todas tendo como destino o Ponto A (Barra do Furado).

No empreendimento em questão, as atividades associadas ao lançamento de dutos, à movimentação de equipamentos e de embarcações de apoio na AID, além da ancoragem da BGL-1, restringirão temporariamente a área para desenvolvimento da atividade pesqueira, resultando assim, em impacto sobre esta atividade, o qual pode ser classificado em negativo e direto e de manifestação imediata. Quanto à abrangência, este impacto foi considerado como local, tendo em vista que a região é utilizada por embarcações de pesca vindas de diversas partes do estado ou mesmo de outros estados da união.

Uma vez concluída a fase de instalação dos dutos, este impacto cessará, sendo portanto considerado como temporário e reversível, além de ter sido considerado como de média magnitude.

A fase de escoamento do fluxo de gás é caracterizada basicamente pela presença física das estruturas do empreendimento. Na avaliação de impacto ambiental é fundamental se conhecer o meio receptor da ação, de maneira a se identificar quais as alterações potenciais decorrentes da implantação do empreendimento em questão. A área de intervenção, onde ficarão instalados os dutos, já foi objeto de modificações anteriores, estando atualmente caracterizada como área de passagem de dutos. Por outro lado, a pesca desenvolve-se por rotas não definidas, seguindo o percurso dos cardumes.

Em vista disto, na fase de escoamento do fluxo de gás, caracterizada pela presença física dos dutos, o impacto foi considerado como insignificante tanto do ponto de vista da magnitude como do ponto de vista de sua importância.

#### *Medidas de controle e mitigadoras*

- Solicitação à Marinha do Brasil de emissão de “Aviso aos Navegantes”, periodicamente, alertando para a presença das embarcações, da operação de lançamento dos dutos submarinos e da área de ancoragem da BGL-1.
- Delimitação da área de influência da ancoragem da BGL-1 com bóias sinalizadoras pintadas com tinta refletiva.

---

## (2) Fase: Escoamento do Fluxo de Gás

### MEIO BIÓTICO

#### a) **Atividade:** Presença Física do Gasoduto

**Impacto Ambiental:** Favorecimento à incrustação de organismos bentônicos

É possível observar na região da Bacia de Campos a presença de diversas estruturas, incluindo plataformas e um sistema de escoamento constituído por diversos dutos interligando os vários campos de produção. As estruturas artificiais já existentes representam ambientes que funcionam como atratores da fauna marinha.

Os gasodutos a serem instalados poderão também servir de substrato para o recrutamento de invertebrados sésseis, podendo atrair outras espécies, aumentando a diversidade e a densidade da biota na área.

Segundo Patin (1999), os recifes artificiais constituem, atualmente, na maneira mais efetiva de aumentar a biodiversidade das águas costeiras, por servirem como alternativa de *habitat* para a vida marinha. Com isso, esse impacto foi classificado como positivo.

É importante afirmar que esse impacto será observado a médio e longo prazo, uma vez que a formação desses ambientes não é imediata. Assim, considerando-se que a vida útil do empreendimento em questão, estimada em cerca de 30 anos, este impacto foi classificado como positivo do ponto de vista antrópico e negativo se for levado em conta a visão ecológica, atuando de forma direta, abrangência local, permanente (uma vez que o duto será abandonado), irreversível e de média magnitude.

#### *Medidas de controle e mitigadoras*

- Apesar de ser considerado um impacto de magnitude média, não foi proposta uma medida mitigadora.

---

## MEIO SOCIOECONÔMICO

### **b) Atividade:** Escoamento do fluxo de gás

**Impacto Ambiental:** Disponibilização de gás para termelétricas, indústrias e população

A ampliação da malha de escoamento de gás contemplada neste relatório aumentará a capacidade de escoamento do sistema já existente. Deste modo, com a entrada de novos campos em produção na Bacia de Campos, a oferta de gás sofrerá um incremento, havendo maior disponibilização de gás para termelétricas, indústrias e população. Considerando-se que o impacto compreende a contribuição de um recurso ambiental de importância nacional, a abrangência do impacto foi classificada como estratégica e sua magnitude alta. Como a ocorrência desta contribuição para a matriz energética do país ocorrerá ao longo da fase de escoamento do fluxo de gás, que perdurará por cerca de 30 anos, a importância foi definida como alta.

#### *Medidas de controle e mitigadoras*

- Não há medida mitigadora.

### **(3) Fase: Desativação**

## QUALIDADE DA ÁGUA

### **a) Atividade:** Descarte da água utilizada na lavagem do duto

**Impacto Ambiental:** Alteração da Qualidade da água

Conforme mencionado na Seção II.7.6, a desativação do duto inclui processos de lavagem com água do mar. Antes do abandono, a água utilizada na lavagem será descartada no mar, após tratamento na estação de Cabiúnas, conforme mencionado no Projeto de Controle da Poluição (Seção II.7.2), sendo que este tratamento deverá obedecer ao preconizado na legislação vigente à época da desativação.

Considerando que o efluente descartado será tratado, este impacto foi classificado como negativo, direto, local, temporário, de ação imediata, reversível e de magnitude baixa.

### Medidas de controle e Mitigadoras

- Deverá ser adotado processo para tratamento dos efluentes e de descarte, com base na legislação vigente à época.

## II.6.1 Modelagem da Dispersão de Efluentes

### Introdução

Como parte do empreendimento da AMEG, gerenciado pela UN-RIO, serão lançados dutos para a transferência do gás natural produzido nos Campos situados em águas profundas da Bacia de Campos. Enquanto estes dutos não estiverem em operação, ficarão preenchidos com água do mar acrescida de BULAB 6094, BULAB 9602 e Fluoresceína a uma concentração de 540 ppm (sendo respectivamente 300, 200 e 40 ppm de cada um dos compostos).

Cerca de três meses antes da entrada em operação dos dutos, esta água aditivada será descartada. Assim sendo, foram feitas simulações de plumas geradas pelo descarte do fluido de preenchimento.

Foram realizados testes de toxicidade com os organismos *Lytechinus variegatus* (agudo) e *Mysidopsis juniae* (crônico), utilizando o fluido composto pela mistura dos três aditivos com água do mar. Os resultados desses testes encontram-se no quadro abaixo.

Amostra	<i>Lytechinus variegatus</i> CENO (ppm)	<i>MYSIDOPSIS JUNIAE</i> CL50 96h (ppm)
BULAB 6094 + BULAB 9602 + Fluoresceína	0,0054	1,67

O relatório de toxicidade encontra-se no Anexo X. Para atender aos requisitos ambientais a mistura deverá ser diluída até uma concentração de 0,0054 ppm (5,4 ppb).

Como não se sabe, a priori, a densidade do oceano, no momento de coleta e de descarte do fluido, utilizou-se uma combinação conservativa para a

presente simulação, visando simular o máximo afundamento da pluma (pior caso); esta combinação apresenta a maior densidade para água no duto e a menor para o ambiente no qual a mesma é lançada. Isto garantiria que, em não sendo atingido o fundo, as formas de vida que lá se situam (seres bentônicos) estariam preservadas do impacto. Foram considerados, ainda, que: (i) a água do duto será coletada a uma profundidade máxima de 50 m; (ii) a salinidade medida no fundo é menor que a medida na superfície (37,28 de salinidade) correspondente à água coletada, o que é conservativo para o caso (PETROBRAS, 1999). Num prazo inferior a um mês a temperatura da água aditivada contida no duto deverá ser próxima a do fundo do oceano. Assim, considerou-se o valor mínimo de 13,7°C para a maior profundidade, desprezando variações de temperatura do fluido de preenchimento até o seu descarte (PETROBRAS, 1999). Nestas condições a sua densidade será de 1028,2 kg/m<sup>3</sup>, no pior caso.

O Programa utilizado foi o CORMIX - Cornell Mixing Model Expert System, desenvolvido pela Universidade de Cornell (USA) (Jirka, Doneker & Hinton).

Considerou-se ainda, o maior valor previsto de profundidade para o descarte do fluido, ou seja, 50 metros, bem como a maior vazão de efluente, de 5,4x10<sup>3</sup> L/min (equivalente a 0,09 m<sup>3</sup>/s).

### **Dados Utilizados**

Corrente marinha:	0,25 m/s (*)
Salinidade da água coletada:	37,28
Temperatura da água de preenchimento no duto:	13,7 °C
Lâmina d'água no local:	120 m
Local do descarte e coleta:	PGP-1
Profundidade de descarte:	50 m

(\*)corrente mais freqüente na região, conforme PETROBRAS, 1999

### **Resultados obtidos**

Como pode ser visto nas Figuras II.6.1-1 e II.6.1-2, a “região de mistura” (região dentro da qual os compostos presentes no efluente ainda apresentam toxicidade) atinge uma distância do ponto de descarte entre 30

e 35 km (Figura II.6.1-3), considerando o resultado obtido com o organismo bentônico, *Lytechinus variegatus*. Já no caso do organismo *Mysidopsis juniae*, representante do compartimento planctônico, a “região de mistura” vai até uma distância de, aproximadamente, 5 km do ponto de descarte. Com base na vista lateral da pluma (Figura II.6.1-4), verifica-se que a mesma atingirá uma distância mínima do fundo de 60,5 metros, na sua parte inferior. Esta figura também indica que o eixo da pluma se estabilizará a 62,84 m.

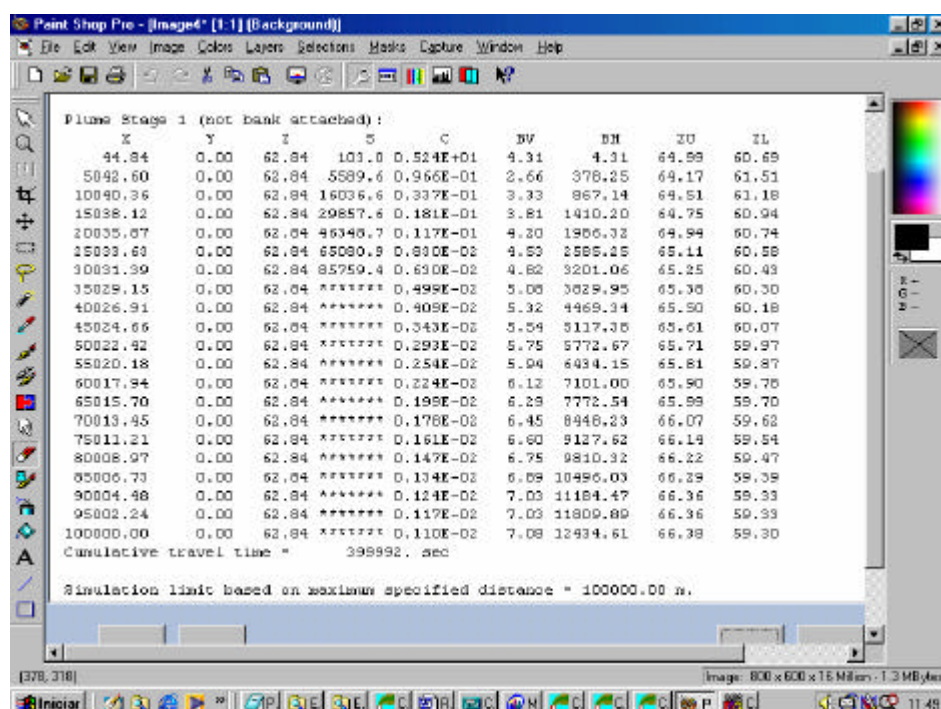


Figura II.6.1-1: listagem de saída com indicação do limite da região de mistura (onde a coluna "C" atinge valor inferior a 0,0054 ppm).

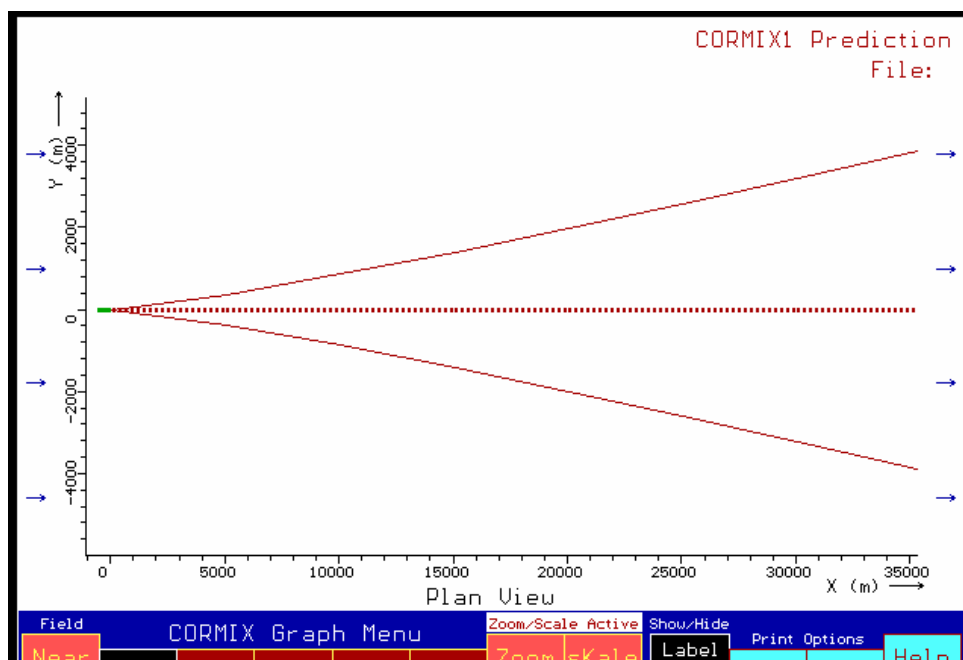


Figura II.6.1-2: Vista superior da pluma.

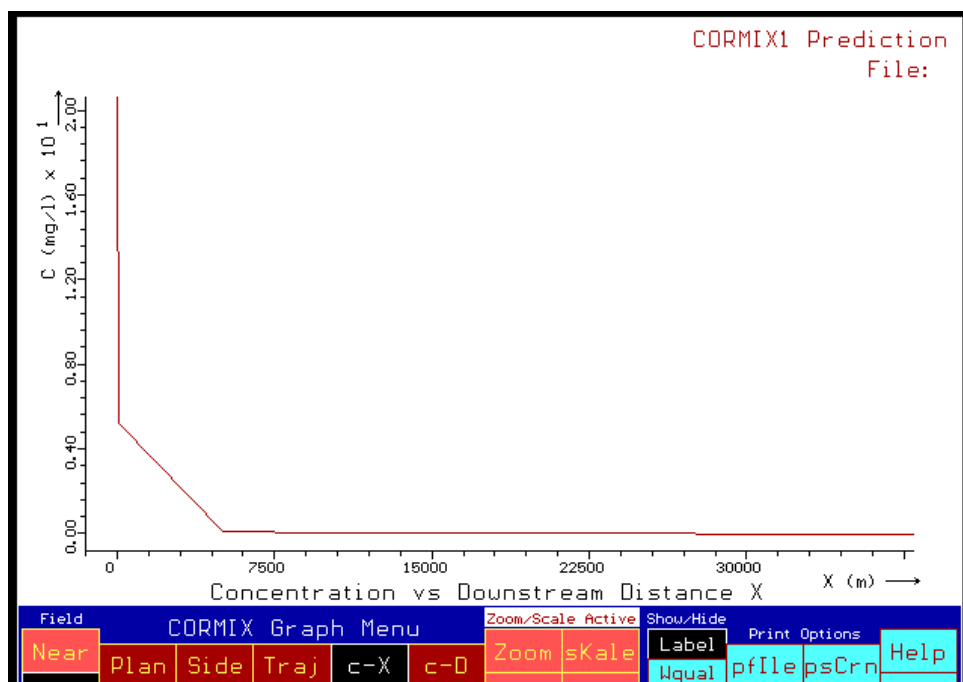


Figura II.6.1-3: Perfil de concentração.

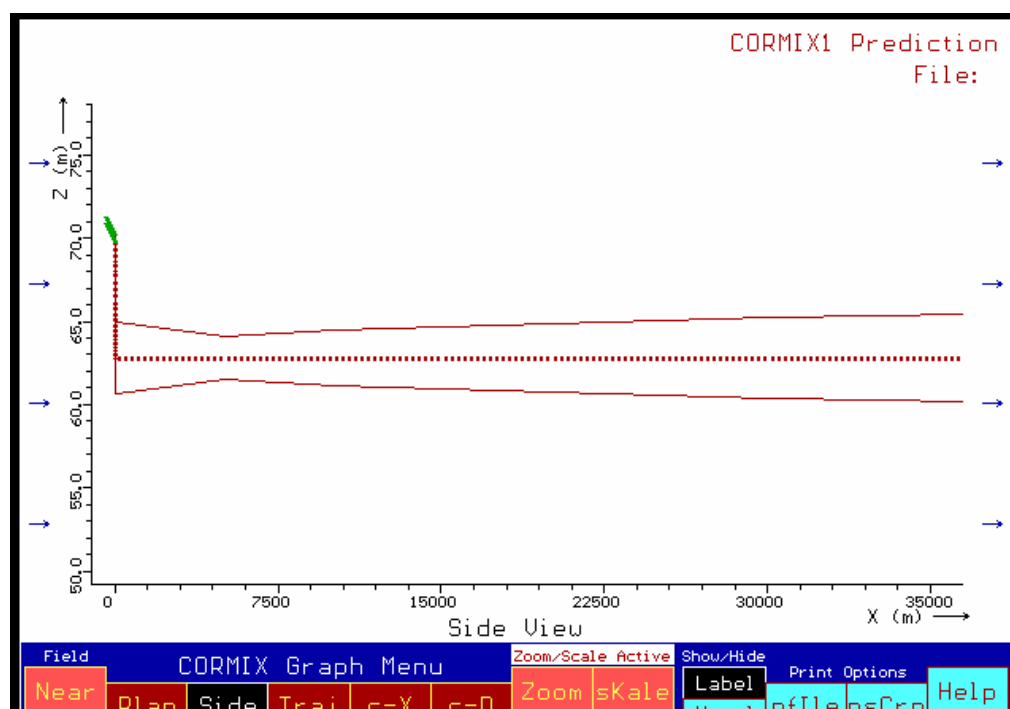


Figura II.6.1-4: Vista lateral da pluma.

Os resultados apresentados indicam que a comunidade bentônica, que habita o fundo marinho, não será atingida pela pluma. Dessa forma, o impacto estará restrito aos organismos planctônicos, presentes na faixa de atuação da pluma. Isto não ocorre com os organismos nectônicos que se locomovem com facilidade e se afastam da pluma.

Este impacto foi classificado como negativo, direto, local, temporário, de ação imediata, reversível e de magnitude baixa.