

II.7 - MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS

II.7.1 - Introdução

A avaliação de impactos da atividade de produção de gás e condensado no Campo de Mexilhão, na Bacia de Santos, identificou que as alterações ambientais causadas por esta atividade revestem-se de especial importância para a região, especialmente devido: (i) ao Projeto Mexilhão representar um potencial desencadeador de desenvolvimento local, regional e estratégico; e (ii) ao ambiente apresentar uma diversidade de recursos naturais de interesse conservacionista e de importância para a manutenção de atividades socioeconômicas regionais, como o turismo e a pesca artesanal.

Neste sentido, torna-se necessária a aplicação de medidas voltadas à manutenção da qualidade ambiental da região, visando ao desenvolvimento sustentável da área de influência da Atividade de Produção de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão.

II.7.2 - Procedimentos Metodológicos

As medidas aqui propostas foram classificadas de acordo com o solicitado pelo ELPN/IBAMA no Termo de Referência N° 039/05, que norteou a elaboração deste EIA, sem considerar medidas compensatórias. Assim as medidas foram classificadas de acordo com os seguintes critérios (baseado em USAID/ENCAP, 2005 e adaptado ao TR ELPN/IBAMA N° 039/05):

Tipo da Medida:

- ★ **Mitigadora** – quando a ação resulta na redução dos efeitos do impacto ambiental negativo;
- ★ **Controle** – quando a ação objetiva (i) acompanhar as condições do fator ambiental afetado, de modo a validar a avaliação do impacto negativo

identificado, e/ou a eficácia da medida mitigadora proposta para este impacto, e (ii) servir de subsídio para proposição de mitigação ou mesmo para aumento do conhecimento tecnológico e científico;

- ★ **Potencializadora** – quando a ação resulta no aumento dos efeitos do impacto ambiental positivo.

Caráter da Medida Mitigadora:

- ★ **Preventiva** – quando a ação resulta na prevenção da ocorrência total ou parcial do impacto ambiental negativo;
- ★ **Corretiva** – quando a ação resulta na correção total ou parcial do impacto ambiental negativo que já ocorreu.

Eficácia da Medida Mitigadora:

- ★ **Baixa** – quando a ação resulta em redução pouco relevante na avaliação final do impacto ambiental negativo;
- ★ **Média** – quando a ação resulta em redução parcial do impacto ambiental negativo;
- ★ **Alta** – quando a ação anula o impacto ou resulta em uma relevante redução na avaliação final do impacto ambiental negativo.

Apesar de não usual, as *medidas potencializadoras* podem ser avaliadas quanto a sua eficácia na maximização do impacto positivo. Desta forma, adotou-se aqui a seguinte definição para as categorias de eficácia das medidas potencializadoras:

Eficácia da Medida Potencializadora:

- ★ **Baixa** – quando a ação resulta em aumento pouco relevante na avaliação final do impacto ambiental positivo;
- ★ **Média** – quando a ação resulta em aumento parcial dos efeitos do impacto ambiental positivo;

★**Alta** – quando a ação resulta em um relevante aumento dos efeitos do impacto ambiental positivo.

Para a proposição das medidas mitigadoras e potencializadoras foram considerados (i) a avaliação dos impactos ambientais, apresentados na Seção II.6; (ii) os aspectos legais pertinentes à mitigação de cada fator ambiental afetado negativamente; (iii) os planos e programas governamentais que incluem a preservação ou conservação do fator ambiental afetado; (iv) as práticas atuais de mitigação e controle de impactos ambientais negativos de atividades similares às do Projeto Mexilhão; (v) as práticas atuais de potencialização de impactos positivos; e (vii) a viabilidade econômica e logística de sua implementação, no contexto do projeto como um todo.

Foram propostas ainda medidas de controle, para as quais não se aplica a classificação do caráter e da eficácia, uma vez que elas não atuam na prevenção ou correção do impacto. No entanto, o conhecimento obtido por ações de controle gera subsídios para que, no futuro, possam ser descobertas e/ou viabilizadas medidas mitigadoras, preventivas ou corretivas, de eficácia média a alta.

Medidas de controle podem estar associadas à adoção de práticas operacionais ou mesmo à realização de monitoramentos ambientais (Therivel & Morris, 2001; USAID/ENCAP, 2005). É importante considerar que monitoramentos ambientais são um complemento necessário à mitigação (USAID/ENCAP, 2005).

As medidas de controle revestem-se de especial importância se forem consideradas como o único instrumento disponível e eficaz de comparação entre os impactos previstos no EIA e os impactos efetivos ao longo da implantação do empreendimento, permitindo uma avaliação da eficiência das medidas também previstas no EIA.

A mitigação propriamente dita não necessariamente deverá ser direcionada a todos os impactos (USAID/ENCAP, 2005). Medidas mitigadoras devem ser propostas de modo a atingir, primeiramente, os impactos reais sérios e, posteriormente, os impactos reais facilmente mitigados (USAID/ENCAP, *op cit.*), conforme definido a seguir:

1º. Impactos sérios - aqueles impactos identificados e avaliados no processo do EIA como de alta magnitude e/ou de grande importância;

2º. Impactos facilmente mitigados - aqueles impactos identificados e avaliados no processo do EIA como de baixa magnitude e pequena importância, porém com mitigação fácil e de baixo-custo.

É especialmente relevante mencionar ainda que, internacionalmente, existe um consenso de que as melhores medidas mitigadoras devem envolver modificações no projeto, ao invés de focalizar a redução ou correção dos efeitos dos impactos diretamente nos fatores ambientais afetados (Therivel & Morris, 2001).

No contexto do Projeto Mexilhão, deve ser destacado o conjunto de medidas anteriormente adotadas pelo empreendedor, cujos objetivos também incluíram a prevenção ou redução dos impactos do projeto, indicadas no item II.2.2.B, referente aos Cuidados Ambientais. Dentre elas, incluem-se: (i) unidade de produção provida de uma planta de processamento otimizada, capaz de processar o gás para geração interna de energia evitando o uso de óleo diesel como combustível; (ii) locação da unidade de produção e do traçado do duto levando-se em consideração a estabilidade geológica local e a lâmina d'água rasa o suficiente para a instalação de uma plataformas do tipo fixa; (iii) utilização do métodos de enterramento de duto (trecho marítimo e terrestre) que apresentem vantagens ambientais em relação à dragagem convencional; (iv) compactação do solo com o mesmo solo da escavação para facilitar a recomposição da vegetação e minimizar a geração de resíduos; (v) adoção de sistemas de controle de erosão e produção de sedimentos para evitar assoreamento de drenagens e corpos d'água; (vi) priorização de vias de acesso existentes à faixa de servidão do duto no trecho terrestre, evitando-se a abertura de novas; (vii) instalação de estruturas que visam à retenção de sedimentos em pontos de travessia de cursos d'água na construção do trecho terrestre do duto; (viii) escoamento da produção de gás para a terra via duto, evitando-se a necessidade de compressão, o que representa uma redução no consumo de energia pela unidade de produção; (ix) contratação de terceiros devidamente licenciados; (x) gerenciamento de efluentes, resíduos

sólidos e oleosos e emissões atmosféricas de acordo com as atuais determinações legais.

Além dos cuidados acima mencionados serão consideradas, no detalhamento do *Programa de Caracterização e Estimativa de Vegetação a ser Suprimida*, ações prévias à supressão da vegetação como (i) recolhimento de sementes e plântulas, que posteriormente são empregadas no processo de reflorestamento; (ii) remoção de ninhos e epífitas; (iii) localização de tocas; (iv) retirada da vegetação manualmente (ex. moto-serra e facão), através de uma equipe de resgate, sem a utilização de tratores e correntes.

Por fim, de acordo com USAID/ENCAP (2005), é importante que, durante a fase de proposição das medidas, a avaliação considere que para as medidas serem efetivas, as propostas devem ser realistas, focadas e financiáveis, devendo ser, antes de tudo, viáveis do ponto de vista da sua implementação.

II.7.3 - Propostas de Medidas Ambientais

As medidas ambientais propostas a seguir fazem referência ao respectivo impacto ambiental. Para situá-las no contexto da Avaliação dos Impactos Ambientais (Seção II.6), antes da apresentação das medidas, serão listados os impactos ambientais apontados na Seção II.6 deste EIA. As medidas ambientais serão apresentadas separadamente para os impactos reais e potenciais da atividade. Finalmente, será feita uma síntese conclusiva a respeito dos resultados esperados das medidas propostas.

II.7.3.1 - Medidas Ambientais para os Impactos Reais

Conforme apresentado no item II.6.2, foram identificados 43 impactos ambientais reais, sendo 19 incidentes no meio físico-biótico e 24 no meio socioeconômico, conforme listado a seguir.

1. Alteração da biota terrestre devido à instalação do duto terrestre
2. Interferências com o sistema de drenagem e cursos d'água devido à instalação do duto terrestre

3. Interferências com os ecossistemas aquáticos devido à instalação do duto terrestre
4. Alteração da qualidade da água devido ao revolvimento do sedimento causado pelo lançamento e enterramento do duto marinho
5. Alteração da comunidade bentônica devido ao impacto mecânico causado pelo lançamento e enterramento de duto marinho
6. Alteração da comunidade bentônica devido ao revolvimento do sedimento causado pelo lançamento e enterramento de duto marinho
7. Interferências com Unidades de Conservação costeiras e terrestres devido à instalação do duto de exportação
8. Alteração da dinâmica sedimentar da região costeira devido ao lançamento e enterramento do duto marinho
9. Alteração da qualidade da água do mar devido ao descarte de efluentes sanitários
10. Alteração da qualidade da água do mar devido ao descarte do fluido de preenchimento do gasoduto
11. Alteração da qualidade da água do mar devido ao revolvimento do sedimento causado pela instalação das estruturas submarinas
12. Alteração da qualidade da água do mar devido ao descarte de água produzida
13. Alteração da qualidade do ar devido às emissões atmosféricas da unidade de produção PMXL-1
14. Alteração da comunidade bentônica devido ao impacto mecânico causado pela instalação das estruturas submarinas
15. Alteração da comunidade bentônica devido ao revolvimento do sedimento causado pela instalação das estruturas submarinas
16. Alteração da comunidade pelágica devido ao descarte de efluentes sanitários
17. Alteração da comunidade pelágica devido ao descarte de água produzida
18. Alteração da biota marinha devido ao comissionamento da unidade de produção PMXL-1
19. Alteração da biota marinha devido ao descarte do fluido de preenchimento do gasoduto

20. Geração de expectativas devido ao planejamento e implantação das atividades
21. Alteração do cotidiano da população devido à instalação do duto terrestre e instalação e operação do canteiro de obras na zona de praia
22. Aumento do fluxo populacional devido à demanda de mão-de-obra
23. Interferência com a infra-estrutura urbana devido à instalação do duto terrestre e instalação e operação do canteiro de obras na zona de praia
24. Pressão sobre a infra-estrutura urbana devido à demanda de insumos, serviços, e alocação de mão-de-obra
25. Interferência com as atividades turísticas devido à instalação do duto terrestre e instalação e operação do canteiro de obras na zona de praia
26. Modificação paisagística da região costeira devido à instalação e operação do canteiro de obras na zona de praia
27. Interferência com as atividades pesqueiras devido à criação de áreas de restrição de uso (incluindo zonas de segurança em torno da unidade e durante o enterramento do duto marinho e a faixa de servidão do duto terrestre)
28. Interferência nas atividades pesqueiras devido ao descarte de fluido de preenchimento do gasoduto
29. Alteração do uso do solo (restrição de uso) devido à criação de áreas de restrição de uso (incluindo zonas de segurança em torno da unidade e durante o enterramento do duto marinho e a faixa de servidão do duto terrestre)
30. Interferências nas áreas de direitos minerários e outros usos do solo devido à instalação do duto terrestre
31. Pressão sobre a infra-estrutura de disposição final de resíduos devido à geração de resíduos sólidos e oleosos
32. Incremento das atividades de comércio e serviços devido à demanda de insumos e serviços
33. Pressão sobre o tráfego marítimo devido à demanda de insumos e serviços e geração de resíduos
34. Pressão sobre a infra-estrutura portuária devido à demanda de insumos e serviços e geração de resíduos

35. Dinamização do setor de transporte marítimo devido à demanda de insumos e serviços e geração de resíduos
36. Pressão sobre o tráfego rodoviário devido à demanda de insumos e serviços e geração de resíduos
37. Pressão sobre o tráfego aéreo devido à demanda de mão-de-obra
38. Dinamização de setor de transporte aéreo devido à demanda de mão-de-obra
39. Geração de empregos devido à demanda de mão-de-obra
40. Aumento da produção de hidrocarbonetos devido à implantação da atividade de produção
41. Aumento da receita tributária e incremento das economias local, estadual e nacional devido à geração de tributos relacionados a comércio e serviços
42. Aumento da receita tributária e incremento das economias local, estadual e nacional devido à geração de *royalties*
43. Aumento do conhecimento técnico-científico e fortalecimento da indústria petrolífera devido ao desenvolvimento do campo de Mexilhão

Para cada impacto identificado, procurou-se, sempre que possível, propor medidas ambientais pertinentes à manutenção da qualidade ambiental da área de influência do Projeto Mexilhão. Estas medidas são apresentadas e avaliadas a seguir:

Medida 1: Recuperação de áreas degradadas na zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar

Esta medida deverá integrar o *Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas*, cujos principais objetivos são a proteção das espécies da flora, da fauna e do solo, assim como a reintegração paisagística e dos habitats.

Através da distribuição de mudas e orientação técnica quanto ao seu plantio e manejo pretende-se, também, estimular atividades conservacionistas nas áreas lindeiras à instalação do duto, utilizando o aparato físico e técnico disponível.

A implantação do projeto visa ainda, fortalecer a zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar, que é uma das principais Unidades de Conservação da região.

A zona de amortecimento do Parque deverá ser alvo de procedimentos específicos, de acordo com a sua situação na época do início da recuperação das áreas selecionadas. Os principais procedimentos a serem adotados na revegetação das áreas em recuperação deverão seguir as seguintes etapas: (i) recomposição do substrato; (ii) seleção de espécies; (iii) determinação dos tratamentos-tipo do solo e; (iv) produção/aquisição de sementes e mudas; (v) plantio e tratos culturais e; (vi) acompanhamento do desenvolvimento da vegetação recomposta e avaliação do sucesso das operações.

A seleção de áreas a serem alvo destas ações será definida durante a fase de detalhamento dos Projetos Ambientais, devendo levar em conta a recuperação de ambientes similares aos degradados pela implantação da atividade, assim como os anseios da comunidade local e os objetivos de projetos ambientais equivalentes, já instalados na região.

Esta medida mitigadora corretiva é de alta eficácia e visa à mitigação dos impactos nº 1, 7 e 26, relativos, respectivamente, aos fatores ambientais “biota terrestre”, “Unidades de Conservação” e “aspectos paisagísticos da região costeira”. Os resultados desta medida podem ser potencializados se esta for corretamente implementada e integrada com a Medida 3.

Medida 2: Localização dos canteiros de obra, áreas de empréstimo e bota-fora em áreas não cobertas por remanescentes florestais.

Deverá ser realizado um estudo de avaliação ambiental a fim de verificar o local mais adequado para a localização dos canteiros de obra e das áreas de empréstimo e bota-fora, de forma a não utilizar áreas que abriguem remanescentes florestais, mesmo de mata secundária.

Esta medida mitigadora é de caráter preventivo e de média eficácia, pois visa à exclusão de áreas que possam causar danos ambientais a componentes de relevância biológica na região, como os que serão afetados pela abertura de valas. Tal medida deverá ser executada com vínculos diretos à recuperação de

áreas degradadas e o monitoramento da biota terrestre e se aplica à mitigação dos impactos nº 1 e 7, relativos aos fatores ambientais “biota terrestre” e “Unidades de Conservação”, respectivamente.

Medida 3: Monitoramento da biota terrestre

O Monitoramento da Biota Terrestre deverá acompanhar as variações de parâmetros biológicos (vegetação e ciclagem de nutrientes) antes, durante e após as obras, objetivando a proposição de medidas mitigadoras corretivas, caso se façam necessárias.

A implantação de tal medida atenderá a demanda de (i) avaliação da alteração da biota terrestre em decorrência de supressão da vegetação, (ii) avaliação de alteração da biota terrestre em decorrência de impactos indiretos oriundos das obras de instalação do duto terrestre e (iii) estabelecimento de parâmetros de monitoramento para o caso de vazamento de condensado. Para tal, deverão ser estabelecidos locais de monitoramento que permitam a comparação entre locais sujeitos aos impactos previstos e outros que não estejam sujeitos aos mesmos.

Tal medida de controle deverá ser executada com vínculos diretos à recuperação de áreas degradadas.

Esta medida visa ao controle dos impactos nº 1 e 7, relativos aos fatores ambientais “biota terrestre” e “Unidades de Conservação”, respectivamente. Esta medida é de grande importância para o sucesso da Medida 1.

Medida 4: Projeto de controle ambiental da obra

De modo a controlar e mitigar os impactos decorrentes das obras no trecho terrestre da atividade, diversas medidas ambientais deverão ser tomadas, a saber: medidas 2, 3, 5 a 7, 16 a 19, 22 a 25, 28 a 30. Essas medidas deverão integrar um *Projeto de Controle Ambiental da Obra* visando a potencialização dos esforços de gerenciamento ambiental do empreendimento.

As ações referentes a esta medida contemplam aspectos gerenciais, executivos e educacionais da obra, sendo o conjunto delas de caráter

majoritariamente preventivo e de alta eficácia, criando um sistema eficiente e preciso para o gerenciamento ambiental do trecho terrestre da obra.

Dentre as ações previstas neste Projeto inclui-se:

- ★ Orientação adequada dos trabalhadores, com destaque para os cuidados ambientais através da Medida 24;
- ★ Seleção de critérios construtivos que otimizem a conservação dos recursos e do ambiente local;
- ★ Adoção de medidas para minimizar a geração de poeira durante a escavação de trincheiras e vias de acesso, assim como durante o transporte de materiais;
- ★ Adoção de medidas para Segurança da Estocagem de Materiais e Equipamentos de forma a evitar a possibilidade de incidentes;
- ★ Adoção de medidas que minimizem o carreamento de sólidos para os canais durante a construção;
- ★ Adoção de medidas que visem a minimizar a geração de resíduos e efluentes, bem como dispô-los corretamente (Medidas 23 a 25).

Esta medida visa controlar as medidas associadas aos impactos nº 1, 2, 3, 7, 20 a 26, 30, 31 e 36 relativos, respectivamente, aos fatores ambientais “biota terrestre”, “sistema de drenagem e cursos d’água”, “ecossistemas aquáticos continentais”, Unidades de Conservação”, “população da área de influência”, “dinâmica demográfica”, “infra-estrutura urbana”, “atividades turísticas”, “aspectos paisagísticos da região costeira”, “áreas de direitos minerários e outros usos do solo”, “infra-estrutura de disposição de resíduos” e “nível de tráfego rodoviário”.

Medida 5: Localização de canteiros de obra, áreas de empréstimo e bota-fora em locais que não interfiram com o sistema de drenagem local.

Deverá ser realizado um estudo de avaliação ambiental a fim de verificar o local mais adequado para a localização dos canteiros de obra e das áreas de empréstimo e bota-fora, de forma a evitar interferências com o sistema de drenagem local.

Esta medida mitigadora é de caráter preventivo e de média eficácia, pois visa à exclusão de áreas que possam causar danos ambientais ao sistema de drenagem local, além daqueles relacionados à abertura de valas.

Esta medida visa à mitigação dos impactos nº 2 e 7, relativos aos fatores ambientais “sistema de drenagem e cursos d’água” e “Unidades de Conservação”.

Medida 6: Monitoramento de corpos d’água adjacentes ao duto terrestre

Apesar dos procedimentos de engenharia para a instalação do duto já preverem a utilização de recursos e práticas adequadas para a minimização do carreamento de sedimentos para os cursos d’água, está prevista a realização de estudos visando o monitoramento dos rios Camburu, Juqueriquerê e do Ribeirão da Lagoa.

Esta ação deverá estar consolidada em um Projeto de Monitoramento dos Corpos d’água Adjacentes ao Traçado do Duto Terrestre, como forma de acompanhar os efeitos da alteração da rede de drenagem sobre o ecossistema aquático como um todo.

Esta medida visa ao controle dos impactos nº 2, 3 e 7 relativos, respectivamente, aos fatores ambientais “sistema de drenagem e cursos d’água”, “ecossistemas aquáticos continentais” e “Unidades de Conservação”.

Medida 7: Localização de canteiros de obra, áreas de empréstimo e bota-fora em locais que não afetem o ecossistema aquático

Deverá ser realizado um estudo de avaliação ambiental a fim de verificar o local mais adequado para a localização dos canteiros de obra e das áreas de empréstimo e bota-fora, de forma a não afetar os ecossistemas aquáticos locais.

Esta medida mitigadora é de caráter preventivo e de média eficácia, pois visa à exclusão de áreas que possam causar danos ambientais aos ecossistemas aquáticos, além daqueles relacionados à abertura de valas.

Tal medida visa à mitigação dos impactos nº 3 e 7, relativos aos fatores ambientais “ecossistemas aquáticos continentais” e “Unidades de Conservação”.

Medida 8: Monitoramento dos epicentros de deposição de sedimento e regiões assoreadas

Deverá ser realizado o monitoramento dos epicentros de deposição de sedimento somente na hipótese de instalação do píer para o enterramento do duto. O monitoramento deverá ser realizado através do monitoramento visual e através de perfis de praia próximo ao local de instalação do píer.

Os perfis de praia deverão ser obtidos semanalmente até a pelo menos 1 mês após a desinstalação completa do píer.

Esta medida é considerada de controle referente ao impacto nº 8, relativo ao fator ambiental “geomorfologia da costa”.

Medida 9: Utilização do método de hidrojateamento para a instalação do gasoduto de exportação

De acordo com as informações recebidas, o processo de instalação do gasoduto de exportação será realizado em várias etapas, cada uma delas com uma ou mais possibilidades de métodos de instalação, descritos a seguir:

- ★ arraste até a LDA de 20 m – método mar-terra ou terra-mar;
- ★ escavação mecânica até a LDA de 1 m – Máquina tipo PTM Combo, conduzida por veículo anfíbio sobre rodas, escavadeira hidráulica com píer, ou escavadeira hidráulica sem píer;
- ★ enterramento mecânico entre as LDA's de 1 e 20 m – fresa;
- ★ lançamento de duto entre a LDA de 20 e 172 m – método S-Lay;
- ★ enterramento entre as LDA's de 20 e 70 m – hidrojateamento ou com arado (mecânico);
- ★ calçamento entre as LDA's de 70 e 172 m.

A avaliação do impacto nº 4 (Alteração da qualidade da água devido ao revolvimento do sedimento causado pelo lançamento e enterramento do duto marinho) indicou que o volume total de sedimento ressuspenso será praticamente o mesmo, independente do método utilizado. Entretanto, o impacto nº 5 (Alteração

da comunidade bentônica devido ao impacto mecânico causado pelo lançamento e enterramento do duto marinho), indicou que cada método terá impactos próprios sobre a comunidade bentônica. Esta avaliação indicou que, dentre todos os métodos avaliados, o hidrojateamento seria aquele que traria os menores impactos sobre os organismos do bentos, sendo aqui indicado como método preferencial a ser utilizado.

Assim, seriam mitigados, de forma preventiva, os impactos mecânicos trazidos pelas passagens da máquina PTM Combo, da fresa, do arado e da esteira da escavadeira hidráulica, assim como o impacto da presença das estacas de sustentação do píer para a escavadeira hidráulica. Esta é uma medida de média eficácia, pois não eliminaria os impactos nº 5 e 6, incidentes sobre o fator ambiental “comunidade bentônica costeira e oceânica”.

A sua adoção eliminaria a necessidade de implementar a Medida 8, acima mencionada, e direcionada ao impacto nº 8, referente ao fator ambiental “geomorfologia da costa”. Para o impacto nº 8, esta medida mitigadora e preventiva é considerada de alta eficácia.

Medida 10: Otimização do traçado do duto marinho, caso haja identificação de bancos biogênicos marinhos.

Esta medida apresenta caráter preventivo e será possibilitada através de avaliações prévias do fundo oceânico (com o uso de *Side-Scan-Sonar*, multifeixe ou sísmica rasa) ao longo de todo o futuro trajeto do duto e nos locais onde as demais estruturas serão instaladas. Serão, ainda, realizadas observações visuais através de uso de ROV (*Remotely Operated Vehicles*).

Cabe ressaltar que desvios de poucos metros, poderão ser o bastante para evitar que o duto seja lançado sobre pontos de maior concentração de fauna. Estas avaliações também poderão ser utilizadas na indicação de pontos a serem evitados quando da instalação de algumas das estruturas submarinas do empreendimento, pelo menos daquelas com possibilidade de reposicionamento, como as âncoras.

Esta medida mitigadora apresenta caráter preventivo, sendo de alta eficácia, uma vez que a mudança de rota do duto reduzirá significativamente o impacto

sobre a comunidade bentônica. A adoção desta medida objetiva mitigar os impactos de nº 5, 6, 14 e 15, relativos ao fator ambiental “comunidade bentônica costeira e oceânica”.

Medida 11: Gerenciamento de efluentes líquidos

O empreendimento já contempla um cuidado ambiental a cerca da geração de efluentes domésticos, uma vez que o sistema de tratamento de efluentes sanitários da unidade de produção estará projetado para produzir padrões de descarga em concordância com os limites da IMO (*International Maritime Organization*).

Além disso, toda a produção de restos alimentares da plataforma PMXL-1 deverá ser recolhida e encaminhada para sistemas de tratamento compostos por trituradores. As partículas finais geradas terão tamanho inferior a 25 mm, atendendo às especificações determinadas na Convenção MARPOL 73/78. Após processo de trituração, será feito o descarte no mar.

O Projeto de Controle da Poluição, que será apresentado em fase posterior deste licenciamento, é a ferramenta elaborada para controlar e monitorar, continuamente, os sistemas de tratamento de efluentes projetados para atuar durante o projeto.

Esta medida visa ao controle dos impactos nº 9 e 16 relativos aos fatores ambientais “qualidade da água” e “comunidade pelágica”, respectivamente.

Medida 12: Gerenciamento das emissões atmosféricas

Para manter os níveis de emissão atmosférica dentro dos padrões nacionais estabelecidos, são adotadas, como cuidado ambiental, medidas preventivas de manutenção e operação adequada de todos os equipamentos direta ou indiretamente relacionados à emissão de poluentes.

Os procedimentos para controle e monitoramento contínuo de todos os equipamentos que promovem emissões atmosféricas deverão ser detalhados em um sub-projeto específico de Gerenciamento de Emissões Atmosféricas, que

deverá estar incluído em um Projeto de Controle da Poluição, que será apresentado em fase posterior deste processo de licenciamento.

Esta medida visa controlar o impacto nº 13 relativo ao fator ambiental “qualidade do ar”.

Medida 13: Projeto de desativação

Para minimizar os impactos associados a esta fase da atividade será elaborado um Projeto de Desativação, que será apresentado em fase posterior deste processo de licenciamento, que deverá contemplar revisões periódicas das técnicas e aspectos legais da desativação de plataformas, dutos e outras estruturas submarinas associadas ao tipo de empreendimento aqui descrito.

Dependendo das medidas adotadas no Projeto de Desativação, estas poderão ser mitigadoras ou de controle, com caráter preventivo ou corretivo e média eficácia. Sua melhor definição se dará na última revisão do Projeto, pouco antes da desativação propriamente dita.

Esta medida poderá contribuir para a minimização do impacto nº 18, relativo aos fatores ambientais “comunidade bentônica” e “comunidade pelágica”.

Medida 14: Monitoramento da qualidade da água da área de influência do descarte do fluido de preenchimento do gasoduto

Conforme apresentado no sub-item II.2.4.2.H deste documento, o fluido de preenchimento do gasoduto apresenta alta toxicidade e é altamente biodegradável, sendo composto por glutaraldeído (biocida), bissulfito de sódio (seqüestrante de oxigênio) e fluoresceína (corante). Além disso, conforme descrito para o impacto do seu descarte no mar sobre a qualidade da água, as simulações matemáticas realizadas indicam que o fluido será completamente diluído 7 h do término do descarte, previsto para durar 15 dias.

Deste modo, está previsto o monitoramento ambiental da dispersão do fluido na água, antes, durante e após o descarte, com coleta e análise das seguintes variáveis:

- ★ Temperatura;
- ★ Salinidade;
- ★ Densidade;
- ★ Correntes;
- ★ Toxicidade;
- ★ Sulfetos;
- ★ Sódio.

Os pontos de amostragem serão definidos de acordo com os resultados da simulação apresentada no item II.6.1 deste EIA, de forma a obter amostras em pontos indicados pela modelagem como estando tanto fora da mancha prevista (i.e. ponto-controle) quanto dentro dela (locais com concentração prevista acima da CL50, acima da VC e acima e abaixo da CENO).

Esta medida foi classificada como medida de controle, já que monitora os efeitos do descarte do fluido de preenchimento do gasoduto, não reduzindo os impactos causados pelo mesmo.

Por fim, esta medida visa controlar os impactos nº 10 e 19, relativos, aos fatores ambientais “qualidade da água” e “comunidade pelágica”, respectivamente.

Medida 15: *Monitoramento da biota marinha da área de influência do descarte do fluido de preenchimento do gasoduto*

A fim de monitorar o comportamento da biota marinha durante o descarte do fluido de preenchimento do gasoduto, prevê-se a coleta de amostras de fito-, zoo- e ictioplâncton, nas mesmas estações e profundidades coletadas para os parâmetros físicos e químicos propostos na medida anterior. O plâncton foi indicado devido à sua rápida resposta a alterações ambientais, em virtude da sua maior sensibilidade e ciclo de vida curto.

Esta medida visa a controlar o impacto nº 19, relativo ao fator ambiental “comunidade pelágica”.

Medida 16: Esclarecimento da população e autoridades da área de influência através do Projeto de Comunicação Social

O Projeto de Comunicação Social tem como objetivo considerar e abordar com a população da área de influência deste empreendimento os aspectos sócio-ambientais envolvidos com o desenvolvimento das atividades de instalação e produção do Campo de Mexilhão na Bacia de Santos.

As medidas deste Projeto associadas ao impacto “Geração de Expectativas” devem abordar o público de modo a esclarecer cada atividade a ser realizada, o cronograma dessas atividades e suas implicações em termos de ônus e benefícios. Os principais temas a serem abordados devem contemplar: geração de empregos para a população em geral; tributos e *royalties* para as autoridades locais; interferências com outras atividades como a pesca ou; interferência com o patrimônio ambiental, apontando os eventuais impactos, os riscos e as medidas.

A comunicação social neste caso caracteriza-se como uma medida mitigadora, preventiva e de alta eficácia, uma vez que, a utilização dos instrumentos de comunicação adequados para cada público diagnosticado, proporciona a eficácia da transmissão da mensagem, anulando os efeitos adversos das expectativas geradas.

Esta medida visa mitigar o impacto nº 20, relativo ao fator ambiental “população da área de influência”.

Medida 17: Esclarecimento de cada público diagnosticado na área de influência através do Projeto de Comunicação Social

O Projeto de Comunicação Social tem como objetivo considerar e abordar com a população da área de influência deste empreendimento os aspectos sócio-ambientais envolvidos com o desenvolvimento das atividades de instalação e produção do Campo de Mexilhão na Bacia de Santos.

Neste caso, o referido Projeto deve abordar o público de modo a esclarecer cada atividade a ser realizada, o cronograma dessas atividades e suas implicações em termos de ônus e benefícios. Os principais temas a serem abordados devem contemplar: o início e o final das obras em terra, os

equipamentos a serem utilizados, os períodos de intensificação de tráfego de equipamentos pesados, os aspectos de sinalização e segurança da obra, além de ser criado um canal de comunicação aberto para atendimento ao público.

Essas ações se caracterizam como medidas mitigadoras, preventivas e de média eficácia, uma vez que, a utilização dos instrumentos de comunicação adequados para cada público diagnosticado, proporciona a eficácia da transmissão da mensagem, revertendo parcialmente os efeitos adversos da alteração do cotidiano da população.

Tal medida visa mitigar o impacto nº 21, também relativo ao fator ambiental “população da área de influência”.

Medida 18: Comunicação com as empresas concessionárias dos serviços de infra-estrutura

Propõe-se a abertura de canais de comunicação direta entre o empreendedor e as empresas concessionárias desses serviços, com a divulgação de informações precisas quanto ao cronograma de obras e localização do traçado projetado para o duto, visando minimizar e mesmo anular a ocorrência de tais interferências.

Trata-se de uma medida mitigadora, preventiva e de alta eficácia, uma vez que a comunicação antecipada junto às concessionárias dos serviços de infra-estrutura urbana na área proporciona a anulação dos efeitos adversos de eventuais interferências com os serviços locais.

Tal medida visa mitigar o impacto nº 23 relativo ao fator ambiental “infra-estrutura urbana”.

Medida 19: Divulgação do Projeto Mexilhão junto ao setor de turismo

O Projeto de Comunicação Social tem como objetivo considerar e abordar com a população da área de influência deste empreendimento os aspectos sócio-ambientais envolvidos com o desenvolvimento das atividades de instalação e produção do Campo de Mexilhão na Bacia de Santos.

Neste caso, o referido Projeto deve abordar o público de modo a esclarecer cada atividade a ser realizada, o cronograma dessas atividades e suas implicações em termos de ônus e benefícios. Os principais temas a serem abordados devem contemplar: o início e o final das obras em terra, os equipamentos a serem utilizados, os períodos de intensificação de tráfego de equipamentos pesados, os aspectos de sinalização e segurança da obra, além de ser criado um canal de comunicação aberto para atendimento ao público.

Essas ações se caracterizam como medida mitigadora, preventiva e de média eficácia. A utilização dos instrumentos de comunicação, adequados para cada público diagnosticado e aplicados com antecedência, proporciona a eficácia da transmissão da mensagem revertendo parcialmente os efeitos adversos da interferência com as atividades de turismo.

Tal medida visa mitigar o impacto nº 25 relativo ao fator ambiental “atividades turísticas”.

Medida 20: *Esclarecimento das comunidades pesqueiras na área de influência através do Projeto de Comunicação Social*

O Projeto de Comunicação Social tem como objetivo considerar e abordar com a população da área de influência deste empreendimento os aspectos sócio-ambientais envolvidos com o desenvolvimento das atividades de instalação e produção do Campo de Mexilhão na Bacia de Santos.

As ações de comunicação associadas a este projeto devem contemplar a transmissão de informações sobre os aspectos legais e os riscos de aproximação de embarcações de natureza distinta ao apoio das atividades de E & P junto às estruturas instaladas.

Por meio de instrumentos informativos adequados ao público com o perfil da comunidade pesqueira regional devem ser destacados os aspectos relacionados à segurança pessoal, e à segurança de suas embarcações, visando ao desenvolvimento da pesca de forma ordenada e segura.

Devem ser destacadas as informações acerca dos aspectos legais como a circunscrição do Campo de Mexilhão na Zona de Segurança de acordo com a APE 3/01 (Avisos Permanentes Especiais), estabelecida pela Diretoria de

Hidrografia e Navegação – DHN da Marinha do Brasil, que define zonas de segurança nos moldes da NORMAM nº. 8 onde a navegação, que não seja de estrito apoio às instalações petrolíferas, é proibida.

Esta medida mitigadora é preventiva e de média eficácia, uma vez que, a comunicação antecipada com linguagem adequada junto aos pescadores minimizará os efeitos adversos de interferências das atividades *offshore* com a pesca.

A medida, em si, não proporcionará a anulação do impacto, uma vez que a operadora, depende ainda das ações de patrulhamento e controle de parte da Capitania dos Portos, responsável pelo ordenamento da navegação na região.

Esta medida visa mitigar o impacto nº 27 relativo ao fator ambiental “atividades pesqueiras”.

Medida 21: Divulgação ao público sobre a restrição da pesca devido ao descarte do fluido de preenchimento.

Ao Projeto de Comunicação Social, deverão ser associadas ações de comunicação visando prestar esclarecimentos que venham a prevenir sobre os riscos da pesca no local durante o período de descarte e diluição do fluido de preenchimento.

Por meio de instrumentos informativos adequados ao público com o perfil da comunidade pesqueira regional, como o Aviso aos Navegantes, devem ser destacados os aspectos relacionados ao período de descarte do fluido, sua composição e alcance, e o prazo estimado para a completa regeneração do ambiente na área atingida.

Trata-se de uma medida mitigadora, preventiva e de média eficácia pela impossibilidade de anular os efeitos do impedimento de realização da pesca na área atingida pelo descarte no período de sua ocorrência.

Esta medida visa mitigar o impacto nº 28 relativo ao fator ambiental “atividades pesqueiras”.

Medida 22: Acompanhamento de atividades minerárias

Um Acompanhamento de Atividades Minerárias deverá ser desenvolvido durante a fase de instalação do trecho terrestre do duto e deverá focar os pedidos de autorização e requerimento de lavra dos quatro títulos minerários identificados na área de intervenção.

O acompanhamento deverá identificar e quantificar a extensão das jazidas dentro do limites da área de intervenção e da faixa de servidão administrativa a ser implantada. Deverá garantir que sejam tomadas providências jurídicas e técnicas cabíveis junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), principalmente quanto à liberação da exploração das áreas dos direitos minerários que estão na área do empreendimento. Sendo assim, algumas ações específicas deverão ser consideradas:

- ★ Acompanhar e identificar os eventuais novos processos de direitos minerários;
- ★ Promover uma negociação entre o empreendedor com os proprietários da área de direitos minerários encontrada na área de influência direta do trecho terrestre, sugerindo o ajuste de conduta para buscar soluções consensuais que minimizem os prejuízos ao empreendimento;
- ★ Tomar medidas necessárias para que o empreendedor venha a utilizar as jazidas minerais eventualmente encontradas de interesse para a obra.

Este acompanhamento se caracteriza como uma medida de controle, uma vez que as áreas de direitos minerários suprimidas, não se reverterão ou diminuirão após a implantação da referida faixa. Entretanto, a negociação prévia sobre os direitos adquiridos pode controlar a restrição do uso da área reservada para a faixa do duto.

Esta medida visa controlar o impacto nº 30 relativo ao fator ambiental “áreas de direitos minerários e outros usos do solo”.

Medida 23: Gerenciamento de resíduos sólidos

Por meio de um Projeto de Controle da Poluição deverá ser realizado o Gerenciamento de Resíduos Sólidos como ferramenta para controlar e monitorar, continuamente, a geração e disposição dos resíduos sólidos e oleosos, durante a instalação, operação e desativação do empreendimento.

O gerenciamento de resíduos sólidos atua no acompanhamento e controle dos resíduos, desde sua geração até a destinação final adequada, incluindo as etapas de coleta seletiva de resíduos recicláveis e credenciamento de empresas licenciadas para o recebimento e a reciclagem dos resíduos segregados.

Esta medida de controle deverá ser implementada durante todas as fases do empreendimento, visando controlar o impacto nº 31 relativo ao fator ambiental “infra-estrutura de disposição final de resíduos”.

Medida 24: Educação Ambiental de Trabalhadores

Deverão ser incluídas em um Projeto de Educação Ambiental de Trabalhadores, ações de educação ambiental voltadas para o gerenciamento da minimização da geração de resíduos sólidos, visando, principalmente, à minimização e ao controle, desde sua geração até a destinação final. Para tanto, serão abordadas informações sobre redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos.

Ao minimizar a geração, será minimizada, também, a pressão sobre a infra-estrutura de disposição final destes resíduos.

Esta medida mitigadora apresenta caráter preventivo e é de média eficácia, uma vez que não promoverá a reversão total do impacto. Tal medida visa mitigar o impacto nº 31 relativo ao fator ambiental "infra-estrutura de disposição final de resíduos".

Medida 25: Reciclagem de todo o lixo reciclável segregado

A implementação do Programa de Coleta Seletiva, é uma iniciativa da Petrobras que tem revertido na distribuição de cestas básicas para instituições filantrópicas, preferencialmente alocadas na área de influência da atividade.

Para minimizar a necessidade de utilização de aterros, o lixo reciclável segregado deverá ser totalmente enviado para empresas de reciclagem. Esta medida deverá estar incluída no Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a ser realizado por meio de um Projeto de Controle da Poluição.

Ressalta-se o cuidado ambiental exigido legalmente, que é a contratação de empresas licenciadas como receptoras dos resíduos destinados à reciclagem ou à disposição final.

Esta medida mitigadora apresenta caráter preventivo e é de média eficácia, uma vez que não promoverá a reversão total do impacto.

Tal medida visa mitigar o impacto nº 31 relativo ao fator ambiental “infra-estrutura de disposição final de resíduos”.

Medida 26: Prioridade de contratação de serviços e aquisição de mercadorias preferencialmente na área de influência

Visando potencializar a natureza positiva deste impacto deverão ser priorizadas, quando possível, a aquisição de mercadorias e a contratação de serviços necessários ao desenvolvimento das atividades de instalação e operação no campo de Mexilhão, nos municípios da Área de Influência do empreendimento.

Essa medida pode beneficiar, diretamente, os municípios da região por meio, especialmente do aumento de tributos como o ISS, que é recolhido diretamente aos cofres públicos municipais. Esta medida potencializadora apresenta média eficácia e deverá ser implantada especialmente nas fases de instalação e operação do empreendimento.

A eficácia, entretanto, pode ser maior, tanto quanto maior for o atendimento à recomendação de priorizar as aquisições e contratações nos municípios da área por parte do empreendedor e seus fornecedores na cadeia produtiva.

Esta medida visa potencializar o impacto nº 32 e 41 relativos, respectivamente, aos fatores ambientais “atividades de comércio e serviços” e “receita tributária”.

Medida 27: *Atendimento às normas de segurança da navegação e divulgação e esclarecimento das comunidades pesqueiras locais*

Visando a mitigação do impacto de pressão sobre o tráfego marítimo, apesar das embarcações envolvidas na instalação e no apoio à operação das unidades da Petrobras na Bacia de Santos atenderem às rotas de navegação determinadas pela Marinha do Brasil, balizadas pelas normas de segurança da navegação, será reforçada a importância deste tema no Projeto de Comunicação Social, quando direcionado à comunidade pesqueira local.

As informações a serem transmitidas devem abordar os aspectos relacionados à segurança da navegação das embarcações de pesca, ao quantitativo de viagens e às rotas de tráfego das embarcações de apoio às atividades desenvolvidas no campo de Mexilhão.

Esta medida é mitigadora, de caráter preventivo, uma vez que tornarão públicas, por antecipação, informações que possam minimizar os riscos de acidentes entre os *suply-boats* e as embarcações de pesca artesanal. Sua eficácia quanto à pressão sobre o tráfego marítimo na região é média, uma vez que, embora venha minimizar os riscos de acidentes, não reduzirá o número de embarcações trafegando na área.

Esta medida visa mitigar o impacto nº 33 relativo ao fator ambiental “nível de tráfego marítimo”.

Medida 28: *Utilização das rodovias locais fora dos períodos de pico do trânsito local e implantação de sinalização especial*

Como medida mitigadora da pressão da atividade de transporte de insumos sobre o tráfego rodoviário, os veículos de carga deverão respeitar o fluxo de veículos que já utilizam as vias próximas e evitar os períodos de pico do trânsito local. Acresça-se a essas recomendações a implantação de sinalização especial,

durante os períodos de transporte de material e equipamentos pesados e nas regiões de execução das obras do trecho terrestre.

Essa medida mitigará, de forma preventiva, os efeitos da pressão sobre o tráfego rodoviário, em que pese a sua média eficácia, já que não reverterá a ampliação da circulação de veículos durante o período de execução das obras associadas ao projeto de desenvolvimento do campo de Mexilhão.

Tal medida visa mitigar o impacto nº 36 relativo ao fator ambiental “nível de tráfego rodoviário”.

Medida 29: Prioridade de utilização das cooperativas de reciclagem de lixo de Caraguatatuba

Conforme apontado no diagnóstico ambiental, no item II.5.A (Planos e Programas Governamentais), no município de Caraguatatuba existe um projeto comunitário, de cunho ambiental, associado à criação de cooperativas de reciclagem do lixo.

Este projeto comunitário, *Cooperativas de Reciclagem*, envolve técnicos das secretarias de saúde, meio ambiente, serviço social e educação. Até o momento, foram implantadas Cooperativas de Reciclagem em 3 bairros, atendendo a cerca de 30 famílias.

Para potencializar a geração de empregos indiretos deverá ser priorizada a utilização dos serviços dessas cooperativas de reciclagem de lixo, que deverão ser contratadas para a disposição final dos resíduos recicláveis gerados pelo Projeto Mexilhão.

Esta medida potencializadora apresenta média eficácia, uma vez que aumentará relativamente o quantitativo de empregos gerados na área de influência direta da atividade.

Tal medida visa potencializar o impacto nº 39 referente ao fator ambiental “nível de emprego”.

Medida 30: *Prioridade de utilização de trabalhadores da área de influência do trecho terrestre*

De modo a potencializar a natureza positiva do impacto “Geração de Emprego”, propõe-se priorizar a contratação de mão-de-obra no município da Área de Influência, do trecho terrestre, respeitando o critério de qualificação para atuar direta ou indiretamente nas atividades ligadas à instalação do duto em terra. Conseqüentemente, esta medida pode beneficiar também o dinamismo econômico do município.

Esta medida visa potencializar os efeitos positivos do impacto nº 39, relativo ao fator ambiental “nível de emprego”. Nesta fase não é possível avaliar sua eficácia, uma vez que esta avaliação depende do número de trabalhadores locais efetivamente contratados.

Medida 31: *Sistematização e publicação dos dados técnicos e socioambientais obtidos durante a fase de estudos, instalação, operação e desativação da atividade.*

Como medida potencializadora do aumento do conhecimento técnico e científico, deverá ser realizada a sistematização e publicação dos dados e outras informações resultantes das atividades de caracterização e monitoramento, bem como das experiências acumuladas nas atividades de produção e escoamento de gás *offshore*.

Entre os dados ambientais a serem obtidos destacam-se:

- ★ Levantamento florístico associado Programa de Caracterização e Estimativa de Vegetação a ser Suprimida;
- ★ Monitoramento da Biota Terrestre;
- ★ Resultados do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas;
- ★ Monitoramento dos corpos d’água adjacentes ao duto terrestre;
- ★ Resultados do Projeto de Monitoramento Ambiental do Descarte do Fluido de Preenchimento do Gasoduto;
- ★ Informações obtidas através de *Side Scan Sonar* e imagens de ROV e mergulho autônomo;

- ★ Resultados do Projeto de Comunicação Social;
- ★ Resultados dos Projetos de Educação Ambiental;
- ★ Resultados do Projeto de Prospecção e Resgate Arqueológico.

A sistematização e publicação destes dados se configuram em ações de alta eficácia na garantia do aumento do conhecimento técnico-científico. Esta medida visa potencializar o impacto nº 43 relativo ao fator ambiental “conhecimento técnico-científico”.

Medida 32: Implementação de um Projeto de Educação Ambiental

O desenvolvimento de ações educativas, envolvendo os grupos sociais de educação ambiental, escolas públicas e a comunidade da área de influência da atividade, atua como uma medida mitigadora, de longo prazo, preparando a população para entender que a implantação de novos empreendimentos deve ser compatibilizada com a preservação de recursos naturais.

Devem ser considerados os inúmeros projetos em educação ambiental, já existentes nos municípios da área de influência, de modo a tornar esta ação um benefício mais efetivo e adequado a cada realidade.

Iniciativas com estas promovem, em longo prazo, o desenvolvimento de uma consciência ambiental, viabilizando a participação qualificada dos grupos sociais na gestão do uso sustentável dos recursos ambientais, bem como, na concepção e aplicação de decisões que afetam a qualidade ambiental dos meios natural, socioeconômico e cultural, visando o desenvolvimento sustentável da região.

Como este Projeto pode atingir vários seguimentos da sociedade, esta medida pode atuar na mitigação preventiva e de média eficácia dos impactos antrópicos sobre a área de influência, incluindo as comunidades tradicionais (impactos nº 20, 21, 27 e 28). Tais impactos são relativos aos fatores ambientais “população da área de influência” e “atividades pesqueiras”.

II.7.3.2 - Medidas Ambientais para os Impactos Potenciais

Conforme apresentado no item II.6.3, foram identificados 19 impactos ambientais potenciais, sendo 10 incidentes no meio físico-biótico e 9 no meio socioeconômico. Estes impactos foram avaliados considerando 6 aspectos: (i) deslocamento/transporte da unidade e trânsito das embarcações de apoio, (ii) vazamento de condensado em trechos terrestres, (iii) vazamento de condensado em trechos marinhos enterrados; (iv) derramamento de condensado, (v) acomodação do leito da estrada durante a instalação do duto terrestre e (vi) abertura de valas para instalação do duto terrestre. A lista dos impactos potenciais é apresentada a seguir:

1. Introdução de espécies exóticas devido ao transporte da unidade de produção e ao deslocamento dos navios de instalação
2. Alteração da qualidade ambiental devido ao vazamento de condensado em trechos terrestres
3. Alteração da qualidade do sedimento e biota associada devido ao vazamento de condensado em trechos marinhos enterrados
4. Interferências sobre costões rochosos devido ao derramamento de condensado
5. Interferências com Unidade de Conservação devido ao derramamento de condensado
6. Alterações na qualidade do ar devido ao derramamento de condensado
7. Alterações na qualidade da água devido ao derramamento de condensado
8. Alterações nas comunidades planctônicas devido ao derramamento de condensado
9. Alterações na comunidade nectônica devido ao derramamento de condensado
10. Interferências com recursos pesqueiros devido ao derramamento de condensado
11. Interrupção no tráfego de rodovia estadual de alto fluxo devido à possibilidade de desmoronamento durante a instalação do duto

12. Interferência com o patrimônio histórico e arqueológico devido à abertura de valas e instalação e operação da base guincho
13. Interferências com as atividades pesqueiras devido ao derramamento de condensado
14. Interferências com as atividades turísticas devido ao derramamento de condensado
15. Intensificação do tráfego marítimo devido ao derramamento de condensado
16. Intensificação do tráfego aéreo devido ao derramamento de condensado
17. Pressão sobre a infra-estrutura portuária devido ao derramamento de condensado
18. Pressão sobre a infra-estrutura de disposição final de resíduos devido ao derramamento de condensado
19. Interferências com as aglomerações humanas situadas na trajetória da dispersão do condensado

As medidas ambientais pertinentes aos impactos ambientais potenciais anteriormente listados são apresentadas a seguir. Cabe mencionar que as Medidas 2 e 3 serão acionadas somente em caso de ocorrência da ação impactante.

Medida 1: Implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais

O Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais, apresentado no item II.8.5 deste EIA, contempla um conjunto de medidas que visam à redução da frequência de ocorrência de eventos acidentais e redução da magnitude das conseqüências dos mesmos, conforme apontado no item II.8.3 (Identificação de Eventos Perigosos).

Entre as medidas consideradas, estão incluídas ações como: (i) inspeção e manutenção dos equipamentos; (ii) programas de capacitação técnica; (iii) planos de treinamento e simulados; (iv) registro, investigação e discussões sobre acidentes em empreendimentos similares, tanto desta empresa quanto de outras

companhias. Esta medida mitigadora apresenta caráter essencialmente preventivo, sendo de alta eficácia, uma vez que a mesma tem permitido redução significativa na ocorrência de acidentes. Cabe mencionar que este programa prevê o acionamento de medidas corretivas como o Plano de Contingência para Acidentes no Trecho Terrestre do Gasoduto e o Plano de Emergência Individual da Plataforma de Produção (Medidas 2 e 3, a seguir).

Tal medida objetiva mitigar todos os impactos potenciais relacionados a acidentes (impactos nº 2 a 10 e 13 a 19), relativos à maioria dos fatores ambientais afetáveis por impactos potenciais “meio ambiente terrestre”, “sedimento e biota associada de águas rasas”, “costões rochosos”, “Unidades de Conservação”, “qualidade da água”, “qualidade do ar”, “comunidades planctônicas”, “comunidades nectônicas”, “recursos pesqueiros”, “atividades pesqueiras”, “atividades turísticas”, “tráfego marítimo”, “tráfego aéreo”, “infra-estrutura portuária”, “infra-estrutura de disposição final de resíduos” e “aglomerações humanas”.

Medida 2: Plano de contingência para acidentes no trecho terrestre do gasoduto

Para o trecho do duto a ser instalado na área terrestre entre a praia e a UTGCA, estão previstas ações de resposta a derramamentos de condensado, contempladas no plano de emergência da unidade terrestre na região.

Tal medida mitigadora apresenta caráter corretivo, sendo de alta eficácia, e objetiva mitigar todos os impactos potenciais relacionados ao aspecto vazamento de condensado no trecho terrestre do gasoduto de exportação e em toda a extensão do duto de condensado (impactos nº 2 e 3), relativos aos fatores ambientais “meio ambiente terrestre” e “sedimento e biota associada”.

Medida 3: Plano de Emergência Individual da Plataforma PMXL-1

Para a fase de produção de gás e condensado (incluindo a coleta e o escoamento), estão previstas, num Plano de Emergência Individual (PEI) específico para a plataforma PMXL-1, ações de resposta a derramamentos de condensado.

Este Plano, apresentado na Seção II.9 deste EIA, foi formulado de modo que, em caso de derramamento accidental de óleo, a estrutura de resposta esteja apta a conter a mancha, evitando que este atinja ecossistemas sensíveis, identificados nos Mapas de Sensibilidade Ambiental (item II.5.4) e de Vulnerabilidade Ambiental (Anexo 2 do PEI).

Esta medida mitigadora apresenta caráter corretivo e é de alta eficácia, pois as ações previstas têm permitido reduzir significativamente a consequência ambiental de derramamentos accidentais.

Tal medida objetiva mitigar todos os impactos potenciais relacionados a acidentes com derramamento de condensado no duto marítimo e no Campo de Mexilhão (impactos nº 3 a 10 e 13 a 19), relativos aos fatores ambientais “qualidade do sedimento e biota associada”, “costões rochosos”, “Unidades de Conservação”, “qualidade da água”, “qualidade do ar”, “comunidades planctônicas”, “comunidades nectônicas”, “recursos pesqueiros”, “atividades pesqueiras”, “atividades turísticas”, “tráfego marítimo”, “tráfego aéreo”, “infra-estrutura portuária”, “infra-estrutura de disposição final de resíduos” e “aglomerações humanas”.

Medida 4: *Utilização da tecnologia de máxima segurança para transposição de duto sob as camadas do leito da SP-55*

Visando mitigar a possibilidade de recalque das camadas do leito da estrada SP-55 devido à instalação do duto, o projeto executivo da obra deverá prever mecanismos seguros que promovam a estabilidade do leito da estrada.

A tecnologia atual para transposição sob leitos de rios ou de estradas, consiste em instalação de duto de proteção com diâmetro superior ao do duto a ser instalado, de forma a possibilitar a movimentação e eventual manutenção do trecho de duto, sem implicar novas intervenções de engenharia. Esta tecnologia assegura que o assentamento do duto final seja realizado em profundidade adequada, protegendo o leito da rodovia da acomodação indesejada, contribuindo, ainda, para a proteção de eventual vazamento no trecho, eliminando a possibilidade de contato direto do produto transportado com o subsolo.

Esta medida é mitigadora e de caráter preventivo, uma vez que minimiza a possibilidade de ocorrência da acomodação do leito. Sua eficácia é alta, uma vez que, assegura uma instalação estável e neutraliza os riscos de acidentes.

Tal medida objetiva mitigar o impacto potencial nº 11, relativo ao fator ambiental “tráfego rodoviário”.

Medida 5: Prospecção e resgate arqueológico

Pela ausência de testemunhos arqueológicos registrados no município de Caraguatatuba, e pela necessidade de preservação de possíveis sítios em uma área ainda pouco conhecida pela arqueologia, o empreendimento deve ser precedido por medidas mitigadoras preventivas, que se concretizam na forma de projetos de diagnóstico, prospecção e resgate arqueológico.

O projeto de diagnóstico arqueológico, já realizado e submetido ao órgão competente (IPHAN) em 06.11.06, consiste em uma primeira avaliação do local, com reunião da bibliografia existente sobre a região e realização de uma vistoria de campo por um arqueólogo. Este diagnóstico subsidiou o parecer favorável do IPHAN à obtenção da Licença Prévia (LP) do Projeto Mexilhão no que diz respeito à Interferência com o Patrimônio Histórico e Arqueológico. No entanto, neste parecer, datado de 27.12.06, o IPHAN condiciona a emissão da LI à realização do programa de Prospecção Arqueológica.

A etapa de prospecção arqueológica prevê a elaboração de um projeto de prospecção arqueológica. Este projeto parte das informações levantadas no diagnóstico e acrescenta uma sistemática voltada para a localização de sítios arqueológicos. O resultado é a elaboração de um relatório de prospecção arqueológica, indicando quantos sítios existem na área afetada pelo empreendimento e entorno, e de um projeto de resgate arqueológico para a área em questão. O relatório de prospecção arqueológica é pré-requisito para a obtenção da Licença de Instalação (LI).

O projeto de resgate arqueológico trata do trabalho de estudo dos sítios localizados no diagnóstico arqueológico. Inclui ações de escavação e análise em laboratório, assim como a preparação do material arqueológico para ser acondicionado e exposto. Em seguida, este material deve ser encaminhado a

uma instituição devidamente capacitada para seu acondicionamento definitivo e exposição do material arqueológico recuperado. Emite-se um relatório final de resgate arqueológico, que é pré-requisito para a obtenção da Licença de Operação (LO).

A menos que seja feito um trabalho de escavação que disponha de equipe e tempo suficiente para recuperar 100% de um sítio arqueológico, uma parte dele acaba por permanecer no terreno sujeito à destruição. Caso os sítios eventualmente encontrados na área do empreendimento sejam resgatados integralmente, esta medida é considerada de alta eficácia, uma vez que previne qualquer destruição por parte do empreendimento. No entanto, se estes sítios forem resgatados apenas parcialmente, parte deles permanecerá no terreno podendo haver destruição de material arqueológico. Neste caso, a medida seria considerada de média eficácia, já que a perda de material arqueológico é real e irreversível.

Todas essas ações devem ser realizadas previamente ao início da escavação das valas para instalação do duto terrestre, observando os aspectos legais determinados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN atendendo ao exposto na Lei 3.924/61, Portaria nº 07 de 1988, Portaria nº 230 de 2002.

Esta medida visa a mitigar o impacto potencial nº 12, relativo ao fator ambiental “patrimônio histórico e arqueológico”.

Medida 6: Implantação de programa de educação patrimonial

Como medida adicional à mitigação do impacto potencial nº 12, dentro do projeto de resgate arqueológico, deve ser realizado um programa de educação patrimonial junto à população local, visando à disseminação de informações, além da conscientização e preservação dos sítios descobertos após a realização do empreendimento.

Adicionalmente, recomenda-se que seja priorizada a utilização da infraestrutura do Museu de Arte e Cultura de Caraguatatuba (MACC), que integra o Pólo Cultural Prof^a Adaly Coelho Passos, para a guarda e exposição do material

arqueológico resgatado. Esta unidade poderá promover um programa de educação patrimonial em caráter permanente.

Por trazer esses benefícios à população e por preservar o patrimônio arqueológico local, esta medida corretiva é considerada de alta eficácia para a preservação de sítios arqueológicos na região, uma vez que os sítios eventualmente danificados pelo empreendimento podem significar a preservação de muitos outros, além de um melhor entendimento da população local sobre sua história.

Assim como observado para a Medida 5, esta medida deve ser realizada, observando-se os aspectos legais determinados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN atendendo ao exposto na Lei 3.924/61, Portaria nº 07 de 1988, Portaria nº 230 de 2002.

Esta medida visa a mitigar o impacto potencial nº 12, relativo ao fator ambiental “patrimônio histórico e arqueológico”, sendo também de caráter corretivo e de média eficácia.

II.7.4 - Síntese Conclusiva

II.7.4.1 - Medidas Associadas aos Impactos Reais

De acordo com o apresentado no item II.7.3.1, pode-se observar que do total de 35 impactos reais negativos, identificados no item II.6.2, somente para 7 impactos negativos não foram propostas medidas mitigadoras ou de controle. Tratam-se dos impactos:

- 04. Alteração da qualidade da água devido ao revolvimento do sedimento causado pelo lançamento e enterramento do duto marinho;
- 11. Alteração da qualidade da água devido ao revolvimento do sedimento causado pela instalação das estruturas submarinas;
- 12. Alteração da qualidade da água do mar devido ao descarte de água produzida;
- 17. Alteração da comunidade pelágica devido ao descarte de água produzida;

29. Alteração do uso do solo (restrição de uso) devido à criação de áreas de restrição de uso (faixa de servidão do duto terrestre);
34. Pressão sobre a infra-estrutura portuária devido à demanda de insumos e serviços e à geração de resíduos;
37. Pressão sobre o tráfego aéreo devido à demanda de insumos e serviços e à alocação de mão-de-obra.

No entanto, todos os impactos negativos acima foram avaliados como de baixa magnitude e a maioria deles apresentou pequena importância, com exceção do impacto nº 4, de importância média. Além disso, o fator ambiental “qualidade da água”, associado aos impactos nº 4, 9, 10, 11 e 12 está coberto por medidas de controle.

Foram propostas 28 medidas para os 28 impactos negativos reais restantes, sendo 18 mitigadoras e 10 de controle. Desta forma, para alguns impactos foram propostas mais de uma medida, como no caso dos impactos nº 1 a 3, 5 a 8, 20, 21, 23, 25 a 28, 30, 31 e 36.

A maioria das medidas mitigadoras (13) apresentou média eficácia. Porém, 4 medidas mitigadoras tiveram eficácia avaliada como alta (Medidas 1, 10, 16 e 18). A Medida 9 pode ser considerada de média ou alta de acordo com o impacto relacionado.

Em termos de caráter, das 18 medidas mitigadoras propostas somente 1 tem caráter essencialmente corretivo. As demais (17) apresentam caráter preventivo, denotando o peso das medidas propostas, já que medidas mitigadoras preventivas reduzem a intensidade do impacto antes mesmo que ele aconteça.

Entre as 10 medidas de controle propostas, metade (Medidas 3, 4, 6, 8 e 23) está associada a uma ou mais medidas mitigadoras. Estas medidas dizem respeito a Projetos de Monitoramento que, em alguns casos, englobam uma ou mais medidas ambientais, conforme listado a seguir:

- ★ *Projeto de Monitoramento da Biota Terrestre*: Medida 3;
- ★ *Projeto de Controle Ambiental da Obra*: Medidas 2, 3, 5 a 7, 16 a 19, 22 a 25, 28 a 30;

- ★ *Projeto de Monitoramento de Corpos d'água Adjacentes ao Duto Terrestre:* Medida 6;
- ★ *Projeto de Monitoramento dos Epicentros de deposição de sedimento e regiões assoreadas:* Medida 8;
- ★ *Projeto de Controle da Poluição:* Medidas 11, 12 e 23;
- ★ *Projeto de Desativação:* Medida 13.
- ★ *Projeto de Monitoramento do Descarte do Fluido de Preenchimento do Gasoduto:* Medidas 14 e 15;
- ★ *Projeto de Acompanhamento de Atividades Minerárias:* Medida 22;
- ★ *Projeto de Comunicação Social:* Medidas 16 a 21;
- ★ *Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores:* Medida 24;
- ★ *Projeto de Educação Ambiental:* Medida 32.

Para todos os impactos negativos classificados como de alta magnitude e/ou de grande importância (impactos sérios) foram propostas medidas mitigadoras, de média a alta eficácia, e/ou medidas de controle.

Entre os 15 impactos negativos reais considerados de baixa magnitude e pequena importância, somente 6 não foram associados a medidas ambientais. O impacto nº 29, associado à restrição de uso do solo devido à faixa de servidão do duto terrestre, não teve medida associada, porém deve ser considerado o aspecto legal estabelecido na Lei do Petróleo (Lei Federal Nº 9478/1997). Esta Lei determina que para “áreas de servidão administrativa”, como é o caso de trecho terrestre do Projeto Mexilhão, não é necessária desapropriação. Como esta área abrangerá trechos de praia, ruas, calçadas e pasto, a restrição de uso será pouco significativa, conforme apontado na avaliação do impacto, não sendo passível de mitigação.

Quanto às medidas ambientais relacionadas aos impactos reais positivos, pode-se afirmar que, do total dos 8 impactos positivos identificados no item II.6.2, metade (4) não foi associada a medidas potencializadoras, a saber:

35. Dinamização do setor de transporte marítimo devido à demanda de insumos e serviços e geração de resíduos;

- 38. Dinamização de setor de transporte aéreo devido à demanda de insumos e serviços e alocação de mão-de-obra;
- 40. Aumento da produção de hidrocarbonetos devido à implantação da atividade de produção;
- 42. Aumento da receita tributária e incremento da economia local, estadual e nacional devido à geração *royalties*.

Deve-se considerar, porém, que os impactos positivos acima foram avaliados como de média magnitude, sendo sua importância classificada como grande para a maioria deles, exceto para o impacto nº 38, cuja importância foi avaliada como média.

Quatro medidas potencializadoras foram propostas para maximizar os efeitos dos 4 (quatro) demais impactos reais positivos, sendo uma avaliada como de média eficácia (Medida 29, associada ao impacto nº 39, sobre o fator ambiental “nível de emprego”, duas como de eficácia variável (Medidas 26 e 30, associadas aos impactos nº 32, 39 e 41 sobre os fatores ambientais “nível de emprego”, “atividades de comércio e serviços” e “receita tributária”) e uma como de alta eficácia (Medida 31, associada ao impacto nº 43 sobre o fator ambiental “conhecimento técnico científico”).

As medidas aqui propostas serão contempladas no PCA (Projeto de Controle Ambiental) que será apresentado em etapa posterior deste processo de licenciamento, conforme indicado no TR ELPN/IBAMA N° 039/05. Neste PCA deverão, ainda, ser previstos mecanismos para a sistemática avaliação da eficácia das medidas implementadas e para o acompanhamento das possíveis alterações de aspectos legais pertinentes ao Projeto Mexilhão.

II.7.4.2 - Medidas Associadas aos Impactos Potenciais

De acordo com o apresentado no item II.7.3.2, pode-se observar que, do total dos 19 impactos potenciais identificados no item II.6.3 somente para o impacto nº 1 (introdução de espécies exóticas devido ao transporte da unidade de produção e ao deslocamento dos navios de instalação) não foi proposta medida mitigadora.

Cabe mencionar que este impacto representa uma problemática mundial e que diversos fóruns estão sendo realizados na atualidade com o intuito de dirimir sua ocorrência e/ou conseqüência. As medidas sugeridas, a partir destes fóruns, têm sido consolidadas em legislação nacional e internacional. Desta forma, tão logo seja descoberta uma forma altamente eficiente de se evitar ou corrigir este impacto, a mesma será incorporada nos cuidados ambientais da Petrobras juntamente ao cuidado já considerado pela empresa relacionado ao cumprimento da Norma da Autoridade Marítima para Gerenciamento da Água de Lastro de Navios (NORMAM-20/DPC).

Para todos os demais impactos potenciais, foram propostas medidas mitigadoras, de caráter preventivo ou corretivo e de eficácia média a alta. Porém, com exceção das Medidas 1, 4, 5 e 6, as medidas mitigadoras propostas para os impactos potenciais somente serão acionadas no caso de ocorrência de acidente.

Ao todo foram propostas 6 medidas, cobrindo o trecho oceânico e o trecho terrestre-costeiro. Algumas medidas poderão atuar em ambos os trechos, como é o caso das Medidas 1 e 2.

Diferentemente do observado para os impactos reais, todas as medidas propostas para os impactos potenciais são do tipo mitigadora. Entre elas, 3 são de caráter corretivo e 3 de caráter preventivo. A maioria das medidas propostas (5) é de alta eficácia, refletindo os esforços que são direcionados para reduzir a possibilidade de ocorrência de impactos potenciais nas proporções avaliadas neste EIA.

A alta eficácia associada à maioria das medidas propostas para mitigação, preventiva e/ou corretiva, dos impactos potenciais, bem como a proposição de medidas para a maioria dos impactos potenciais, representa indicativos adicionais da importância destes impactos quando avaliados sem considerar ações de mitigação. Destacam-se, neste sentido, as exigências legais para prevenção e correção de impactos potenciais (p.e. Resoluções CONAMA N° 023/94, N° 265/00 e N° 293/01).

Os impactos associados aos aspectos “vazamento de condensado em trechos terrestres”, “vazamento de condensado em trechos marinhos enterrados” e “derramamento de condensado” são cobertos por medidas de alta eficácia. A Medida 1 (Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais) mitigará, de forma

preventiva, os impactos de todos estes aspectos. Adicionalmente, 3 medidas corretivas de alta eficácia (Medidas 2 e 3) foram associadas aos impactos referentes a esses aspectos. Os aspectos “vazamento de condensado em trechos terrestres” e “vazamento de condensado em trechos marinhos enterrados” serão cobertos pela Medida 2, enquanto os impactos associados ao “derramamento de condensado” serão mitigados pela Medida 3.

As demais medidas mitigadoras estão associadas a impactos potenciais cujos aspectos não representam acidente envolvendo derramamento de condensado (Impactos nº 11 e 12).

Para o impacto nº 11, interrupção no tráfego de rodovia estadual de alto fluxo devido à possibilidade de desmoronamento durante a instalação do duto, foi proposta medida mitigadora preventiva e de alta eficácia (Medida 4).

O impacto nº 12, de interferência com o patrimônio histórico e arqueológico devido à abertura de valas e instalação e operação da base guincho, será mitigado, de forma preventiva e corretiva, e com alta eficácia, através das ações integrantes de um *Projeto de Resgate e Salvamento Arqueológico* (Medidas 5 e 6).

A importância associada às conseqüências ambientais dos impactos potenciais foi determinante na proposição de dupla ação (prevenção + correção) para a maioria dos impactos potenciais considerados mitigáveis, a saber:

1. **Impactos associados a vazamento de condensado (impactos nº 2 a 10 e 13 a 19):** Investimento em medida mitigadora preventiva, seguido de preparação de uma estrutura para mitigação corretiva, caso a medida preventiva não seja suficiente;
2. **Impacto nº 12, sobre o patrimônio histórico e arqueológico:** Será mitigado de forma preventiva e, em seguida, corretiva, uma vez que a prevenção pode apresentar média eficácia e as duas ações são exigências legais determinadas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

O único impacto potencial sem previsão de dupla ação de mitigação (impacto nº 11, sobre o tráfego na rodovia SP-55) está associado a cuidados ambientais prévios praticados pela Petrobras.

Com base nas considerações acerca das propostas de mitigação de alta eficácia dos impactos potenciais, espera-se que a aplicação destas medidas reduza ou mesmo anule a possibilidade de ocorrência destes impactos.

Assim como considerado no item II.7.4.1, as medidas aqui propostas serão previstas no PCA (Projeto de Controle Ambiental) a ser analisado pelo órgão ambiental licenciador do Projeto Mexilhão nas fases de requerimento das Licenças de Instalação e Operação (LI e LO).