

# Atividade de Produção de Gás e Condensado, no Campo de Mexilhão, Bacia de Santos - SP

---

## R I M A - Relatório de Impacto Ambiental

Empreendimento:



E&P

Consultoria:





# ÍNDICE

<b>01. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>02. QUEM REALIZA A ATIVIDADE?</b>	<b>3</b>
<b>03. O QUE É O PROJETO MEXILHÃO?</b>	<b>3</b>
ONDE FICA O CAMPO DE MEXILHÃO? .....	3
O QUE JÁ FOI FEITO NO CAMPO? .....	4
<b>04. O PORQUÊ DO PROJETO MEXILHÃO</b>	<b>5</b>
<b>05. COMO SERÁ O TRECHO MARÍTIMO DO PROJETO MEXILHÃO?</b>	<b>5</b>
A ESCOLHA DO PROJETO .....	5
AS ATIVIDADES DO PROJETO MEXILHÃO – TRECHO MARÍTIMO .....	6
OPERAÇÕES DE APOIO ÀS ATIVIDADES .....	12
EMISSÕES, EFLUENTES E RESÍDUOS GERADOS .....	12
OS CUIDADOS COM O MEIO AMBIENTE .....	13
OS SISTEMAS DE SEGURANÇA DA PLATAFORMA .....	14
<b>06. QUAL ÁREA SERÁ AFETADA PELO PROJETO</b>	<b>15</b>
A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) .....	15
A ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) .....	15

<b>07. O MEIO AMBIENTE</b>	<b>19</b>
MEIO FÍSICO .....	19
MEIO BIÓTICO .....	19
MEIO SOCIOECONÔMICO .....	33
SENSIBILIDADE AMBIENTAL .....	41
<b>08. QUAIS SÃO OS IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROJETO MEXILHÃO</b>	<b>45</b>
OS IMPACTOS REAIS .....	46
OS IMPACTOS POTENCIAIS .....	68
<b>09. OS RISCOS AMBIENTAIS E O PLANO DE EMERGENCIA</b>	<b>76</b>
<b>10. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>77</b>
<b>11. EQUIPE TÉCNICA</b>	<b>80</b>

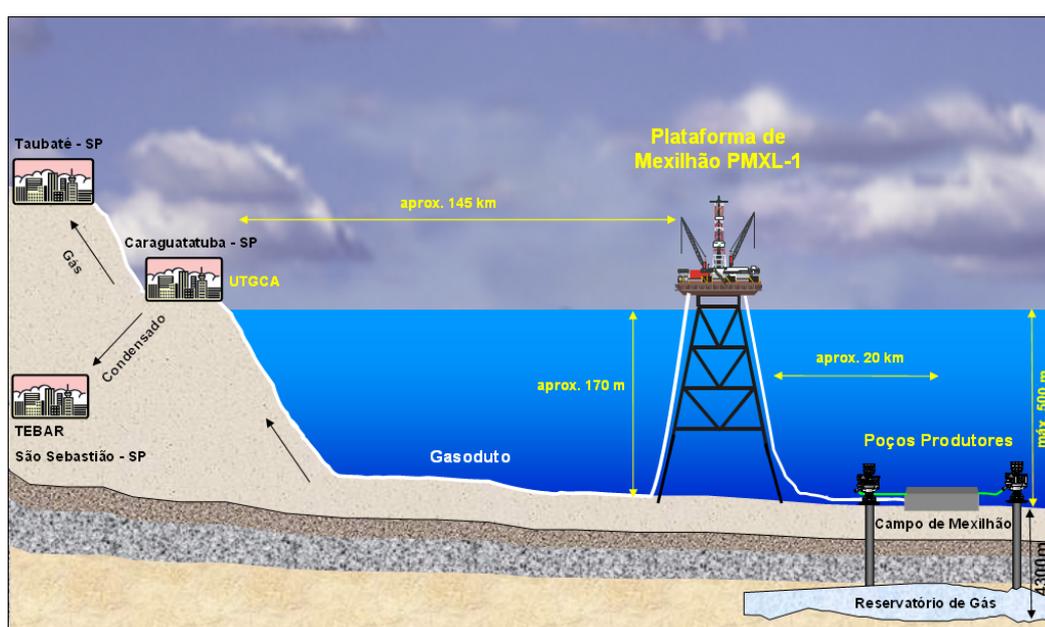
# ATIVIDADE DE PRODUÇÃO DE GÁS E CONDENSADO, NO CAMPO DE MEXILHÃO, BACIA DE SANTOS - SP

## 1. INTRODUÇÃO

Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) tem como objetivo apresentar, de forma simples e em linguagem direta, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Trecho Marítimo do Projeto Mexilhão, de modo a subsidiar o processo de licenciamento ambiental deste empreendimento, a cargo da CGPEG/IBAMA – Coordenadoria Geral de Petróleo e Gás do IBAMA, sediada no Rio de Janeiro.

O Trecho Terrestre do Projeto Mexilhão será objeto de processo de licenciamento específico, a cargo da CGLIC/DILIC – Coordenadoria Geral de Licenciamento do IBAMA, sediada em Brasília.

O Projeto inclui uma plataforma fixa de produção de gás, denominada PMXL-1, interligada aos poços produtores (de onde se extraem o gás e o condensado - parte líquida do gás - no fundo do mar), e à Unidade Tratamento de Gás de Caraguatatuba - UTGCA, no continente. A interligação da plataforma de produção ao continente é promovida por um gasoduto marítimo. O projeto prevê ainda um gasoduto terrestre (denominado GASTAU) interligando a UTGCA ao município de Taubaté e, finalmente, um duto marítimo para o escoamento da produção de condensado desta unidade ao terminal Almirante Barroso (TEBAR) da Petrobras, em São Sebastião/SP (Figura 01).



Fonte: Petrobras.

Figura 01 - Visão geral do Projeto Mexilhão.

O licenciamento ambiental do Trecho Marítimo do Projeto Mexilhão, objeto deste RIMA e de seu respectivo EIA, contempla as atividades de instalação, operação e desativação da plataforma de produção e do gasoduto marítimo. O duto de interligação da UTGCA com o TEBAR, a UTGCA e o gasoduto terrestre (GASTAU), são objetos de licenciamento ambiental específico.

As atividades de perfuração relacionadas à produção de gás e condensado do campo de Mexilhão estão inseridas no Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) da área geográfica da Bacia de Santos e por isso, não serão detalhadas neste RIMA.

O presente RIMA está estruturado segundo os temas: **Empreendimento**, onde se busca esclarecer as características da atividade, incluindo sua justificativa, objetivos, cuidados ambientais adotados e alternativas que foram estudadas para se chegar ao projeto atual; **Área de Influência direta e indireta da atividade**; o **Ambiente**, ou seja, as características físicas, bióticas e socioeconômicas da área de influência da atividade; a **Avaliação Ambiental**, apresentando os impactos e os riscos ambientais associados ao empreendimento, bem como as medidas previstas a serem adotadas para a devida mitigação, controle ou correção dos efeitos ambientais; **Risco Ambiental e Plano de Emergência Individual e Considerações Finais**.

Acrescenta-se que, em caso de concessão da Licença Prévia - LP, a critério do órgão ambiental, o processo de licenciamento relativo ao Trecho Marítimo do Projeto Mexilhão deverá ser complementado pelas licenças específicas para as etapas de Instalação e Operação. Nessas etapas posteriores do processo de licenciamento, as medidas de controle, mitigação e potencialização recomendadas no presente documento deverão ser organizadas em projetos ambientais, a serem elaborados segundo Termo de Referência complementar específico a ser expedido pelo IBAMA.

Este RIMA e seu respectivo EIA foram desenvolvidos com base nas informações de projeto fornecidas pela Petrobras e segundo o Termo de Referência ELPN/IBAMA 039/05. Assim como o respectivo EIA, o RIMA foi elaborado pela HABTEC Engenharia Sanitária e Ambiental, empresa de consultoria especializada e legalmente habilitada para o desenvolvimento de estudos desta natureza e com sede na cidade do Rio de Janeiro, a qual se encontra registrada no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Inscrição nº 1.168/93, nos termos da Lei Federal nº 6.938/81 e da Resolução nº 001/88 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

## 2. QUEM REALIZA A ATIVIDADE?

---

A atividade de desenvolvimento do Campo de Mexilhão será implantada pela Petrobras, Petróleo Brasileiro SA, empresa brasileira criada em 1953 e que tem como missão empresarial atuar de forma segura e rentável, com responsabilidade social e ambiental, nas atividades da indústria de óleo, gás e energia, fornecendo produtos e serviços adequados às necessidades dos seus clientes e contribuindo para o desenvolvimento do Brasil.

A Petrobras, motivada pelo fato de grande parte das reservas brasileiras se encontrarem em bacias marítimas a grandes profundidades, tem alcançado a excelência mundial em desenvolvimento e aplicação de tecnologia de exploração e produção em águas profundas o que garante, desta forma, a execução da atividade de desenvolvimento do Campo de Mexilhão conforme a sua missão.

## 3. O QUE É O PROJETO MEXILHÃO?

---

O desenvolvimento do Campo de Mexilhão é o maior projeto de produção de gás da Bacia de Santos sendo considerado estratégico para o abastecimento do país.

A plataforma de produção PMXL-1 será do tipo fixa, instalada numa profundidade de cerca de 170 metros e com capacidade para processar até 15 milhões de metros cúbicos de gás por dia e 3,2 mil metros cúbicos de condensado (parte líquida do gás) por dia, além de acomodar 100 pessoas. A plataforma foi projetada visando atender aos requisitos de segurança e proteção ao meio ambiente comum às melhores práticas adotadas em instalações marítimas pela indústria petrolífera.

A plataforma PMXL-1 será interligada a 6 poços produtores, através de tubulações e equipamentos submarinos, e ao litoral do município de Caraguatatuba/SP (à unidade de tratamento de gás, UTGCA) através de um gasoduto com extensão aproximada de 144 km (cerca de 135,5 km em ambiente marinho e 7,7 km em ambiente terrestre) e 34 polegadas de diâmetro.

### ONDE FICA O CAMPO DE MEXILHÃO?

O Campo de Mexilhão, descoberto em Maio de 2003, está localizado na Bacia de Santos, no Bloco BS-400, a 165 km da costa do município de Caraguatatuba, litoral norte do Estado de São Paulo, com profundidades variando entre 320 e 550 m (Figura 02).

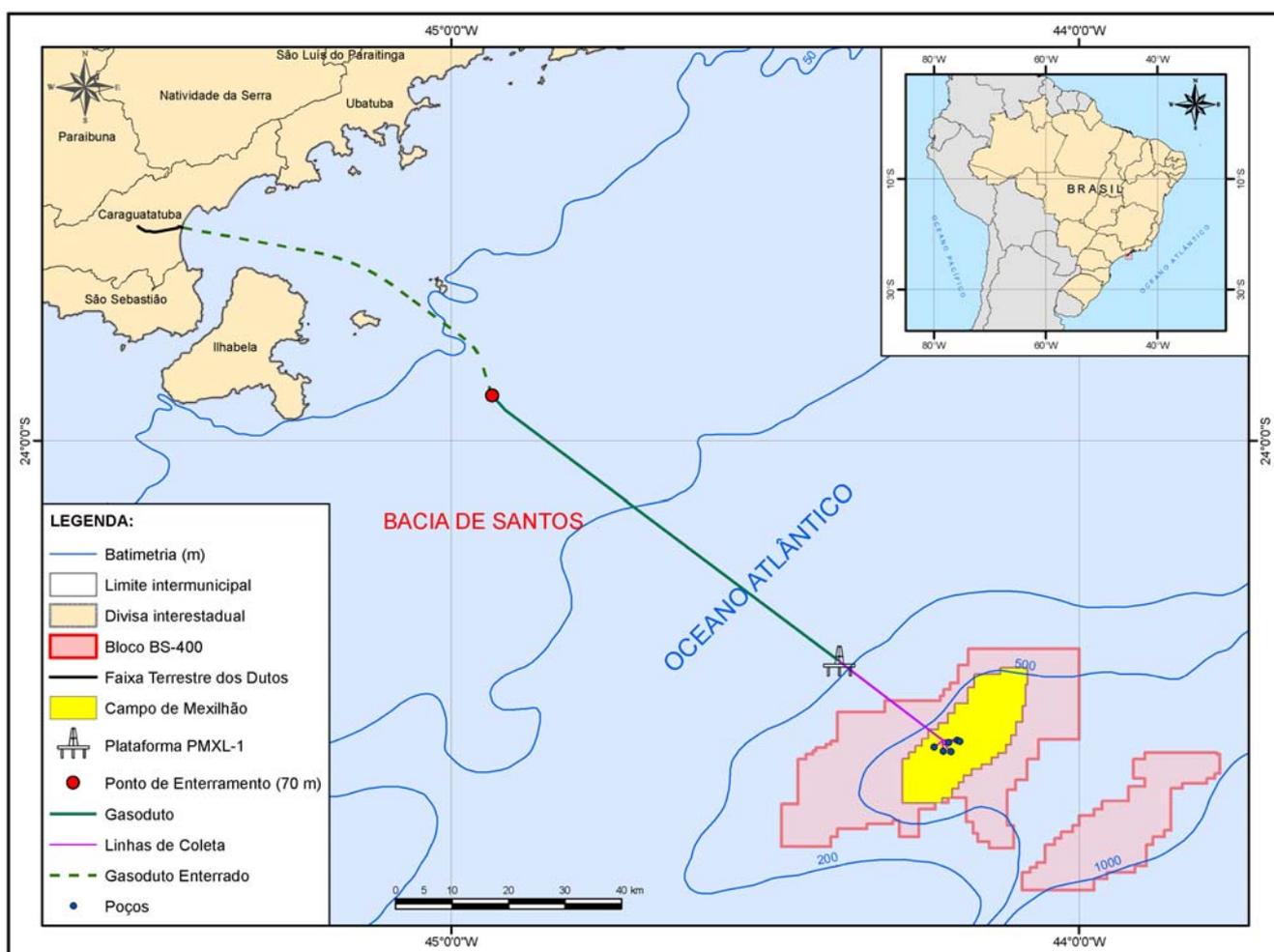
## O QUE JÁ FOI FEITO NO CAMPO?

Os reservatórios da Bacia de Santos são ainda pouco conhecidos. Apenas alguns campos estão em fase de produção, destacando-se o Campo de Merluza.

O primeiro poço da Petrobras em Mexilhão foi perfurado em abril de 2001 a 519m abaixo do nível do mar.

A expectativa de um grande potencial de gás na Bacia de Santos começou em maio de 2003 quando foi perfurado um novo poço em Mexilhão.

Agora a Petrobras irá desenvolver o Campo de Mexilhão a partir da Plataforma de Produção de Gás Fixa, a PMXL-1.



Fonte: Petrobras

**Figura 02** - Localização do Campo de Mexilhão.

## 4. O PORQUÊ DO PROJETO MEXILHÃO

---

O Projeto Mexilhão, assim como os demais empreendimentos do gênero, irá contribuir para a retomada do crescimento da indústria naval nacional.

A implementação do Projeto Mexilhão contribuirá para o desenvolvimento socioeconômico da região, através da geração de impostos, taxas e *royalties* para os governos federais, estaduais e municipais, e da geração de empregos diretos e indiretos.

Estima-se que durante as atividades de perfuração, produção e operação serão gerados cerca de 2.000 empregos diretos - 200 na perfuração, 1.700 na instalação e 100 na operação.

É possível prever que a presença da atividade estimulará a abertura de novos postos de serviços indiretos (p.e. alimentação, aluguel, hospedagem, transporte, etc). Entretanto, essa estimativa é difícil de ser feita. Considerando outras atividades da Petrobras, estima-se que para cada 1 emprego direto gerado pela atividade, cerca de 3 empregos indiretos sejam gerados.

Um importante aspecto positivo deste projeto será o aumento da oferta de gás natural – combustível mais barato e ambientalmente menos poluidor.

Deste modo, a Petrobras busca aumentar a oferta nacional de gás aos consumidores brasileiros através do desenvolvimento do Campo de Mexilhão.

A previsão otimista das reservas de Mexilhão aponta um total de cerca de 89 bilhões de m<sup>3</sup> de gás (cerca de 12 trilhões de cilindros de gás pequenos de carros automotivos).

O gás produzido em Mexilhão também irá abastecer o Gasene (Gasoduto Sudeste-Nordeste), composto pelos gasodutos Cabiúnas-Vitória, Vitória-Cacimbas e Cacimbas-Catu. Esses gasodutos ligarão a região sudeste – região produtora de gás à região nordeste do Brasil, que carece desse recurso.

## 5. COMO SERÁ O TRECHO MARÍTIMO DO PROJETO MEXILHÃO?

---

### A ESCOLHA DO PROJETO

Assim como todos os projetos da Petrobras, o desenvolvimento do Campo de Mexilhão foi alvo de diversos estudos para buscar as melhores alternativas.

Para produção no Campo de Mexilhão, foram avaliadas diversas alternativas de produção e escoamento da produção, além de diversos aspectos técnicos do empreendimento.

Foram consideradas 3 alternativas de projeto. A primeira previa o sistema de escoamento com uma plataforma de produção flutuante no campo. A segunda alternativa

previa o escoamento direto do poço para terra. Por fim, a alternativa 3, escolhida para o empreendimento, propõe o sistema de escoamento com uma plataforma fixa no campo.

Com o avanço dos estudos, as alternativas 1 e 2 foram abandonadas. A alternativa 1 necessitaria de um prazo maior, o que não atende a urgente demanda de gás do mercado. Já a alternativa 2, necessitaria de instalação de dutos de transporte do gás para a terra, além de dutos para manutenção dos poços em sentido inverso, isto é, da terra para o mar.

A alternativa 3 foi considerada a melhor alternativa tecnológica. A plataforma fixa terá grande capacidade de processamento de gás, o que poderá permitir, futuramente, o recebimento da produção de outras áreas da Bacia de Santos. Além disso, possuirá instalações simplificadas já que não terá unidade de compressão de gás.

A escolha do sistema de escoamento de gás, através de duto, contou com a opção tecnologicamente mais segura e moderna para o transporte de gás.

Além dos aspectos técnicos, foram estudadas as possíveis localizações da plataforma e do sistema de escoamento.

A localização da plataforma de produção considerou a direção do duto em relação à costa, a profundidade em relação ao nível do mar e o risco de instabilidade do fundo marinho.

O traçado do gasoduto foi escolhido em função da localização da UTGCA, a qual está relacionada à proximidade para integração da malha sudeste.

A localização do sistema de escoamento estudou o melhor ponto de chegada do gasoduto na região sudeste, para integração com a malha de dutos já existente.

Assim, foi escolhido o município de Caraguatatuba, já que é o ponto mais próximo da malha de gasodutos do sudeste. Além disso, a escolha de Caraguatatuba evitaria maiores transtornos à população.

Escolhidas as alternativas, é hora de detalhar as atividades do Projeto Mexilhão.

## **AS ATIVIDADES DO PROJETO MEXILHÃO-TRECHO MARÍTIMO**

O Trecho Marítimo do Projeto Mexilhão contempla as etapas de instalação, operação e desativação do sistema de coleta (tubulações e equipamentos submarinos), produção e escoamento de gás e condensado.

A previsão é que a atividade de instalação do Trecho Marítimo do Projeto Mexilhão ocorra em meados de 2007 até meados de 2009. Ao fim da instalação, começará a produção de gás no Campo, com término estimado para o final do ano de 2030.

### ***A Atividade de Instalação***

Para iniciar a produção de gás no Campo de Mexilhão é necessário, primeiramente, instalar todas as tubulações e equipamentos submarinos que irão recolher o gás do poço,

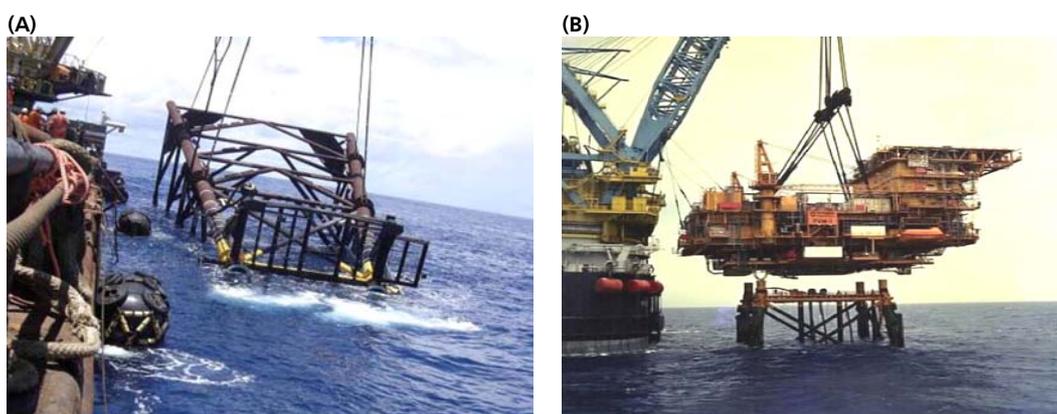
instalar a plataforma de produção fixa e instalar as tubulações que compõem o sistema de escoamento da produção.

### Instalação das Tubulações e Equipamentos Submarinos

A instalação das tubulações e equipamentos submarinos para a coleta do gás dos poços de produção até a plataforma se dará por meio de navios especializados com o acompanhamento das operações por robôs submarinos.

### Instalação da Plataforma de Produção

A instalação da plataforma de produção se dará a partir do lançamento no mar de sua base de sustentação (chamada Jaqueta) e, em seguida, da colocação sobre a jaqueta dos módulos de processamento e acomodação com o auxílio de balsas guindastes (Figura 03).



*Figura 03 - Instalação da Jaqueta (A). Colocação dos módulos de processamento (B).*

### Instalação do Sistema de Escoamento

A instalação do sistema de escoamento do Projeto Mexilhão - Trecho Marítimo pode ser dividida em duas etapas:

1. Lançamento das tubulações;
2. Enterramento ou calçamento das tubulações.

Como o gasoduto de exportação começa na PMXL-1, em ambiente exclusivamente marinho, e termina na UTGCA, em ambiente exclusivamente terrestre, a forma como essas etapas serão realizadas será diferente (Quadro 01).

**Quadro 01 - Instalação do sistema de escoamento de acordo com cada trecho.**

TRECHO	LANÇAMENTO	ENTERRAMENTO
Exclusivamente Marinho (da PMXL-1 até 20m)	Lançamento é feito por balsas equipadas com facilidades para montagem e lançamento das tubulações	<p><b>Entre a PMXL-1 e 70 m de profundidade:</b> as tubulações serão calçadas, com bolsas de cimento ou com suportes metálicos. O calçamento é importante para conservar a estrutura do gasoduto.</p> <p><b>Entre 70 m e 20 de profundidade:</b> as tubulações serão enterradas por escavação com arado mecânico ou por jateamento de água.</p>
De transição (de 20 m até a válvula de segurança)	Lançamento feito através arraste com guincho. Esse guincho poderá ser instalado na praia (arraste mar-terra) ou em uma balsa (arraste terra-mar)	<p><b>Entre 20 m e 1 m de profundidade:</b> as tubulações serão enterradas em vala aberta com a utilização de um cortador de movimento rotativo (fresa)</p> <p><b>Entre 1 m de profundidade e a válvula de segurança:</b> neste trecho existem 3 opções para o enterramento das tubulações:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. vala aberta com fresa em um veículo utilizado tanto em terra como no mar (veículo anfíbio);</li> <li>2. vala aberta com escavadeira hidráulica apoiada em píer;</li> <li>3. vala aberta com escavadeira hidráulica</li> </ol>
Exclusivamente terrestre (da válvula de segurança a até a UTGCA)	Transporte dos dutos até os locais previstos de montagem, de acordo com o traçado projetado, onde são distribuídos ao longo da faixa de trabalho.	<b>Entre o final da praia e a UTGCA:</b> as tubulações serão enterradas a partir de abertura de valas por meio de valetadeira ou retroescavadeira, baseando-se em normas técnicas e boas práticas de engenharia.

A Figura 04 ilustra, em forma de esquema, todo traçado do gasoduto com as metodologias de instalação propostas.

Após as etapas de lançamento e interligações, as tubulações são testadas para identificar falhas durante a instalação.

No caso do gasoduto, após aprovação nos testes, as tubulações são finalmente deixadas em repouso contendo, em seu interior, água com produtos químicos para protegê-las contra a corrosão.

Antes do início da operação, essa água (conhecida como fluido de preenchimento) é descartada no mar pela plataforma de produção, em região oceânica, numa operação chamada de desalagamento.

*Figura 04 – Métodos de lançamento e enterramento em cada trecho do gasoduto. A3*



## A Atividade de Produção e Escoamento

Terminada a fase de instalação, a plataforma estará interligada aos poços por tubulações (para a coleta de gás e controle da produção) e ao continente pelo gasoduto (Figura 05).

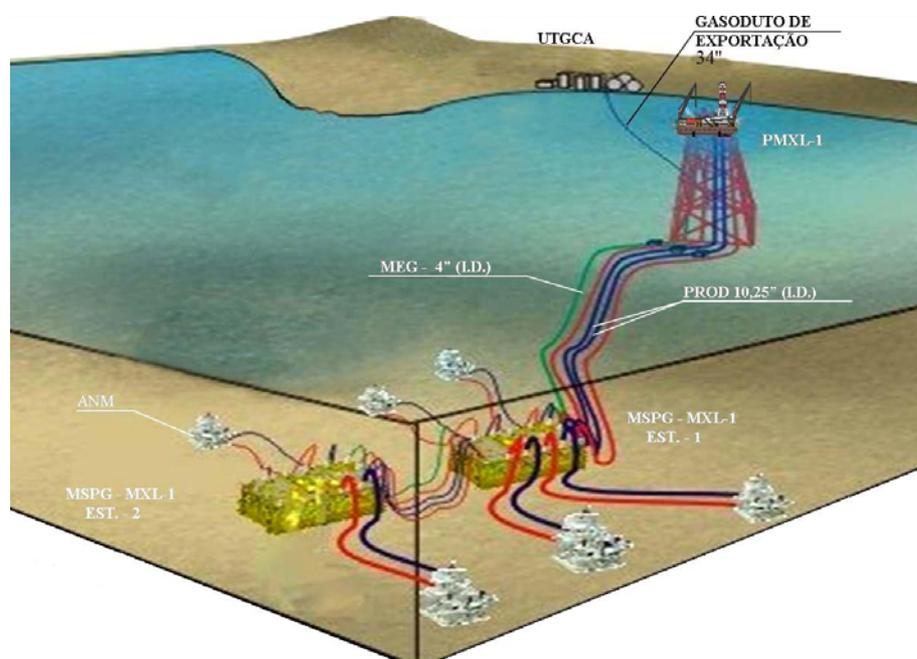
Uma vez iniciada a operação, o gás, juntamente com pequena quantidade de condensado e água, será retirado do subsolo marinho através dos poços produtores. Esta mistura tem pressão suficiente para emergir do poço e escoar pelas tubulações até a plataforma de produção PMXL-1.

Na plataforma, a água será separada, tratada e descartada ao mar. O gás e a sua parte líquida (condensado) serão tratados e escoados para o litoral (UTGCA) via gasoduto.

Na UTGCA o gás será separado do condensado. O gás seguirá, então, por gasoduto terrestre (GASTAU) e o condensado, para o TEBAR. Tanto o GASTAU quanto o duto de condensado entre a UTGCA e o TEBAR serão alvos de processos de licenciamentos específicos.

Durante a fase de operação, espera-se que a produção atinja o máximo de seis milhões de metros cúbicos de gás e 600 metros cúbicos de condensado por dia durante os primeiros anos. O máximo de produção de gás equivale a encher cerca de 800.000 cilindros (tamanho pequeno, de 7,5 m<sup>3</sup>) de gás automotivo no pico de produção.

Ao final da vida útil do campo, a produção será de cerca de 2,1 milhões de metros cúbicos de gás e cerca de 160 metros cúbicos por dia de condensado.



Fonte: Petrobras.

**Figura 05 - Arranjo Geral da Atividade.**

## *A Desativação*

Ao final da produção de gás, as estruturas do Projeto Mexilhão - poços, tubulações, equipamentos, e plataforma de produção – serão desativadas. A seguir são descritos os possíveis destinos destas estruturas.

*Poços:* serão definitivamente abandonados e vedados com cimento, garantindo seu total fechamento.

*Tubulações e equipamentos:* possivelmente serão recolhidas para a utilização em outras atividades da Petrobras. Já o gasoduto será limpo e desconectado, devendo permanecer no leito marinho. Os equipamentos submarinos serão limpos e possivelmente abandonados no fundo do mar.

*Plataforma:* os módulos da plataforma poderão ser reaproveitados caso ainda estejam em condições de uso; caso contrário, serão vendidos. A jaqueta poderá ser removida ou ser cortada na profundidade de 80 m da superfície da água.

Vale esclarecer que, na época da desativação, os possíveis destinos finais dessas estruturas serão avaliados respeitando a legislação vigente da época e os interesses da sociedade.

## **OPERAÇÕES DE APOIO ÀS ATIVIDADES**

Além da produção e escoamento, o Projeto Mexilhão envolve toda a logística de apoio ao bom andamento dessas atividades.

A atividade de desenvolvimento do Campo de Mexilhão terá uma base de apoio marítimo que atenderá as atividades de perfuração e produção. Esta base - o Terminal Multiportos Operadora Portuária S.A. - está localizada na cidade do Rio de Janeiro e servirá de apoio marítimo para as operações de carga e descarga de equipamentos, produtos químicos, combustível, resíduos e alimentos, envolvendo os barcos de apoio (rebocadores, lanchas e embarcações).

Para o embarque e desembarque de trabalhadores, será utilizado o Aeroporto de Jacarepaguá, também localizado na cidade do Rio de Janeiro.

## **EMISSÕES, EFLUENTES E RESÍDUOS GERADOS**

Durante as atividades de perfuração e produção serão geradas emissões atmosféricas (gasosas), efluentes líquidos e resíduos sólidos.

### *As Emissões Atmosféricas*

As principais emissões gasosas geradas na atividade de produção são os gases da queima do gás natural utilizado nos geradores de energia da plataforma de produção,

além dos gases do sistema de alívio – sistema que coleta os gases provenientes dos equipamentos de processo da plataforma de produção, expelindo-os para a atmosfera.

### *Os Efluentes Líquidos*

Os principais efluentes líquidos gerados serão esgoto sanitário, os restos de comida e as águas de drenagem.

Ainda está previsto o descarte de água produzida, na superfície do mar. Já para a fase de instalação, o principal efluente a ser gerado refere-se ao desalagamento do gasoduto.

### *Os Resíduos Sólidos*

Os resíduos sólidos gerados pelas atividades referem-se basicamente ao lixo comum, material reciclável (papel, plástico, sucata, etc.), embalagens vazias, resíduos de enfermaria, resíduos contaminados com óleo ou produtos químicos etc.

Os resíduos contaminados com óleo serão colocados em tambores e lacrados para serem enviados a um aterro industrial.

O material reciclável será colocado em caçambas e enviados a uma empresa de reciclagem. O lixo comum gerado será colocado em caçambas e enviados a um aterro sanitário.

Em resumo, todos os resíduos sólidos gerados serão devidamente armazenados e estocados para, então, serem destinados adequadamente.

## **OS CUIDADOS COM O MEIO AMBIENTE**

O planejamento do Projeto Mexilhão considera alguns cuidados com o meio ambiente que objetivam a manutenção da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento, bem como a diminuição dos efeitos dos impactos da atividade.

**Plataforma de produção:** o projeto da plataforma de produção foi realizado dentro das especificações técnicas e de segurança para instalações marítimas de produção da Petrobras, que consolidam a experiência da empresa no ramo de “Exploração e Produção” e a experiência do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo M. de Mello (CENPES), da Petrobras. Para reduzir as emissões gasosas e líquidas a plataforma terá um sistema de tratamento de seus efluentes e usará parte do gás produzido para geração interna de energia.

Os cuidados com o meio ambiente estão contemplados basicamente nos sistemas de proteção ambiental da plataforma de produção (Quadro 02).

**Quadro 02 - Cuidados com o meio ambiente nas plataformas de perfuração e produção.**

	DESCRIÇÃO DO SISTEMA
Águas de drenagem	Enviadas para sistema de separação de água e óleo. O óleo é acondicionado em tambores e transportado para a terra e a água lançada ao mar dentro das exigências do órgão ambiental.
Esgoto sanitário	Tratado a bordo e lançado ao mar dentro das exigências do órgão ambiental.
Restos de comida	Triturados em pequenas partículas e lançados ao mar dentro das exigências do órgão ambiental
Resíduos Sólidos	Armazenados temporariamente a bordo em recipientes adequados, sendo enviados em caçambas ou cestas para a base de apoio para disposição final por empresas devidamente licenciadas.

Além desses cuidados na plataforma, o Projeto de Mexilhão conta com cuidados adicionais:

- **Duto de escoamento:** na definição do traçado do duto, evitou-se locais com presença de rochas e solos instáveis e favoráveis a deslizamentos. Durante a instalação, para diminuir as interferências com o ambiente, serão adotadas algumas ações como o levantamento fotográfico das áreas terrestres que sofrerão intervenção, para futura recuperação.
- **Contratação de serviços terceirizados:** para garantir a execução da atividade sem incidentes, a Petrobras exige, por meio de contrato, que as empresas contratadas para as diversas fases do empreendimento mantenham válidas as licenças e certificados de segurança, meio ambiente e saúde ocupacional obrigatórios durante o período da prestação de serviço.

## OS SISTEMAS DE SEGURANÇA DA PLATAFORMA

O sistema de segurança da plataforma de produção consiste em equipamentos que visam manter tanto a segurança da tripulação a bordo quanto a não poluição do ambiente marinho. Essa plataforma é provida de um sistema de detecção, contenção e bloqueio de vazamentos. Em casos de vazamentos de gás, existem detectores a bordo que são acionados. Derramamentos de óleos nos conveses serão contidos com o auxílio de alguns materiais absorventes (balde, vassouras, sacos, tambores para a estocagem dos resíduos coletados...).

Durante todo o tempo serão realizadas manutenções dos equipamentos com a finalidade de conservar, melhorar ou restituir um componente, equipamento ou sistema.

Já o gasoduto será provido de válvulas de segurança que em casos de vazamentos no mar serão acionadas para serem fechadas automaticamente interrompendo o vazamento.

## 6. QUAL ÁREA SERÁ AFETADA PELO PROJETO?

---

A área que será ou poderá ser afetada pela atividade é denominada “área de influência”. Algumas áreas serão afetadas de forma direta, enquanto outras serão afetadas de forma indireta.

### Á ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Para o Meio Natural (físico-biótico), foi considerada como AID:

- A área oceânica do Bloco BS-400, no qual está inserido o campo de Mexilhão, e onde serão instalados os equipamentos e as linhas por onde passarão o gás e o condensado;
- A área da plataforma PMXL-1, considerando uma zona de segurança ao seu redor (de 2 km durante a fase de instalação e de 500 m durante a fase de operação da atividade);
- A área da região oceânica onde se espera a mistura da água de preenchimento dos dutos com a água do mar, que devem ser esvaziados antes que se inicie a passagem do gás produzido (Figura 06, DET 1);
- A área da região oceânica onde se espera a mistura da água produzida com a água do mar (dentro da zona de segurança de 500 m);
- O traçado do duto marítimo, considerando uma faixa de 2 km para cada lado durante a fase de instalação;
- A área de localização da base de apoio às atividades da plataforma no Rio de Janeiro;
- O traçado do duto terrestre, considerando uma faixa de 400 m para cada lado e na área de instalação do canteiro de obras na praia;

Para o Meio Socioeconômico, foi considerada a área de influência direta do meio natural, acrescentando-se ainda:

- Os principais municípios recebedores de royalties: Iguape, Peruíbe, Ilhabela, Caraguatatuba, Ubatuba, Rio de Janeiro.

Destaca-se que, durante todas as etapas de instalação do duto marítimo, da plataforma de produção e dos equipamentos submarinos, é criada uma zona de segurança, temporária, com raio de 2 km ao redor das estruturas a serem instaladas.

Durante a fase de operação do empreendimento, a zona de segurança será de 500 m ao redor da plataforma de produção.

## Á ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A AII inclui as áreas que podem ser atingidas, em caso de acidentes, por algum tipo de derramamento de condensado, além das áreas potencialmente afetadas por impactos de ocorrência incerta.

Estudos matemáticos tentam prever até onde o condensado pode chegar, identificando quais áreas podem ser atingidas em caso de um vazamento.

Assim, para o meio natural (físico-biótico), foram identificadas duas áreas possíveis de serem afetadas por um derramamento de condensado, dependendo do local onde ocorrer o vazamento:

- Em caso de vazamento no ponto de enterramento do gasoduto (70 m), o condensado poderia se espalhar tocando a costa das ilhas dos Búzios, Somitica, das Cabras, dos Pescadores e da Vitória, localizadas a leste da ilha de São Sebastião (Figura 06, DET 2);
- Em caso da perda de controle do poço de maior produção, o condensado se espalharia na região do oceano ao redor da localização do poço.

Para o meio socioeconômico, foi considerada na AII a rota das embarcações de apoio à atividade de produção, além dos municípios que desenvolvem atividades pesqueiras na área influenciada pelo empreendimento: São Vicente, Santos, Guarujá, Bertioga, São Sebastião, Caraguatatuba, Ilhabela, Ubatuba, Parati, Angra dos Reis.

**Figura 06** *Área de Influência. A3*

**Figura 06** *Área de Influência. A3*

## 7. O MEIO AMBIENTE

---

Este item apresenta a descrição dos meios físico (p.e. clima e água do mar), biótico (animais e plantas) e socioeconômico (p.e. uso e ocupação do solo e grupos de interesse) da área de influência do empreendimento.

### MEIO FÍSICO

A origem da Bacia de Santos, assim como de outras bacias brasileiras, está relacionada com a formação do oceano Atlântico. A região do empreendimento está localizada na chamada plataforma continental, que é a parte do fundo do mar que se segue à praia, e também a mais rasa, normalmente não ultrapassando os 200 metros de profundidade.

Na região onde está localizado o Campo de Mexilhão (Figura 02), o clima é quente e úmido, chovendo muito no verão.

Variações na temperatura e na quantidade de sal da água do mar indicam a presença diferentes massas d'água. Assim, na Bacia de Santos existe a chamada Água Costeira (AC), assim chamada por ser a água encontrada na costa, a Água Tropical (AT), mais salgada do que a anterior e afastada da costa, e a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), que só chega à superfície em casos especiais.

Os estudos realizados pelos cientistas indicam que a qualidade da água na região oceânica da área de influência do empreendimento de Mexilhão não é diferente do que se espera para este tipo de região, ou seja, águas limpas e com pouco alimento se comparadas às águas da região costeira, enriquecidas pelo que vem dos rios e lagoas que lançam suas águas no mar.

No fundo do mar pode-se também observar a influência do continente, onde o tamanho dos grãos (granulometria) na região costeira é maior, como areia.

### MEIO BIÓTICO

#### *As Unidades de Conservação*

A importância ambiental da região costeira entre os municípios de Angra dos Reis (RJ) a Iguape (SP) e o município do Rio de Janeiro (RJ), onde se insere a área de influência do Projeto Mexilhão, é indicada pela existência de 52 Unidades de Conservação (UC's):

- 9 Federais;
- 16 Estaduais;

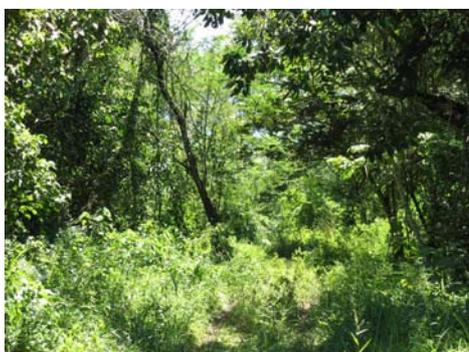
- 25 Municipais;
- 2 Privadas.

Destacam-se os municípios do Rio de Janeiro, Caraguatatuba (RJ), Angra dos Reis (RJ) e Peruíbe (SP), por apresentarem o maior número de UC's instituídas em seu território (16, 13, 9 e 6, respectivamente). A existência de elevado número de UC's no trecho litorâneo estudado é um sinal da alta variedade de ecossistemas marinhos locais.

O gasoduto e o duto de condensado passarão pelos limites da zona de entorno dos Parques Estaduais de Ilhabela (PEIb) e da Serra do Mar (PESM). Atualmente, o PEIb é a única UC do Litoral Norte do Estado de São Paulo que está incluída no Projeto de Desenvolvimento do Ecoturismo na Região da Mata Atlântica, que visa aumentar a visitação em UC's da Mata Atlântica no estado de São Paulo, através de atividades de turismo que respeitem a natureza, contribuindo assim para o desenvolvimento socioeconômico da região.

### *Os Ecossistemas*

Entre a Praia e a Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba (UTGCA) - A maior parte do trajeto entre a praia e a UTGCA, no trecho onde será instalado o duto terrestre, é ocupada por pastagens, com a presença de algumas áreas isoladas com vegetação de mata atlântica, cultura comercial de eucalipto e mangue (Figura 07).



(A) Mata Atlântica



(B) Mangue



(C) Cultura de Eucalipto

Fonte: Levantamento de Campo.

**Figura 07** – Paisagens entre a praia e a UTGCA.

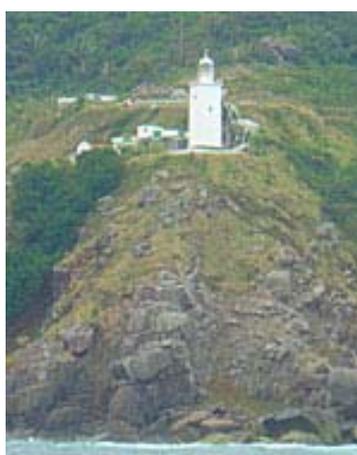
**Praias:** são importantes áreas de recreação, ocupando grande parte da costa brasileira. São zonas de transição entre os ambientes terrestres e marinhos. Muitos organismos que vivem nas praias têm importância econômica e são utilizados na alimentação, como é o caso dos siris e caranguejos (crustáceos) e o vongole (moluscos). As praias constituem a maior parte do litoral entre os municípios da área de influência (Figura 08).



Fonte: C.A. Purcell

**Figura 08** – Praia Dura, Ubatuba, SP.

**Costões rochosos:** são considerados um dos mais importantes ecossistemas do litoral, pois são habitados por numerosas espécies de animais e vegetais de importância ambiental e econômica, tais como mexilhões, ostras, crustáceos, algas e peixes. Como consequência, os costões rochosos são locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies de animais e vegetais. Na área de influência, ocorrem inúmeros costões, além de ilhas costeiras (Figura 09) que possuem grande importância para a preservação de aves (Figura 10).



Fonte: [www.brasilmergulho.com/  
port/naufragios/navios  
/sp/principe\\_asturias.shtml](http://www.brasilmergulho.com/port/naufragios/navios/sp/principe_asturias.shtml)

**Figura 09** – Farol da Ponta do Boi, Ilhabela, SP.



Fonte: [www.focusonnature.com](http://www.focusonnature.com)

**Figura 10** – Trinta-réis (*Sterna bergii*).

*Estuários*: considerados como zona de transformação de ambiente de água doce (rios ou lagoas) em ambiente de água salgada (praia, mar), os estuários funcionam como grandes "berçários" naturais, proporcionando abrigo e local adequado para a reprodução de diversos animais (Figura 11).



Fonte: C.A. Purcell

**Figura 11** – Sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape.

*Lagoas costeiras*: são ecossistemas de grande importância ambiental, por contribuírem de maneira direta para a manutenção dos lençóis de água subterrâneos. São utilizadas para pesca, cultivo de animais marinhos e recreação (Figura 12).



Fonte: C.A. Purcell

**Figura 12** – Lagoa Azul, Caraguatatuba, SP.

*Manguezais*: são verdadeiros “berçários” naturais, sendo considerados de grande importância ecológica e econômica. Por serem áreas mais sensíveis às alterações causadas pelo homem, os manguezais são considerados, por lei federal, áreas de preservação permanente. Na área de influência, os manguezais estão presentes ao redor das lagoas, estuários e rios (Figura 13).



Fonte: Levantamento de Campo

**Figura 13** – Mangue de Juqueriquere, Caraguatatuba, SP.

*Restingas*: ambientes muitas vezes associados à foz de grandes rios e/ou reentrâncias na linha de costa (Figura 14). Na área de influência indireta do empreendimento observam-se algumas formações de restinga relevantes para a conservação tais como as restingas localizadas na Ilha Grande, as restingas do litoral norte de São Paulo e as restingas em Bertioga.

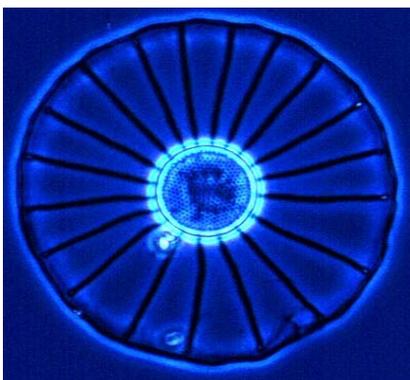


Fonte: Levantamento de Campo

**Figura 14** – Restinga de Porto Novo, Caraguatatuba, SP.

### Os Animais e Plantas Marinhos

**Plâncton (organismos microscópicos):** são organismos muito pequenos que vivem na água e são transportados pelas correntes marinhas. Inclui os organismos do fitoplâncton (algas muito pequenas), do zooplâncton (pequenos animais) e do ictioplâncton (ovos e larvas de peixes). Esse grupo de organismos serve de alimento para espécies maiores (Figura 15).



(A) Fitoplâncton, *Planktoniella sol*  
Fonte: <http://www.enso.info/images/Diatome2.jpg>



(B) Zooplâncton, *Oikopleura dioica*  
Fonte: [www.forskning.no](http://www.forskning.no)



(C) Ictioplâncton, larva de Merluza  
Fonte: <http://www.seriestemporales-ieo.net/galeria/galeria3/galeria3.htm>

**Figura 15** – Exemplos de plâncton da região.

**Peixes:** O levantamento das espécies de peixe existentes na área de influência do empreendimento identificou a presença de uma grande variedade de espécies (Figura 16). Dentre as espécies encontradas, podemos citar a tainha, a enchova, o bonito listrado e o dourado, algumas delas de grande importância ambiental e outras de alto valor econômico.



(A) Dourado (*Coryphaena hippurus*)

Fonte: [http://www.mbayaq.org/efc/living\\_species/organism\\_images/lsl\\_dolphinfish\\_m.jpg](http://www.mbayaq.org/efc/living_species/organism_images/lsl_dolphinfish_m.jpg)



(B) Tainha (*Mugil sp*)

Fonte <http://www.antares.com.br/~cbpds/tainha.htm>

**Figura 16** – Exemplo de peixes da região.

**Bentos:** organismos que vivem sobre o fundo ou dentro do sedimento. É um grupo muito variado, representando, aproximadamente, 98% das cerca de 250.000 espécies marinhas (Figura 17). São importantes economicamente (como o mexilhão e o siri azul), servindo também de alimento para outros animais.



(A) Mexilhão (*Perna perna*)

Fonte: <http://upload.wikimedia.org>



(B) Siri Azul (*Callinectes sapidus*)

Fonte: <http://www.mma.gov.br/img/ascom/fotos/siri-azul.jpg>

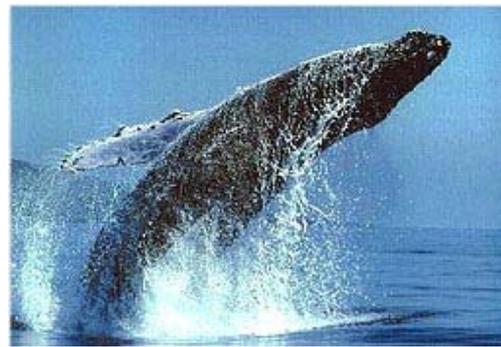
**Figura 17** – Exemplos de Bentos.

**Mamíferos Marinhos:** são representados pelas baleias, botos e golfinhos, com destaque para as Baleias Franca do Sul (Figura 18A) e Jubarte (Figura 18B), que viajam das águas frias da Antártida até as águas quentes do nordeste brasileiro (região de Abrolhos), para dar à luz e alimentar seus filhotes, transitando pela Baía de Santos entre os meses de julho e novembro.



(A) Baleia Franca do Sul.

Fonte: <http://www.oceanalliance.org>.



(B) Baleia Jubarte.

Fonte: <http://www.life.umd.edu>

**Figura 18** – Baleias que ocorrem na área de influência do Projeto Mexilhão.

**Tartarugas marinhas:** ocorrem 5 espécies de tartarugas marinhas na costa brasileira: cabeçuda (Figura 19), verde, de couro, de pente e oliva. Destas, somente a tartaruga oliva não frequenta a região do litoral norte de São Paulo. A migração destas tartarugas ao longo da costa brasileira está associada à desova em praias arenosas, a qual ocorre entre os meses de setembro a março. Na área de influência do projeto Mexilhão, não há registro de desova de tartarugas, sendo as praias e ilhas do litoral utilizadas, apenas, como área de alimentação e refúgio destes animais.



Fonte: <http://www.sosterravida.hpg.ig.com.br/figtarta2.jpg>

**Figura 19** – Tartaruga Cabeçuda

**Recursos pesqueiros:** o peixe mais capturado no Brasil é a sardinha-verdadeira (Figura 20). Nos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, a pesca da sardinha-verdadeira é quase totalmente voltada para o processamento industrial.



Fonte: <http://www.terravista.pt>

**Figura 20** – Sardinha-verdadeira.

Além da sardinha destaca-se a pesca de atuns e afins como o bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*), a albacorinha (*Thunnus atlanticus*), a albacora-laje (*Thunnus albacares*), o espadarte (*Xiphias gladius*), o dourado (*Coryphaena hippurus*), o serra (*Scomberomorus brasiliensis*) e os agulhões (*Istiophorus albicans*, *Makaira nigricans* e *Trapterus albidus*).

Também se destacam como importantes recursos pesqueiros as lulas (*Loligo sanpaulensis*, *L. plei*), polvos (*Eledone massyae*, *E. gaucha*, *Octopus vulgaris*, *O. tehuelchus*) e o calamar-argentino (*Illex argentinus*).

A pesca de camarão é uma das atividades pesqueiras mais importantes na região, sendo as principais espécies capturadas comercialmente o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), o camarão-branco (*Penaeus schimitti*) e o camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis* e *F. brasiliensis*).

Nos municípios da área de influência direta, os recursos pesqueiros mais importantes são o camarão sete-barbas, camarão rosa, a manjuba e a corvina (Quadro 03).

**Quadro 03** – Principais recursos pesqueiros dos municípios da área de influência direta.

MUNICIPIO	RECURSO PESQUEIRO
Iguape	Manjuba ( <i>Anchoviella lepidentostole</i> )
Peruíbe	Camarão sete-barbas ( <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> )
Ilhabela	Camarão sete-barbas ( <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> ) Camarão branco ( <i>Penaeus schimitti</i> ) Camarão rosa ( <i>Farfantepenaeus paulensis</i> e <i>F. brasiliensis</i> )
Caraguatatuba	Camarão sete-barbas ( <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> ) Camarão branco ( <i>Penaeus schimitti</i> ) Camarão rosa ( <i>Farfantepenaeus paulensis</i> e <i>F. brasiliensis</i> )
Ubatuba	Corvina ( <i>Micropogonias furnieri</i> )

As Figuras 21 e 22, a seguir, ilustram, respectivamente, as Unidades de Conservação observadas na área de influência, bem como os ecossistemas e áreas de concentração de plantas e animais considerados de grande importância.



*Figura 21. UC's da AII A3*

**Figura 21. UC's da AII A3**

Figura 22. Ecossistemas costeiros e áreas de concentração de plantas e animais de grande importância biológica. A3.

Figura 22. Ecossistemas costeiros e áreas de concentração de plantas e animais de grande importância biológica. A3.

## MEIO SOCIOECONÔMICO

O conhecimento da estrutura da sociedade estabelecida na região onde se pretende instalar uma atividade permite que os efeitos a mesma sejam estimados e avaliados. Dessa forma, busca-se aprofundar a obtenção de informações tais como; infraestrutura existente, principais atividades econômicas, dinâmicas social, entre outros dados, que serão de grande valor para o correto dimensionamento das interferências positivas e negativas associadas à nova atividade.

A caracterização socioeconômica do município do Rio de Janeiro foi feita de forma distinta dos demais municípios da AID, tendo em vista o aspecto específico do impacto relacionado às atividades de apoio sediadas nesta cidade e sua pequena expressividade no contexto socioeconômico da capital do Estado do Rio de Janeiro. Desta forma, a caracterização apresenta alguns aspectos socioeconômicos do município do Rio de Janeiro.

Com uma população atual (2005) estimada pela Fundação CIDE, em 6.087.219 habitantes, o Rio de Janeiro se constitui na 2ª maior metrópole brasileira, em termos de população e Produto Interno Bruto (PIB).

Possui cerca de 5.048,3 habitantes por quilômetro quadrado e uma taxa de urbanização de 100%.

É no conjunto da economia, entretanto, que o Rio de Janeiro apresenta sua característica mais marcante de metrópole, destacando-se como uma cidade de serviços e centro de comércio nacional, congregando, ainda, uma diversificada gama de empresas de pequeno, médio e grande porte; um sólido parque industrial; e um importante mercado consumidor.

Nos municípios paulistas que formam a AID (Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela, Peruíbe e Iguape) as atividades de comércio e de serviços constituem os setores mais dinâmicos da economia. Este perfil está intimamente relacionado à importância das atividades de turismo na região, devido não só a sua localização no litoral, bem como, ao rico patrimônio natural regional e ao elevado grau de urbanização e à boa infra-estrutura de serviços oferecida, principalmente de hotelaria, bares e restaurantes.

Assim, as atividades voltadas para o turismo e lazer são bastante presentes na região, que é considerada um dos melhores locais para a pesca e esportes náuticos, como vela, surf e mergulho. Mais recentemente, as atividades de ecoturismo (turismo ecológico) vêm atraindo uma grande quantidade de pessoas para essas regiões, trazendo mais dinheiro para os vários municípios da região.

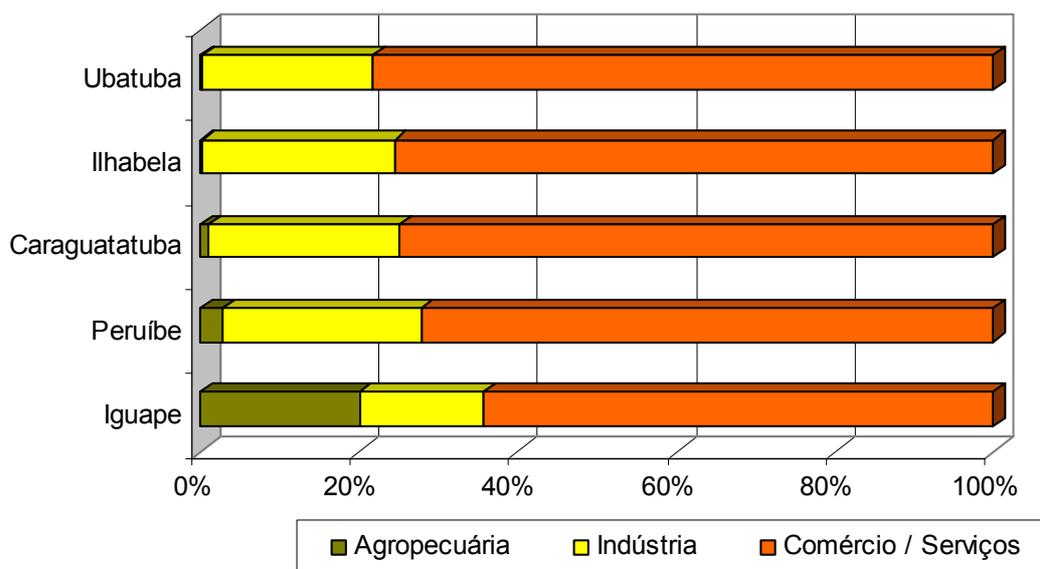
Os principais atrativos turísticos da região são as praias e ilhas do litoral, atraindo um número maior de turistas nas férias de verão (janeiro e fevereiro), e nos feriados prolongados.

Entretanto, o rápido crescimento populacional dos municípios da região, aliado à falta de organização dos serviços públicos e a persistente crise econômica dificultam que diversos problemas de infra-estrutura básica existentes sejam resolvidos, como as deficiências habitacionais e nas redes de transporte, água, esgotos, lixo e energia elétrica.

O bom desempenho da atividade turística vêm sendo um dos grandes responsáveis pelo crescimento econômico desta região, já que se apresenta como uma das principais fontes de renda local. Há uma forte dependência da economia local a toda cadeia produtiva vinculada às atividades de turismo, que vão desde as atividades de prestação de serviço direta até o acréscimo do mercado imobiliário e da construção civil, por exemplo.

Os dados referentes aos fluxos migratórios no período entre 1991 e 2000 refletem o bom desempenho econômico regional. Nos municípios de Peruíbe, Ilhabela e Caraguatatuba a o fluxo migratório da população oriunda de outras regiões do estado/país foi bastante superior às registradas para o Estado de São Paulo como um todo, demonstrando o forte papel de atração de população desta área do litoral paulista.

O setor terciário (atividades de comércio e serviços) apresenta grande importância nas economias locais, representando a maior parte do Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios da AID. Este setor corresponde a 74,2% do total gerado nos municípios da AID, no ano de 2002 (Figura 23).



Fonte: SEADE. Produto Interno Bruto-PIB, 2002.

**Figura 23** – Participação (%) do Produto Interno Bruto, por Setor Econômico.

Quanto ao setor secundário (indústrias), apesar de sua pequena representatividade nas economias locais, é o segundo setor mais expressivo na região. Em termos absolutos o município de Caraguatatuba, isoladamente, possui o maior número de estabelecimentos industriais da AID, como também a maior parte das indústrias de transformação (indústrias que transformam a matéria-prima em produtos comerciais pronto para serem consumido ou usado).

Já o setor primário (agropecuária), embora presente nos municípios analisados, é o menos expressivo, à exceção do município de Peruíbe. Entretanto, esse setor abrange a

atividade pesqueira presente em toda a costa. Peruíbe destaca-se entre os municípios da Área de Influência Direta em termos de produção de pescados, sendo responsável por 45% dos desembarques da AID do empreendimento, fato este que explica o bom desempenho do setor primário neste município.

Na atividade de pesca, têm papel importante as entidades e colônias de pesca. Foi identificado um total de 12 colônias de pescadores e 2 secretarias de pesca em toda a área de influência (AID e AII) do Projeto Mexilhão (Quadro 04), sendo a atividade pesqueira na região predominantemente voltada para a pesca artesanal.

**Quadro 04** – Colônias e associações de pescadores localizadas na Área de Influência do empreendimento.

COLÔNIA DE PESCADORES
Colônia de Pescadores Z-10 Ministro Fernando Costa, de Ubatuba - SP
Colônia de Pescadores Z-07 "Veiga Miranda", de Iguape-SP
Colônia de Pescadores Z-06 "Senador Vergueiro" de Ilhabela
Colônia de Pescadores Z-08 Benjamin Constant, de Caraguatatuba-SP
Colônia de Pescadores Z-05 Júlio Conceição, de Peruíbe-SP
Colônia de Pescadores Z-04 "André Rebouças" de São Vicente - (SP)
Colônia de Pescadores Z-01 "José Bonifácio", de Santos-SP
Colônia de Pescadores Z-03 "Floriano Peixoto", de Guarujá-SP
Colônia de Pescadores Z-23 "Vicente de Carvalho", de Bertioga-SP
Colônia de Pescadores Z-14 "Almirante Tamandaré" de São Sebastião-SP
Colônia de Pescadores Z-18 de Parati-RJ
Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Meio Ambiente de Parati-RJ
Colônia de Pescadores Empregados e Artesanais de Angra dos Reis - Z-17-RJ
Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca de Angra dos Reis-RJ

Além dos aspectos naturais característicos do local, as atividades culturais promovidas na região e o patrimônio histórico-cultural existente agem como fortes atrativos para turistas e moradores locais. A Figura 24, a seguir, apresenta as principais características socioeconômicas da área de influência do empreendimento.

Cabe ainda comentar que nos últimos anos, a exploração / produção de petróleo e gás na faixa costeira, também tem se constituído em uma atividade geradora de receitas significativas para boa parte dos municípios componentes da área de influência, representando um ramo econômico de grande importância na composição da arrecadação municipal e, mesmo, estadual.

Segundo dados da Agência Nacional de Petróleo (ANP), em 21 de setembro de 2005, foi creditado para o conjunto dos municípios da área de influência, um total de R\$ 2.112,16 em *royalties* de 5% e de R\$ 2.991.026,62 de *royalties* excedentes a 5%. O valor acumulado em *royalties* em 2005, até setembro, corresponde a R\$ 23.401.134,90, em função da produção de petróleo e gás natural na Bacia de Santos, sendo que os municípios de Caraguatatuba e Ilhabela foram responsáveis por quase 100% dos *royalties* distribuídos

para o Estado de São Paulo. Deve-se ressaltar que Ubatuba é o único município da área de influência que não recebeu créditos de *royalties* em 2005.

Quanto ao índice de desemprego regional, as instituições responsáveis pela sistematização e divulgação das informações têm apresentado mensalmente a variação deste índice apenas para o país como um todo, para as regiões de governo e para os estados, desmembrando-o até o nível de detalhe de regiões metropolitanas. Portanto, não se tem disponíveis informações a nível municipal.

No referente à variação da demanda e oferta de empregos nos municípios da área de influência direta (que se caracteriza pela variação entre admissões e desligamentos em determinado período de tempo, a partir de declaração dos estabelecimentos), no primeiro semestre de 2005, o município de Peruíbe apresentou o melhor desempenho com uma taxa relativa positiva de 7,31%, valor superior à taxa verificada para o Estado de São Paulo, que alcançou os 5,41% no mesmo período. O município de Ubatuba apresentou o pior desempenho entre os municípios integrantes da AID, registrando uma taxa negativa de -2,03%. (Quadro 05).

**Quadro 05 – Oferta e Demanda de Postos de Trabalho (primeiro semestre de 2005) – municípios da AID e Estado de São Paulo.**

MOVIMENTAÇÃO		ADMISSÕES	DESLIGAMENTOS	VARIAÇÃO RELATIVA
Iguape	qtde	284	231	2,92%
	%	0,01	0,01	
Peruíbe	qtde	1.346	1.034	7,31%
	%	0,06	0,06	
Caraguatatuba	qtde	2.279	2.351	-0,77%
	%	0,11	0,15	
Ilhabela	qtde	905	727	5,55%
	%	0,04	0,05	
Ubatuba	qtde	1.820	1.997	-2,03%
	%	0,09	0,12	
<b>Estado de São Paulo</b>		<b>2.035.813</b>	<b>1.601.754</b>	<b>5,41%</b>

Fonte: MTE Ministério do Trabalho e Emprego – Perfil dos Municípios/2005.

\*Número de estabelecimentos referente à Janeiro/2005

Segundo dados do Censo Educacional 2003 do IBGE, os municípios componentes da Área de Influência Direta contavam com um total de 194 estabelecimentos de ensino fundamental. Ao todo, foram matriculados, em 2003, 48.409 alunos. O corpo docente do ensino fundamental é formado por 2.319 professores.

Quanto ao ensino médio, neste mesmo ano, contava com 53 estabelecimentos. O corpo docente é formado por 934 professores e o número de matrículas iniciais foi de 15.477.

Dois municípios contam com instituições voltadas para o ensino superior. Caraguatatuba e Ubatuba dispõem, cada, de um estabelecimento isolado, que matricularam, em 2002, 1.616 e 338 alunos, respectivamente. Quanto ao Índice de Alfabetização na Área de

Influência Direta, segundo dados do Censo Demográfico de 2000 da Fundação IBGE, todos os municípios contemplados neste estudo apresentam taxas acima da registrada para o Estado de São Paulo (66,4%) como um todo. Os municípios de Iguape e Ilhabela, são os que apresentam os maiores índices estaduais, (98,2% e 93,1% respectivamente). A seguir tem-se os municípios de Ubatuba (87,7%), Peruíbe (86,2%) e Caraguatatuba (80,2%).



**Figura 24.** Principais características socioeconômicas da área de influência do empreendimento. A3

**Figura 24.** Principais características socioeconômicas da área de influência do empreendimento. A3

## SENSIBILIDADE AMBIENTAL

Dá-se o nome de Sensibilidade Ambiental às características do meio ambiente que fazem com que seja necessária a sua preservação e/ou conservação.

A sensibilidade ambiental de uma região normalmente está relacionada à combinação entre os chamados “fatores ambientais” (animais, plantas, ecossistemas, etc) e as atividades humanas ali existentes (pesca, porto, etc.). No caso de empreendimentos petrolíferos, como o Projeto Mexilhão, a sensibilidade destes fatores ambientais é atribuída a um possível derramamento de condensado.

A sensibilidade de um ambiente pode ser classificada como:

- **Alta:** regiões com ambientes considerados de grande importância, pela existência de intensa atividade humana; ocorrência de áreas de reprodução e alimentação de várias espécies de animais; e por uma zona costeira formada por manguezais, lagoas, costões rochosos e planícies de maré protegidos.
- **Média:** regiões com ambientes considerados suficientemente importantes para serem preservados, mas onde o uso humano não é tão intenso quanto no caso anterior, não se observam áreas de reprodução e alimentação de animais, sendo a zona costeira composta por praias e planícies de maré expostas, ambientes mais capazes de se recuperar no caso de impactos do que os ambientes descritos anteriormente.
- **Baixa:** regiões com ambientes considerados de baixa importância ambiental por serem pouco usados pelo homem, não possuírem áreas de reprodução e alimentação de animais. Apresentam a zona costeira composta por costões rochosos, estruturas artificiais (muros, cais de porto) e/ou plataformas rochosas expostas, ecossistemas pouco afetados por impactos ambientais e de relativamente fácil recuperação.

A região costeira da área de influência do empreendimento inclui municípios do litoral de São Vicente (SP) a Angra dos Reis (RJ), além dos municípios de Iguape e Peruípe (SP) e do município do Rio de Janeiro (RJ). De acordo com o mapa de sensibilidade ambiental (Figura 25), esta região é considerada de alta sensibilidade, devido à presença de vários ecossistemas com espécies que só existem num determinado local, às quais se dá o nome de endêmicas.

As ilhas costeiras da Baixada Santista e o Litoral Norte de São Paulo se destacam como de extrema importância, por serem utilizadas por aves marinhas para alimentação, descanso e reprodução, constituindo-se numa área prioritária para conservação destes animais. Nesta região também são encontradas tartarugas marinhas, que utilizam a praia para desova no período de setembro a março.

O contorno da linha costeira do Estado de São Paulo é caracterizado por praias arenosas e costões rochosos. O Litoral Norte (Ubatuba a São Sebastião) é a região que apresenta a costa mais recortada do Estado, alternando trechos de costões e pequenas praias. No Litoral Sul (Itanhaém até Cananéia), por outro lado, é encontrada a maior extensão de praias arenosas do estado, onde também é observada uma grande área ocupada por manguezais e estuários, ambientes caracterizados pela sua alta sensibilidade ambiental, conforme descrito anteriormente. Os estuários mais importantes, como os de Santos e de Cananéia encontram-se, desta forma, ao sul da área de influência do empreendimento.

O litoral de São Paulo também é considerado pelo Ministério do Meio Ambiente como área de extrema importância ambiental e prioritária para a preservação de lagoas costeiras, manguezais e restingas. A existência de Unidades de Conservação (UC) no litoral da área de influência indica a importância biológica desta área, onde podemos encontrar uma alta variedade de ecossistemas marinhos locais.

Na região da plataforma continental da Bacia de Santos (AID), a classificação de alta sensibilidade está principalmente associada ao trânsito de baleias (de julho a novembro) e aves (de maio a agosto). Nesta região, a comunidade bentônica (que habita o fundo, como algas) também é considerada como de extrema importância biológica, sendo classificada como prioritária para a conservação.

Deste modo, é possível concluir que a Bacia de Santos apresenta características que fazem com que ela seja classificada como de alta a extrema importância ambiental.

A sensibilidade ambiental - classificada entre média e alta - diminui à medida que se afasta da costa, com o aumento da capacidade de recuperação do ambiente diante de possíveis impactos. É nesta região que ficará localizado a maior parte das estruturas e equipamentos do empreendimento.

A Figura 25, a seguir, apresenta a sensibilidade ambiental da Área de Influência da Atividade de Produção de Gás e Condensado, no Campo de Mexilhão.

FIGURA 25 - MAPA DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL

FIGURA 25 - MAPA DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL

## 8. QUAIS SÃO OS IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROJETO MEXILHÃO?

A identificação e a avaliação dos impactos ambientais do Trecho Marítimo do Projeto Mexilhão foram realizadas a partir de: 1. o entendimento detalhado de cada atividade necessária para sua implantação e operação; e 2. o conhecimento do meio ambiente no qual o Projeto está localizado. Para melhor compreensão desta avaliação ambiental, são definidos abaixo alguns termos utilizados (Quadro 06):

*Quadro 06 – Termos utilizados na avaliação dos impactos do Projeto Mexilhão.*

TERMOS UTILIZADOS	DEFINIÇÕES
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	Ação que interfere, positiva ou negativamente, no meio ambiente; por exemplo: abertura de valas para instalação de dutos.
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	Qualquer alteração no ambiente, podendo ser causada pelas atividades de um projeto; por exemplo: alteração da vegetação por causa da abertura de valas para a instalação de dutos.
<b>FATOR AMBIENTAL</b>	Componente do meio natural (físico e biótico) e socioeconômico que é afetado pelo impacto ambiental; por exemplo: a vegetação que foi retirada por causa da abertura de valas para a instalação de dutos.
<b>IMPACTOS REAIS</b>	Aqueles relacionados com as atividades normais do projeto.
<b>IMPACTOS POTENCIAIS</b>	Aqueles relacionados a um acidente que não se espera que aconteça, ou impactos de ocorrência incerta.

Cada impacto foi avaliado de acordo com alguns critérios que são apresentados a seguir (Quadro 07). Estes critérios, avaliados de modo conjunto, permitem avaliar a **MAGNITUDE** de um impacto, que pode variar de **baixa, média a alta**.

*Quadro 07 – Critérios utilizados para a avaliação da magnitude dos impactos do Projeto Mexilhão.*

CRITÉRIO	DEFINIÇÕES
<b>QUALIFICAÇÃO</b>	<b>Positivo</b> – quando o impacto resulta na melhoria ambiental. <b>Negativo</b> – quando o impacto resulta em perda da qualidade ambiental.
<b>INCIDÊNCIA</b>	<b>Direta</b> – impacto resultante de uma simples relação de causa e efeito. <b>Indireta</b> – impacto resultante de uma reação secundária.
<b>PERMANÊNCIA OU DURAÇÃO</b>	<b>Temporário</b> – impacto que tem seus efeitos neutralizados em menos de vinte anos. <b>Permanente</b> – impacto em que os efeitos podem permanecer mesmo após cerca de vinte anos.
<b>MOMENTO OU DESENCADEAMENTO</b>	<b>Imediato</b> – impacto em que os efeitos surgem imediatamente após a ação. <b>Curto prazo</b> – impacto em que os efeitos surgem até um ano após a ação. <b>Médio prazo</b> – impacto em que os efeitos ocorrem em um período entre 1 e 10 anos. <b>Longo prazo</b> – impacto em que os efeitos somente poderão ser observados muito tempo após a ação (de 10 a 50 anos).
<b>GRAU DE REVERSIBILIDADE</b>	<b>Reversível</b> – quando as condições originais são restabelecidas. <b>Parcialmente reversível</b> – quando as condições originais são parcialmente restabelecidas. <b>Irreversível</b> – quando não são restabelecidas as condições originais.
<b>ABRANGÊNCIA ESPACIAL</b>	<b>Local</b> – quando seus efeitos se fazem sentir apenas nas zonas de desenvolvimento da atividade. <b>Regional</b> – quando seus efeitos ultrapassam as zonas de desenvolvimento da atividade, e estão limitados à Bacia de Santos. <b>Extra-regional</b> – aquele cujos efeitos ultrapassam a região da Bacia de Santos.

A **IMPORTÂNCIA** do impacto, classificada em **pequena, média ou grande**, foi definida com base nos dois critérios listados a seguir (Quadro 08).

**Quadro 08 – Critérios utilizados para avaliação da importância dos impactos do Projeto Mexilhão.**

CRITÉRIO	DEFINIÇÕES
CUMULATIVIDADE	<b>Simple</b> – impacto que não apresenta interação com outro(s) impacto(s). <b>Cumulativo</b> – apresenta algum tipo de interação com outro(s) impacto(s)
CARÁTER ESTRATÉGICO	<b>Estratégicos</b> – quando incidem sobre um fator ambiental de relevante interesse coletivo ou nacional. <b>Não-estratégicos</b> – quando não incidem sobre tais recursos.

Por fim, depois de identificados e avaliados todos os impactos ambientais, foram propostas medidas que têm como principal objetivo melhorar a qualidade ambiental da região de implantação das atividades de produção e escoamento de gás do campo de Mexilhão. As medidas são uma importante ferramenta de gestão ambiental, podendo reduzir a consequência das alterações ambientais identificadas. Estas medidas foram classificadas conforme apresentado no Quadro a seguir:

**Quadro 09 – Classificação das medidas propostas para os impactos do Projeto Mexilhão.**

MEDIDA	CONCEITOS
MEDIDA MITIGADORA	Ação que tem como objetivo reduzir os efeitos de um impacto negativo. Pode ser classificada conforme seu caráter (preventivo ou corretivo) e sua eficácia (alta, média ou baixa).
MEDIDA POTENCIALIZADORA	Ação que tem como objetivo aumentar as consequências de um impacto positivo.
MEDIDA DE CONTROLE	Ação que objetiva controlar e monitorar os possíveis impactos e verificar a eficácia das demais medidas.

Assim, são apresentadas a seguir todas as alterações esperadas (impactos reais) e as não esperadas (impactos potenciais) de ocorrer devido à implantação do Projeto Mexilhão, bem como as medidas relacionadas. O texto foi estruturado considerando: 1. os trechos de implantação (terrestre, costeiro e oceânico); 2. o fator ambiental afetado (água, sedimento, organismos); 3. o aspecto que o afetou (abertura de valas, descarte de produtos etc.); 4. as fases do Projeto (instalação, operação, desativação); 5. a avaliação dos impactos; e 6. as medidas propostas.

## OS IMPACTOS REAIS

### *Os Impactos Identificados para o Meio Natural no Trecho Terrestre*

As atividades de instalação do duto entre a Praia de Caraguatatuba e a Unidade de Tratamento de Gás, localizada a 7,7 km em direção à Serra do Mar, poderão causar alterações nos seguintes fatores ambientais: na biota terrestre, ou seja, na fauna e na flora; nos canais de drenagem e demais cursos d'água presentes neste trecho e, de uma forma geral, nos ecossistemas aquáticos da região.

As alterações se darão em função da abertura das valas e de acessos para as obras durante a fase de instalação e, posteriormente, pela presença do duto. Estes aspectos gerarão a necessidade de retirada de vegetação em alguns pontos, distúrbios e geração de poeira devido à movimentação de terras e redução da drenagem de água em direção aos rios, decorrentes da introdução de um obstáculo (o duto) no caminho natural das águas desta planície.

Os três impactos ambientais identificados para este trecho são apresentados no Quadro a seguir, bem como suas classificações e medidas relacionadas.

**Quadro 10 – Avaliação dos Impactos reais sobre o Meio Natural – Trecho Terrestre.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
1	ALTERAÇÃO DA FLORA E FAUNA TERRESTRE DEVIDO À INSTALAÇÃO DO DUTO TERRESTRE	1, 2, 3 e 4
	negativo, direto/indireto, local, permanente, irreversível, imediato, estratégico, cumulativo, de média magnitude e grande importância	
2	INTERFERÊNCIAS COM O SISTEMA DE DRENAGEM E CURSOS D'ÁGUA DEVIDO À INSTALAÇÃO DO DUTO TERRESTRE	4, 5 e 6
	negativo, direto, local, permanente, irreversível, imediato, estratégico, cumulativo, de média magnitude e média importância	
3	INTERFERÊNCIA COM OS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS DEVIDO À INSTALAÇÃO DO DUTO TERRESTRE	4, 6 e 7
	negativo, indireto, regional, permanente, irreversível, de curto prazo, estratégico, cumulativo, de média magnitude e média importância	

**Medida nº 1** - Recuperação de áreas degradadas na zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar (**medida mitigadora corretiva de alta eficácia**), visando recuperar áreas impactadas nos arredores do Parque Estadual da Serra do Mar.

**Medida nº 2** - Localização dos canteiros de obras, áreas de empréstimo (área onde pega-se material para a obra) e bota-fora (áreas onde se colocam os restos de material usado na obra) em áreas não cobertas por remanescentes florestais (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**), visando proteger áreas com mata.

**Medida nº 3** - Monitoramento da Biota Terrestre (**medida de controle**), visando acompanhar possíveis mudanças na vegetação na área de obras.

**Medida nº 4** - Implementação de um Projeto de Controle Ambiental da Obra (**medida de controle**), visando reduzir e controlar os possíveis impactos ligados à realização de todas as etapas das obras.

**Medida nº 5** - Localização de canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota-fora em locais que não interfiram com o sistema de drenagem local (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**), visando manter os meios de escoamento de água, evitando alagamentos ou drenagens.

**Medida nº 6** - Monitoramento de corpos d'água adjacentes aos dutos terrestres (**medida de controle**), visando controlar e reduzir os impactos do empreendimento sobre os rios e lagos próximos ao duto.

**Medida nº 7** - Localização de canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota-fora em locais que não afetem o ecossistema aquático (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**), visando proteger o ecossistema marinho de impactos ligados à realização de obras.

### *Os Impactos Identificados para o Meio Natural no Trecho Marinho Costeiro*

Para o trecho costeiro marinho, assim como para o terrestre, os impactos ambientais se refletem, principalmente, durante a fase de instalação do duto de escoamento. Este trecho corresponde a uma distância de 62 km entre o ponto de enterramento do duto (na profundidade de 70 m) até a praia e de 18,5 km, entre a praia e a isóbata de 20 m. No desenvolvimento destas atividades, foram identificados impactos sobre os seguintes fatores ambientais: água, organismos que vivem fixos ou próximos ao fundo (bentônicos) e unidades de conservação.

A alteração na água será observada em função do revolvimento do fundo do mar, suspendendo areia e lama durante o lançamento e o arrasto dos dutos que deverão permanecer enterrados a cerca de 1,5 m, causando um estado de turbidez temporária nas águas.

Este mesmo impacto poderá causar secundariamente uma alteração nas capacidades de alimentação e respiração dos organismos que vivem fixos ou próximos ao fundo do mar, devido ao aumento de turbidez temporária causado pelo revolvimento de areia e/ou lama solo marinho. Além deste aspecto, estes organismos também poderão ser afetados de modo direto pelo impacto mecânico causado pelas atividades de lançamento e arrasto para enterramento dos dutos no fundo do mar.

O Quadro a seguir apresenta a classificação para os impactos apresentados acima e indicam as medidas associadas propostas.

**Quadro 11** – Avaliação dos Impactos reais sobre o Meio Natural – Trecho Marinho Costeiro.

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
4	INTERFERÊNCIAS COM A ÁGUA COSTEIRA DEVIDO À SUSPENSÃO DE SEDIMENTO CAUSADA PELO LANÇAMENTO E ENTERRAMENTO DO DUTO MARINHO	-
	negativo, direto, local, temporário, reversível, imediato, não-estratégico, cumulativo, de baixa magnitude e média importância	
5	ALTERAÇÃO DA COMUNIDADE BENTÔNICA COSTEIRA DEVIDO AO CHOQUE MECÂNICO DURANTE O LANÇAMENTO E ENTERRAMENTO DO DUTO MARINHO	9 e 10
	negativo, direto, local, temporário, reversível, imediato, não-estratégico, cumulativo, de baixa ou média magnitude e média importância	
6	INTERFERÊNCIAS COM A COMUNIDADE BENTÔNICA COSTEIRA DEVIDO À SUSPENSÃO DE SEDIMENTO CAUSADA PELO LANÇAMENTO E ENTERRAMENTO DO DUTO MARINHO	9 e 10
	negativo, indireto, local, temporário, parcialmente reversível, de curto prazo, não-estratégico, cumulativo, de baixa magnitude e média importância	

**Medida nº 9** - Utilização do método de hidrojateamento para a instalação do gasoduto de exportação (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**), visando trazer os menores impactos sobre os organismos fixados no fundo do mar.

**Medida nº 10** - Otimização do traçado dos dutos marinhos, caso haja identificação de aglomerações de organismos fixados no fundo do mar (**medida mitigadora preventiva de alta eficácia**), visando evitar que os dutos sejam lançados sobre locais com grande concentração de fauna marinha.

Outro impacto relevante para o trecho costeiro corresponde às interferências sobre as Unidades de Conservação – APA Municipal do rio Juqueriquerê, considerado o principal rio da planície de Caraguatatuba, a APA do Mar de Caraguatatuba e as zonas de amortecimento de duas importantes Unidades de Conservação de Proteção Integral da região: o Parque Estadual da Serra do Mar e o Parque Estadual de Ilhabela.

O Quadro abaixo apresenta a classificação deste impacto e indica as medidas propostas.

**Quadro 12** – Avaliação dos Impactos reais sobre as UC's do Meio Natural – Trecho Marinho Costeiro.

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
7	INTERFERÊNCIA COM UCS COSTEIRAS E TERRESTRES DEVIDO À INSTALAÇÃO DO DUTO (negativo, direto, local, permanente, irreversível, imediato, estratégico, cumulativo, de média magnitude e grande importância)	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7

**Medida nº 1** - Recuperação de áreas degradadas na zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar (**medida mitigadora corretiva de alta eficácia**), visando recuperar áreas impactadas nos arredores do Parque Estadual da Serra do Mar.

**Medida nº 2** - Localização dos canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota-fora em áreas não cobertas por remanescentes florestais (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**), visando proteger áreas com mata.

**Medida nº 3** - Monitoramento da Biota Terrestre (**medida de controle**), visando acompanhar possíveis mudanças na vegetação na área de obras.

**Medida nº 4** - Implementação de um Projeto de Controle Ambiental da Obra (**medida de controle**), visando reduzir e controlar os possíveis impactos ligados à realização de todas as etapas das obras.

**Medida nº 5** - Localização de canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota-fora em locais que não interfiram com o sistema de drenagem local (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**), visando manter os meios de escoamento de água, evitando alagamentos ou drenagens.

**Medida nº 6** - Monitoramento de corpos d'água adjacentes aos dutos terrestres (**medida de controle**), visando controlar e reduzir os impactos do empreendimento sobre os rios e lagos próximos ao duto.

**Medida nº 7** - Localização de canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota-fora em locais que não afetem o ecossistema aquático (**medida mitigadora preventiva de**

**média eficácia**), visando proteger o ecossistema marinho de impactos ligados à realização de obras.

Um último impacto relevante para este trecho corresponde à alteração da deposição de sedimentos na região costeira, devido ao lançamento e enterramento do duto marinho na fixa costeira, até 1 m de profundidade. Este impacto somente será relevante caso o processo de enterramento seja realizado através de escavação mecânica, com instalação de um píer. Os sedimentos gerados e depositados ao longo do processo poderão trazer uma alteração na linha de costa e, conseqüentemente, na circulação das correstes marinhas litorâneas da região.

**Quadro 13**– Avaliação dos Impactos reais sobre as UC's do Meio Natural – Trecho Marinho Costeiro

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
8	ALTERAÇÃO DA DINÂMICA SEDIMENTAR DA REGIÃO COSTEIRA DEVIDO AO LANÇAMENTO E ENTERRAMENTO DO DUTO MARINHO (negativo, direto, local, temporário, reversível, de curto prazo, não-estratégico, simples, de baixa magnitude e pequena importância)	8 e 9

**Medida nº 8** - Monitoramento dos epicentros de deposição de sedimento e regiões assoreadas (medida de controle), visando controlar e reduzir os impactos do empreendimento sobre a dinâmica de sedimentos e, conseqüentemente, sobre a linha de costa da região.

**Medida nº 9** - Utilização do método de hidrojateamento para a instalação do gasoduto de exportação (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**), visando trazer os menores impactos sobre os organismos fixados no fundo do mar.

### *Os Impactos Identificados para o Meio Natural no Trecho Marinho Oceânico*

Para facilitar o entendimento das interferências causadas no trecho marinho oceânico do Projeto Mexilhão – a partir do ponto de enterramento do duto de escoamento de gás (70 m de profundidade) até a região do campo de Mexilhão - a identificação dos impactos se deu por cada fator, em função da complexidade e abundância de fatores ambientais envolvidos na avaliação dos impactos.

#### Fator Ambiental: Água

A água do trecho marinho oceânico do Projeto Mexilhão será afetada por quatro diferentes aspectos, que são: 1. descarte de esgoto doméstico (águas de banheiros e cozinha da plataforma de produção); 2. descarte da água utilizada para preenchimento do gasoduto antes do início das atividades de produção e escoamento de gás; 3. revolvimento do fundo do mar de areia e/ou lama durante a instalação dos equipamentos (dutos, linhas submarinas, cabeças de poço etc.) que ficarão no fundo do mar para permitir a produção e

o escoamento de gás; e 4. descarte de água produzida ao longo do período de exploração do reservatório.

De um modo geral, todos os impactos sobre a água no ambiente oceânico tendem a ser temporários e reversíveis, devido à rápida movimentação promovida por correntes nesta região, diminuindo rapidamente a concentração de produtos descartados. A classificação de cada um destes impactos encontra-se apresentada no Quadro a seguir, bem como a indicação das medidas propostas.

**Quadro 14 – Avaliação dos Impactos reais sobre a Água do Meio Natural – Trecho Marinho Oceânico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
9	ALTERAÇÃO DA ÁGUA MARINHA DEVIDO AO DESCARTE DE ESGOTO DOMÉSTICO negativo, direto, local, temporário, reversível, imediato, não-estratégico, cumulativo, de baixa magnitude e pequena importância	11
10	ALTERAÇÃO DA ÁGUA MARINHA DEVIDO AO DESCARTE DA ÁGUA DE PREENCHIMENTO DO DUTO negativo, direto, regional, temporário, reversível, imediato, não-estratégico, cumulativo, de baixa magnitude e média importância	14
11	ALTERAÇÃO DA ÁGUA MARINHA DEVIDO À SUSPENSÃO DE SEDIMENTO CAUSADA PELA INSTALAÇÃO DAS ESTRUTURAS MARINHAS negativo, direto, regional, temporário, reversível, imediato, não-estratégico, cumulativo, de baixa magnitude e pequena importância	-
12	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DEVIDO AO DESCARTE DE ÁGUA PRODUZIDA negativo, direto, local, temporário, reversível, imediato, não-estratégico, simples, de baixa magnitude e pequena importância	-

**Medida nº 11** - Gerenciamento de Efluentes Líquidos (**medida de controle**), visando controlar a geração e destinação final dos efluentes líquidos.

**Medida nº 14** - Monitoramento da qualidade da água na área de influência do descarte da água de preenchimento do gasoduto (**medida de controle**), visando acompanhar as mudanças no ambiente causadas pela água de preenchimento do gasoduto descartado no mar.

#### Fator Ambiental: Ar

O ar na região próxima à plataforma de produção poderá sofrer ligeiras alterações, temporariamente, em virtude da emissão contínua de baixas quantidades de gases oriundos de pontos de ventilação presentes na plataforma. Estes pontos de ventilação são relacionados a diversos sistemas da plataforma como, por exemplo, o sistema de geração de energia elétrica, o sistema de tratamento do gás produzido, linhas de transferência etc.

A classificação deste impacto está apresentada no Quadro abaixo, bem como a medida a ele relacionada.

**Quadro 15 – Avaliação dos Impactos reais sobre o Ar do Meio Natural – Trecho Marinho Oceânico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
13	ALTERAÇÃO DO AR DEVIDO ÀS EMISSÕES GASOSAS DA PLATAFORMA DE PRODUÇÃO (negativo, direto, local, temporário, reversível, imediato, não-estratégico, simples, de baixa magnitude e pequena importância)	12

**Medida nº 12 - Gerenciamento das Emissões Atmosféricas (medida de controle), visando controlar as emissões atmosféricas.**

Fator Ambiental: Organismos que vivem fixos ou próximos do fundo do mar (bentos)

De modo semelhante ao impacto identificado para o trecho terrestre, os organismos presentes na região oceânica do Projeto Mexilhão também poderão sofrer alterações reversíveis, devido ao impacto mecânico da instalação de equipamentos e pelo impacto sobre suas funções de alimentação e respiração, devido ao revolvimento temporário de areia e/ou lama do fundo do mar.

O Quadro abaixo indica a classificação destes impactos sobre estes organismos e as medidas associadas.

**Quadro 16 – Avaliação dos Impactos reais sobre o Bentos do Meio Natural – Trecho Marinho Oceânico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
14	ALTERAÇÃO DA COMUNIDADE BENTÔNICA DEVIDO AO CHOQUE MECÂNICO CAUSADO PELA INSTALAÇÃO DAS ESTRUTURAS SUBMARINAS negativo, direto, local, temporário, reversível, imediato, não-estratégico, cumulativo, de baixa magnitude e média importância	10
15	ALTERAÇÃO DA COMUNIDADE BENTÔNICA DEVIDO À SUSPENSÃO DO SEDIMENTO CAUSADA PELA INSTALAÇÃO DAS ESTRUTURAS SUBMARINAS negativo, direto, local, temporário, reversível, curto-prazo, não-estratégico, cumulativo, de baixa magnitude e média importância	10

**Medida nº 10 - Otimização do traçado do duto marinho, caso haja identificação de aglomerações de organismos fixados no fundo do mar (medida mitigadora preventiva de alta eficácia), visando evitar que os dutos sejam lançados sobre locais com grande concentração de fauna marinha.**

Fator Ambiental: Organismos que vivem em deslocamento no mar (ex. peixes, tartarugas, golfinhos etc.) – organismos pelágicos

De um modo geral, pode-se afirmar que todas as alterações promovidas na água poderão gerar, secundariamente, alterações em organismos que vivem nela. Os aspectos que poderão causar interferências sobre estes organismos são: 1. descarte de esgoto

doméstico (águas de banheiros e cozinha das plataformas de perfuração e de produção); e 2. descarte de água produzida ao longo do período de exploração do reservatório.

Também neste caso, cabe ressaltar a ação temporária e reversível destes aspectos sobre os organismos que vivem na coluna d'água. Quando as ações que causam os impactos cessarem, os organismos voltarão ao seu estado normal. A classificação completa destes impactos é apresentada no Quadro a seguir, bem como as medidas pertinentes.

**Quadro 17** – Avaliação dos Impactos reais sobre os Organismos Pelágicos do Meio Natural – Trecho Marinho Oceânico.

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
16	ALTERAÇÃO DA COMUNIDADE PELÁGICA DEVIDO AO DESCARTE DE ESGOTO DOMÉSTICO	11
	negativo, indireto, local, temporário, reversível, curto-prazo, não-estratégico, cumulativo, de baixa magnitude e pequena importância	
17	ALTERAÇÃO DA COMUNIDADE PELÁGICA DEVIDO AO DESCARTE DE ÁGUA PRODUZIDA	-
	negativo, indireto, local, temporário, reversível, curto-prazo, não-estratégico, cumulativo, de baixa magnitude e média importância	

**Medida nº 11** - Gerenciamento de Efluentes Líquidos (**medida de controle**), visando controlar a geração e destinação final dos efluentes líquidos.

Fator Ambiental: Organismos marinhos em geral (bentônicos e pelágicos)

Os organismos marinhos, como um todo, ainda podem ser afetados pelas atividades do Projeto Mexilhão a partir de dois aspectos: 1. a presença física das plataformas de perfuração e de produção, bem como todos os equipamentos instalados no fundo do mar, necessários para a produção de gás do campo de Mexilhão; e 2. o descarte da água utilizada para preenchimento do gasoduto antes do início das atividades de produção e escoamento de gás.

No que se refere ao primeiro aspecto, a presença deste conjunto de estruturas atua como um atrator de organismos marinhos. Se, por um lado, este aumento na quantidade de organismos na região das plataformas pode refletir como um efeito positivo para o homem, por outro lado, ecologicamente, este impacto é considerado negativo, pois se trata de uma alteração do ambiente imposta pelo homem, ainda que temporária e reversível.

Quanto ao descarte da água utilizado para preenchimento do gasoduto, este impacto reflete uma ação indireta sobre a água gerada por este mesmo aspecto, ressaltando-se a característica temporária, reversível e singular desta atividade.

A classificação destes impactos é apresentada no Quadro a seguir, bem como as medidas associadas propostas.

**Quadro 18** – Avaliação dos Impactos reais sobre os Organismos Marinhos do Meio Natural – Trecho Marinho Oceânico.

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
18	ALTERAÇÃO DOS ORGANISMOS MARINHOS DEVIDO À PRESENÇA DA PLATAFORMA DE PRODUÇÃO	13
	negativo, indireto, regional, permanente, irreversível, de curto-prazo, não-estratégico, cumulativo, de média magnitude e média importância	
19	ALTERAÇÃO DOS ORGANISMOS MARINHOS DEVIDO AO DESCARTE DA ÁGUA DE PREENCHIMENTO DO GASODUTO	14 e 15
	negativo, direto, regional, temporário, reversível, curto-prazo, estratégico, cumulativo, de baixa magnitude e média importância	

**Medida nº 13** - Projeto de desativação (**medida de controle e mitigadora preventiva/corretiva de média eficácia**), visando garantir que a desativação do empreendimento gere o mínimo de impacto ambiental.

**Medida nº 14** - Monitoramento da qualidade da água da área de influência do descarte da água de preenchimento do gasoduto (**medida de controle**), visando acompanhar as mudanças no ambiente causadas pelo descarte do fluido de preenchimento do gasoduto no mar.

**Medida nº 15** - Monitoramento da biota marinha da área de influência do descarte da água de preenchimento do gasoduto (**medida de controle**), visando acompanhar as mudanças na fauna e flora marinha causadas pelo descarte da água de preenchimento do gasoduto no mar.

#### *Os Impactos Identificados para o Meio Socioeconômico no Projeto Mexilhão*

Os impactos identificados para o meio socioeconômico também se encontram apresentados por fator ambiental, de modo a permitir uma percepção conjunta das interferências avaliadas.

#### Fator Ambiental: População da área de influência

A população da área de influência do Projeto Mexilhão poderá ser impactada a partir dos seguintes aspectos: 1. Geração de expectativas devido ao planejamento e implantação das atividades; 2. Alteração do cotidiano da população devido à instalação do duto terrestre e instalação; 3. Aumento no fluxo populacional devido à demanda de mão-de-obra. As interferências serão observadas apenas durante a fase de instalação do duto no trecho terrestre, momento no qual será observado na região um maior afluxo de pessoas e distúrbios localizados (abertura de acessos, movimentação de cargas etc.).

A classificação destes impactos é apresentada no Quadro a seguir, bem como as medidas associadas propostas.

**Quadro 19 – Avaliação dos Impactos reais sobre a População da Área de Influência - Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
20	GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS DEVIDO AO PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO DAS ATIVIDADES (negativo, direto, regional, temporário, reversível, imediato, não estratégico, cumulativo, de baixa magnitude e média importância)	4, 16 e 32
21	ALTERAÇÃO DO COTIDIANO DA POPULAÇÃO DEVIDO À INSTALAÇÃO DO DUTO TERRESTRE E INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NA ZONA DE PRAIA. (negativo, direto/indireto, local, permanente, irreversível, imediato, não estratégico, simples, de baixa magnitude e pequena importância)	4, 17 e 32
22	AUMENTO NO FLUXO POPULACIONAL DEVIDO À DEMANDA DE MÃO DE OBRA. (negativo, indireto, regional, temporário, parcialmente reversível, imediato, não estratégico, cumulativo, de baixa magnitude e média importância)	4

**Medida nº 4** - Implementação de um Projeto de Controle Ambiental da Obra (**medida de controle**), visando reduzir e controlar os possíveis impactos ligados à realização de todas as etapas das obras.

**Medida nº 16** - Esclarecimento da população e autoridades da área de influência através do Projeto de Comunicação Social (**medida mitigadora preventiva de alta eficácia**), visando manter a população e as autoridades informadas a respeito das diversas etapas do empreendimento.

**Medida nº 17** - Esclarecimento de cada público diagnosticado na área de influência através do Projeto de Comunicação Social (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**) visando esclarecer a população da área de influência deste empreendimento sobre cada atividade a ser realizada, o cronograma dessas atividades e suas implicações em termos de ônus e benefícios.

**Medida nº 32** - Implementação de um Projeto de Educação Ambiental (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**) visando desenvolver ações educativas, envolvendo os grupos de educação ambiental, escolas públicas e a comunidade da área de influência da atividade.

#### Fator Ambiental: Infra-estrutura urbana

A infra-estrutura urbana sofrerá interferências em função da instalação do duto terrestre e da instalação e operação do guincho, e devido à demanda de insumos, serviços e alocação de mão-de-obra na região de Caraguatuba.

O impacto decorrente da instalação do duto terrestre e da instalação e operação do guincho implicará em interferências pontuais em serviços urbanos, principalmente naqueles cuja rede de fornecimento se encontra enterrada, como, por exemplo, redes de água, esgotos, cabos telefônicos e elétricos. Destaca-se também a travessia da SP-55, que corresponde ao trecho paulista da rodovia BR-101.

Considerando as características da infra-estrutura disponível no município, destaca-se que os serviços públicos referentes à educação e abastecimento de água encontram-se em

condições de suportar mais pessoas. Entretanto, sobre a saúde pública e saneamento básico é esperada uma maior pressão, uma vez que estes serviços já se apresentam inadequados para o suprimento das necessidades da população.

A classificação destes impactos encontra-se apresentada no Quadro a seguir, bem como as medidas associadas propostas.

**Quadro 20 – Avaliação dos Impactos reais sobre a Infra-estrutura urbana - Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
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.	4 e 18
	negativo, direto, local, temporário, reversível, imediato, estratégico, cumulativo, de baixa magnitude e média importância	
24	PRESSÃO SOBRE A INFRA-ESTRUTURA URBANA DEVIDO À DEMANDA DE INSUMOS, SERVIÇOS E ALOCAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA.	4
	negativo, indireto, regional, temporário, parcialmente reversível, imediato, não-estratégico, cumulativo, de baixa magnitude e média importância	

**Medida nº 4** - Implementação de um Projeto de Controle Ambiental da Obra (**medida de controle**), visando reduzir e controlar os possíveis impactos ligados à realização de todas as etapas das obras.

**Medida nº 18** - Comunicação com as empresas concessionárias dos serviços de infraestrutura (**medida mitigadora preventiva de alta eficácia**), visando à comunicação direta e efetiva entre a Petrobras e concessionária de serviços de infra estrutura (água, esgoto, luz...), para diminuir as interferência no cotidiano desses serviços.

#### Fator Ambiental: Turismo

O município de Caraguatatuba situa-se no Litoral Norte do Estado de São Paulo, compondo com Ubatuba e Ilhabela um dos principais pólos turísticos do estado. A implantação do duto irá dificultar, durante seu período construtivo, a circulação de pessoas neste trecho de praia, bem como o desenvolvimento de atividades vinculadas ao lazer e turismo.

A classificação deste impacto encontra-se apresentada no Quadro a seguir, bem como as medidas associadas propostas.

**Quadro 21 – Avaliação dos Impactos reais sobre o Turismo - Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
25	INTERFERÊNCIA COM AS ATIVIDADES TURÍSTICAS DEVIDO À INSTALAÇÃO DO DUTO TERRESTRE E INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NA ZONA DE PRAIA.	4 e 19
	negativo, direto, local, temporário, reversível, imediato, estratégico, cumulativo, de média magnitude e média importância	

**Medida nº 4** - Implementação de um Projeto de Controle Ambiental da Obra (**medida de controle**), visando reduzir e controlar os possíveis impactos ligados à realização de todas as etapas das obras.

**Medida nº 19** - Divulgação do Projeto Mexilhão junto ao setor de turismo (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**), visando esclarecer dúvidas, a respeito do projeto, das pessoas que atuam no ramo de turismo.

#### Fator Ambiental: Paisagem

A presença do canteiro de obras na praia de Caraguatatuba, para apoio às atividades de assentamento dos dutos no trecho costeiro, irá significar um bloqueio à vista das pessoas que circulam pela área, seja em função de moradia, trabalho ou lazer. Também para os turistas, este impacto pode resultar na escolha de outros locais para visitação, potencializando o impacto sobre as atividades turísticas e, conseqüentemente, sobre a economia local.

A classificação deste impacto é apresentada a seguir, bem como as medidas associadas propostas.

**Quadro 22** – Avaliação dos Impactos reais sobre a Paisagem - Meio Socioeconômico.

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
26	MODIFICAÇÃO PAISAGÍSTICA DA REGIÃO COSTEIRA DEVIDO À INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NA ZONA DE PRAIA (negativo, direto, local, temporário, reversível, imediato, estratégico, cumulativo, de baixa ou média magnitude e pequena importância)	1 e 4

**Medida nº 1** - Recuperação de áreas degradadas na zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar (**medida mitigadora corretiva de alta eficácia**), visando recuperar áreas impactadas nos arredores do Parque Estadual da Serra do Mar.

**Medida nº 4** - Implementação de um Projeto de Controle Ambiental da Obra (**medida de controle**), visando reduzir e controlar os possíveis impactos ligados à realização de todas as etapas das obras.

#### Fator Ambiental: Pesca artesanal

As atividades de pesca artesanal serão impactadas de duas formas: 1. criação de áreas impróprias para a atividade de pesca por motivo de segurança; e 2. criação de áreas impróprias para a atividade devido ao descarte da água de preenchimento do gasoduto.

Durante a atividade de instalação, será criada, temporariamente, uma faixa de segurança de 2 Km na área prevista para locação das plataformas e das estruturas submarinas associadas. Posteriormente, na fase de operação, será criada uma área de segurança no entorno de 500 m da PMXL-1.

No que tange à problemática do descarte do fluido que poderia contaminar organismos ocorrentes na área, ressalta-se que a região afetada é restrita e seus efeitos são de caráter temporário e reversível.

A classificação destes impactos encontra-se apresentada no Quadro abaixo, bem como a indicação das medidas associadas propostas.

**Quadro 23 – Avaliação dos Impactos reais sobre a Pesca Artesanal - Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
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).	20 e 32
	negativo, direto, local, temporário, reversível, curto prazo, estratégico, simples, de baixa magnitude e pequena importância	
28	INTERFERÊNCIA NAS ATIVIDADES PESQUEIRAS DEVIDO AO DESCARTE DA ÁGUA DE PREENCHIMENTO DO GASODUTO.	21 e 32
	negativo, direto, local, temporário, reversível, imediato, estratégico, cumulativo, de baixa magnitude e média importância	

**Medida nº 20** - Esclarecimento das comunidades pesqueiras na área de influência através do Projeto de Comunicação Social (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**), visando informar as comunidades pesqueiras a respeito da interferência do empreendimento com suas atividades.

**Medida nº 21** - Divulgação ao público sobre a restrição da pesca devido ao descarte da água preenchimento do gasoduto (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**), visando esclarecer e prevenir a população quanto aos riscos da pesca no local durante o período de descarte da água de preenchimento no mar.

**Medida nº 32** - Implementação de um Projeto de Educação Ambiental (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**), visando desenvolver ações educativas, envolvendo os grupos de educação ambiental, escolas públicas e a comunidade da área de influência da atividade.

#### Fator Ambiental: Áreas de direitos minerários e outros usos do solo

A instalação do duto, em seu trecho terrestre, no município de Caraguatatuba, implicará na criação de uma área de restrição de uso, caracterizada pela demarcação de faixa de servidão que deverá ser instituída pela Petrobras, não sendo permitidos outros usos na mesma. Ressalta-se que, nesta situação, somente ocorrerá o pagamento de indenização caso comprovado real prejuízo pelo proprietário do terreno em decorrência da restrição de uso imposta.

Os impactos pertinentes a este fator ambiental encontram-se avaliados no Quadro a seguir, bem como indicadas as medidas associadas propostas.

**Quadro 24 – Avaliação dos Impactos reais sobre Áreas de direitos minerários e usos do solo - Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
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).	-
	negativo, direto, local, permanente, irreversível, imediato, não-estratégico, simples, de baixa magnitude e pequena importância	
30	INTERFERÊNCIA SOBRE ÁREAS DE DIREITOS MINERÁRIOS E OUTROS USOS DO SOLO DEVIDO À INSTALAÇÃO DO DUTO TERRESTRE.	4 e 22
	negativo, direto, local, permanente, irreversível, imediato, não-estratégico, simples, de alta magnitude e pequena importância	

**Medida nº 4** - Implementação de um Projeto de Controle Ambiental da Obra (**medida de controle**), visando reduzir e controlar os possíveis impactos ligados à realização de todas as etapas das obras.

**Medida nº 22** - Acompanhamento de Atividades Minerárias (**medida de controle**), visando controlar e reduzir os impactos do empreendimento sobre as áreas de direito minerário.

#### Fator Ambiental: Infra-estrutura de disposição final de resíduos

A geração de lixo nas atividades do Projeto Mexilhão deverá ocorrer ao longo das diferentes fases do projeto, resultando nos seguintes grupos de resíduos sólidos: material reciclável, material contaminado por óleo ou produtos químicos; lixo comum; sucata metálica; e outros resíduos perigosos (lâmpadas fluorescentes, resíduos hospitalares, baterias etc.).

A avaliação deste impacto encontra-se apresentada no Quadro a seguir, bem como as medidas associadas propostas.

**Quadro 25 – Avaliação dos Impactos reais sobre a Infra-estrutura de disposição final de resíduos - Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
31	PRESSÃO SOBRE A INFRA-ESTRUTURA DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DEVIDO À GERAÇÃO DE RESÍDUOS.	4, 23, 24 e 25
	negativo, direto, regional, permanente, irreversível, imediato, não-estratégico, cumulativo, de média magnitude e média importância	

**Medida nº 4** - Implementação de um Projeto de Controle Ambiental da Obra (**medida de controle**), visando reduzir e controlar os possíveis impactos ligados à realização de todas as etapas das obras.

**Medida nº 23**- Gerenciamento de Resíduos Sólidos (**medida de controle**), visando controlar a geração e destino final dos resíduos gerados pelo empreendimento.

**Medida nº 24** - Educação Ambiental de Trabalhadores (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**), visando educar os trabalhadores em relação às questões ambientais.

**Medida nº 25** - Reciclagem de todo o lixo separado (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**), visando reciclar todos os resíduos recicláveis gerados pelo empreendimento.

#### Fator Ambiental: Atividades de comércio e serviços

As atividades de instalação, desenvolvimento e remoção do sistema de produção da PMXL-1 no Campo de Mexilhão deverão provocar um certo aumento na quantidade de pessoas envolvidas de alguma forma com o projeto para a região da base de apoio terrestre e aéreo, no Rio de Janeiro. Tal aumento, ainda que bastante reduzido, ocorrerá ao longo de toda a vida útil do empreendimento, de forma constante e homogênea durante a produção e, provavelmente, de maneira intensificada durante as fases de perfuração, instalação e remoção do sistema.

A avaliação deste impacto encontra-se apresentada no Quadro a seguir, bem como as medidas associadas propostas.

**Quadro 26** – Avaliação dos Impactos reais sobre as Atividades de Comércio e Serviço- Meio Socioeconômico.

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
32	INCREMENTO DAS ATIVIDADES DE COMÉRCIO E SERVIÇOS DEVIDO À DEMANDA DE INSUMOS E SERVIÇOS. positivo, indireto, regional, permanente, irreversível, de curto-prazo, não-estratégico, cumulativo, de média magnitude e média importância	26

**Medida nº 26** - Prioridade de contratação de serviços e compra de mercadorias na área de influência (**medida potencializadora preventiva de alta eficácia**), visando contribuir para o aumento da arrecadação de impostos na área de influência do empreendimento.

#### Fator Ambiental: Tráfego marítimo

Durante as etapas da instalação, podem ser esperadas interferências no tráfego marítimo em decorrência do deslocamento da plataforma de produção da região costeira para a região do Campo de Mexilhão. Dessa forma, eventuais interferências em outras embarcações poderão ocorrer neste trajeto.

Durante a fase de produção poderão ser gerados maiores impactos ambientais, decorrentes de pressão sobre o tráfego marítimo, principalmente no trecho compreendido entre a plataforma de produção e a base de apoio operacional, por onde circulará a embarcação de apoio a ser utilizada nas operações de transporte de insumos, de equipamentos e de peças de reposição para a plataforma de produção, incluindo também os resíduos desta para o Terminal Multiportos no Rio de Janeiro.

A avaliação deste impacto encontra-se apresentada no Quadro a seguir, bem como as medidas associadas propostas.

**Quadro 27 – Avaliação dos Impactos reais sobre o Tráfego Marítimo- Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
33	PRESSÃO SOBRE O TRÁFEGO MARÍTIMO DEVIDO À DEMANDA DE INSUMOS E SERVIÇOS E GERAÇÃO DE RESÍDUOS negativo, direto, regional, temporário, reversível, imediato, não-estratégico, simples, de baixa magnitude e pequena importância	27

**Medida nº 27** - Atendimento às normas de segurança da navegação e divulgação e esclarecimento das comunidades pesqueiras locais (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**), visando garantir a segurança das atividades de navegação na área de influencia do empreendimento.

#### Fator Ambiental: Infra-estrutura portuária

A implantação do empreendimento implicará em pressão sobre a infra-estrutura portuária, devido ao aumento de movimentação no porto marítimo a ser utilizado como base de apoio às atividades do Campo de Mexilhão. As operações serão concentradas no terminal da base de apoio terrestre, no Rio de Janeiro, e estarão sob a responsabilidade da operadora.

A avaliação deste impacto encontra-se apresentada no Quadro a seguir.

**Quadro 28 – Avaliação dos Impactos reais sobre a Infra-estrutura Portuária- Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
34	PRESSÃO SOBRE A INFRA-ESTRUTURA PORTUÁRIA DEVIDO À DEMANDA DE INSUMOS E SERVIÇOS E GERAÇÃO DE RESÍDUOS. negativo, direto, local, temporário, reversível, imediato, não-estratégico, simples, de baixa magnitude e pequena importância	-

#### Fator Ambiental: Setor de transporte marítimo

A implantação do empreendimento implicará no aumento da demanda por infra-estrutura de transporte marítimo, devido à necessidade de ligação constante entre a plataforma produtora e a base de apoio terrestre, em função das operações de transporte e armazenagem de insumos e descarte de resíduos gerados.

A demanda crescente por infra-estrutura de transporte marítimo para as atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural tem contribuído para o aumento da indústria naval.

A avaliação deste impacto encontra-se apresentada no Quadro a seguir, bem como as medidas associadas propostas.

**Quadro 29 – Avaliação dos Impactos reais sobre o Setor de Transporte Marítimo - Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
35	DINAMIZAÇÃO DO SETOR DE TRANSPORTE MARÍTIMO DEVIDO À DEMANDA DE INSUMOS E SERVIÇOS E GERAÇÃO DE RESÍDUOS. positivo, indireto, regional, temporário, parcialmente reversível, de médio prazo, estratégico, cumulativo, de média magnitude e grande importância	-

#### Fator Ambiental: Tráfego rodoviário

Nas fases de exploração e de produção, é possível prever a possibilidade de ocorrência de interferências rodoviárias no trecho situado entre a base de apoio terrestre e os locais de aquisição de insumos, equipamentos e disposição final dos resíduos oriundos da PMXL-1, devido ao aumento da circulação de veículos de carga. Esta pressão sobre o tráfego também ocorrerá na fase de desativação, acarretando as mesmas interferências.

A avaliação deste impacto encontra-se apresentada no Quadro a seguir, bem como as medidas associadas propostas.

**Quadro 30 – Avaliação dos Impactos reais sobre o Tráfego Rodoviário - Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
36	PRESSÃO SOBRE O TRÁFEGO RODOVIÁRIO DEVIDO À DEMANDA DE INSUMOS E SERVIÇOS E GERAÇÃO DE RESÍDUOS. (negativo, direto, regional, temporário, reversível, imediato, não-estratégico, simples, de baixa magnitude e pequena importância)	4 e 28

**Medida nº 4** - Implementação de um Projeto de Controle Ambiental da Obra (**medida de controle**), visando reduzir e controlar os possíveis impactos ligados à realização de todas as etapas das obras.

**Medida nº 28** - Utilização das rodovias locais fora dos períodos de pico de trânsito local e implantação de sinalização especial (**medida mitigadora preventiva de média eficácia**), visando reduzir o tráfego de veículos ligados ao empreendimento em horários de maior trânsito.

#### Fator Ambiental: Tráfego aéreo

Durante o processo de instalação, ocorrerá um incremento no tráfego aéreo de aproximadamente quatro viagens semanais, a partir da base aérea localizada em Jacarepaguá, no Rio de Janeiro. Na etapa de produção, haverá operação de cinco vôos por semana.

A avaliação deste impacto encontra-se apresentada no Quadro a seguir.

**Quadro 31 – Avaliação dos Impactos reais sobre o Tráfego Aéreo - Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
37	PRESSÃO SOBRE O TRÁFEGO AÉREO DEVIDO À DEMANDA DE MÃO-DE-OBRA.	-
	negativo, direto, local, temporário, reversível, imediato, não-estratégico, simples, de baixa magnitude e pequena importância	

Fator Ambiental: Setor de transporte aéreo

Conforme mencionado anteriormente, em todas as fases do empreendimento, será demandado o transporte de pessoal para as plataformas durante as etapas de instalação e produção no Campo de Mexilhão.

A avaliação deste impacto encontra-se apresentada no Quadro a seguir.

**Quadro 32 – Avaliação dos Impactos reais sobre o Setor de Transporte Aéreo - Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
38	DINAMIZAÇÃO DO SETOR DE TRANSPORTE AÉREO DEVIDO À DEMANDA DE MÃO-DE-OBRA.	-
	positivo, indireto, regional, temporário, parcialmente reversível, de médio-prazo, não-estratégico, simples, de média magnitude e média importância	

Fator Ambiental: Nível de emprego

Além da geração de empregos diretos, decorrentes do processo de implantação e operação do empreendimento, serão gerados empregos indiretos e manutenção de vários postos atualmente ocupados. Em relação aos empregos diretos, estima-se a geração de aproximadamente 1.800 empregos.

A avaliação deste impacto encontra-se apresentada no Quadro a seguir, bem como as medidas associadas propostas.

**Quadro 33 – Avaliação dos Impactos reais sobre o Nível de Emprego - Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
39	GERAÇÃO DE EMPREGOS INDIRETOS DEVIDO À DEMANDA DE MÃO-DE-OBRA	29 e 30
	(positivo, direto/indireto, regional, temporário, parcialmente reversível, imediato, estratégico, cumulativo, de média magnitude e grande importância)	

**Medida nº 29** - Prioridade de utilização das cooperativas de reciclagem de lixo de Caraguatatuba (**medida potencializadora de alta eficácia**), visando colaborar para o desenvolvimento dessas cooperativas.

**Medida nº 30** - Prioridade de utilização de trabalhadores na área de influência do trecho terrestre (**medida de potencializadora**), visando colaborar para o aumento da oferta de empregos nessa área.

### Fator Ambiental: Nível de produção de gás

O incremento da produção de hidrocarbonetos (gás natural) advindo da operação da PMXL-1, no Campo de Mexilhão, deverá alcançar seu patamar mais elevado, de aproximadamente 8.000.000 m<sup>3</sup>/dia, no ano de 2010. Isso possibilitará o atendimento de parte da demanda crescente por esse produto no país.

O atendimento à demanda de grande parcela das atividades econômicas desenvolvidas no país dependentes desta fonte de energia deve proporcionar economia de divisas com a diminuição das importações, aproximando o país da auto-suficiência.

A avaliação deste impacto encontra-se apresentada no Quadro a seguir.

**Quadro 34 – Avaliação dos Impactos reais sobre o Nível de Produção de Gás - Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
40	AUMENTO DA PRODUÇÃO DE GÁS DEVIDO À IMPLANTAÇÃO DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO (positivo, direto, extra-regional, temporário, reversível, imediato, estratégico, cumulativo, de média magnitude e grande importância)	-

### Fator Ambiental: Economia local, estadual e nacional

Por ocasião do início da atividade de instalação, será necessário adquirir diversos materiais, insumos e equipamentos, o que implicará num aumento da arrecadação tributária, tanto local quanto regional.

Está previsto, principalmente, o aumento de arrecadação dos impostos vinculados à circulação de mercadorias (ICMS), à aquisição de produtos industrializados (IPI) e à prestação de serviços (ISS), resultando, assim, num aumento de receitas municipais, estaduais e federais.

Outro impacto identificado sobre este fator ambiental é a geração de royalties pela produção do Campo de Mexilhão. Para estimar o impacto do empreendimento nas economias do Estado e dos Municípios produtores, bem como dos municípios com instalações de apoio, foram feitos cálculos aproximados da arrecadação dos royalties em valores atuais, tomando-se por base o preço do gás natural e sua produção esperada neste projeto. Os critérios de distribuição dos royalties provenientes estão de acordo com a Lei no 7.990/89, o Decreto no 01/91, a Lei no 9.478/97 e o Decreto no 2.705/98.

A avaliação destes impactos encontra-se apresentada no Quadro a seguir, bem como as medidas associadas propostas.

**Quadro 35 – Avaliação dos Impactos reais sobre a Economia Local, Estadual e Municipal - Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
41	AUMENTO DA RECEITA TRIBUTÁRIA E INCREMENTO DA ECONOMIA DEVIDO À GERAÇÃO DE TRIBUTOS (positivo, indireto, extra-regional, temporário, parcialmente reversível, de curto-prazo, não-estratégico, cumulativo, de média magnitude e pequena importância)	26
42	AUMENTO DA RECEITA TRIBUTÁRIA E INCREMENTO DA ECONOMIA DEVIDO À GERAÇÃO DE ROYALTIES (positivo, direto, extra-regional, temporário, parcialmente reversível, de curto-prazo, estratégico, cumulativo, de média magnitude e grande importância)	-

**Medida nº 26** - Prioridade de contratação de serviços e compra de mercadorias na área de influência (**medida potencializadora**), visando contribuir para o aumento da arrecadação de impostos nessa área.

### Fatores Ambientais: Indústria petrolífera e conhecimento técnico-científico

A implantação do Projeto Mexilhão irá gerar conhecimentos em diversas áreas. As atividades de controle ambiental proporcionarão uma ampliação do conhecimento da região oceânica, tanto em termos de fauna e flora quanto da qualidade da água e do sedimento.

Os projetos ambientais permitirão uma maior compreensão e identificação das principais interferências entre as atividades desenvolvidas nas áreas costeiras e oceânicas, como é o caso da pesca, com as atividades petrolíferas.

Do ponto de vista da engenharia, é importante ressaltar a ampliação do conhecimento associado a tecnologias de instalação de dutos.

A avaliação deste impacto encontra-se apresentada no Quadro a seguir, bem como as medidas associadas propostas.

**Quadro 36 – Avaliação dos Impactos reais sobre a Indústria Petrolífera e Conhecimento Técnico-Científico - Meio Socioeconômico.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
43	AUMENTO DO CONHECIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO E FORTALECIMENTO DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA DEVIDO AO DESENVOLVIMENTO DO CAMPO DE MEXILHÃO positivo, indireto, extra-regional, permanente, irreversível, de curto-prazo, estratégico, simples, de alta magnitude e grande importância	31

**Medida nº 31** - Sistematização e publicação dos dados técnicos e socioambientais obtidos durante a fase de estudos, instalação, operação e desativação da atividade (**medida potencializadora de alta eficácia**), visando contribuir para o aumento do conhecimento a respeito da área de influência do empreendimento.

### Síntese Conclusiva dos Impactos Reais

Os quadros apresentados ao longo das descrições dos impactos identificados para o Projeto Mexilhão permitem realizar uma avaliação global das interferências previstas sobre o meio ambiente. Foram identificados 19 impactos relacionados ao ambiente natural (meios físico e biótico) e 24 ao ambiente socioeconômico.

Dos 19 impactos identificados para o meio ambiente natural, 3 estão relacionados ao trecho terrestre, 5 ao trecho costeiro e 11 estão ao trecho oceânico.

A maioria dos impactos incidentes sobre o meio natural (12 dos 19 identificados) foram considerados de magnitude baixa, sendo os demais (7 impactos) considerados de média magnitude. Com relação à importância, 7 impactos foram considerados de pequena importância, 10 de média importância e 2 de grande importância. Com exceção dos impactos incidentes sobre o ambiente terrestre, a maioria dos impactos incidentes sobre o meio natural foi avaliado como temporário e reversível (Figura 26).

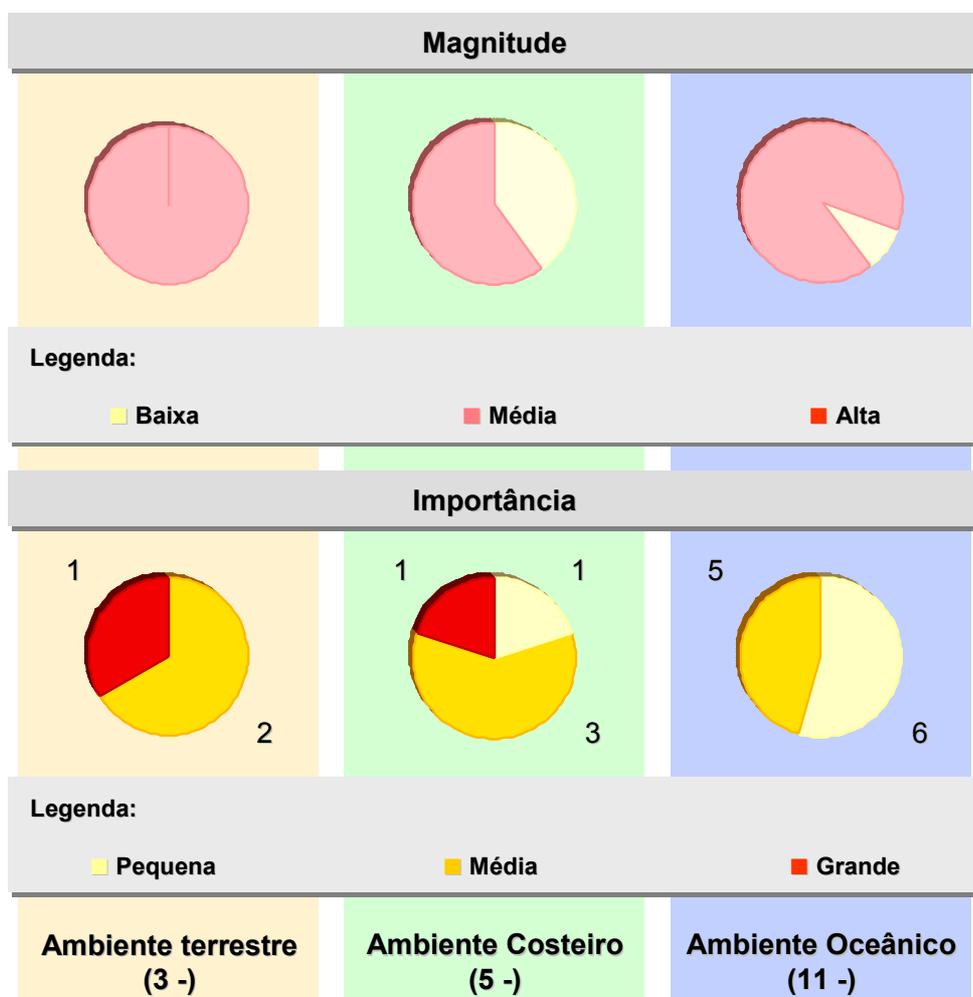


Figura 26 – Impactos para o meio natural - dividido entre os trechos terrestre, costeiro e oceânico.

Foram propostas medidas mitigadoras e de controle para todos os impactos incidentes sobre o meio natural com exceção de 1 incidente sobre o ambiente costeiro (impacto n° 4 Quadro 11) e 3 incidentes sobre o meio oceânico (impactos n° 11 e 12, Quadro 14; e impacto n° 17, Quadro 17).

Dos 24 impactos incidentes sobre o meio socioeconômico 16 são considerados negativos, sendo em sua maioria de baixa a média magnitude e pequena a média importância (Figura 27A). Apenas para os impactos de n° 29 (Quadro 24) e 37 (Quadro 31) não foram propostas medidas mitigadoras ou de controle.

A maioria dos 8 impactos positivos que incidem sobre o meio socioeconômico apresenta alta a média magnitude e, grande a média importância (Figura 27B). Além disso, foram propostas medidas que potencializam a natureza positiva desses impactos com exceção dos impactos de n° 38 (Quadro 32), 40 (Quadro 34) e 42 (Quadro 35).

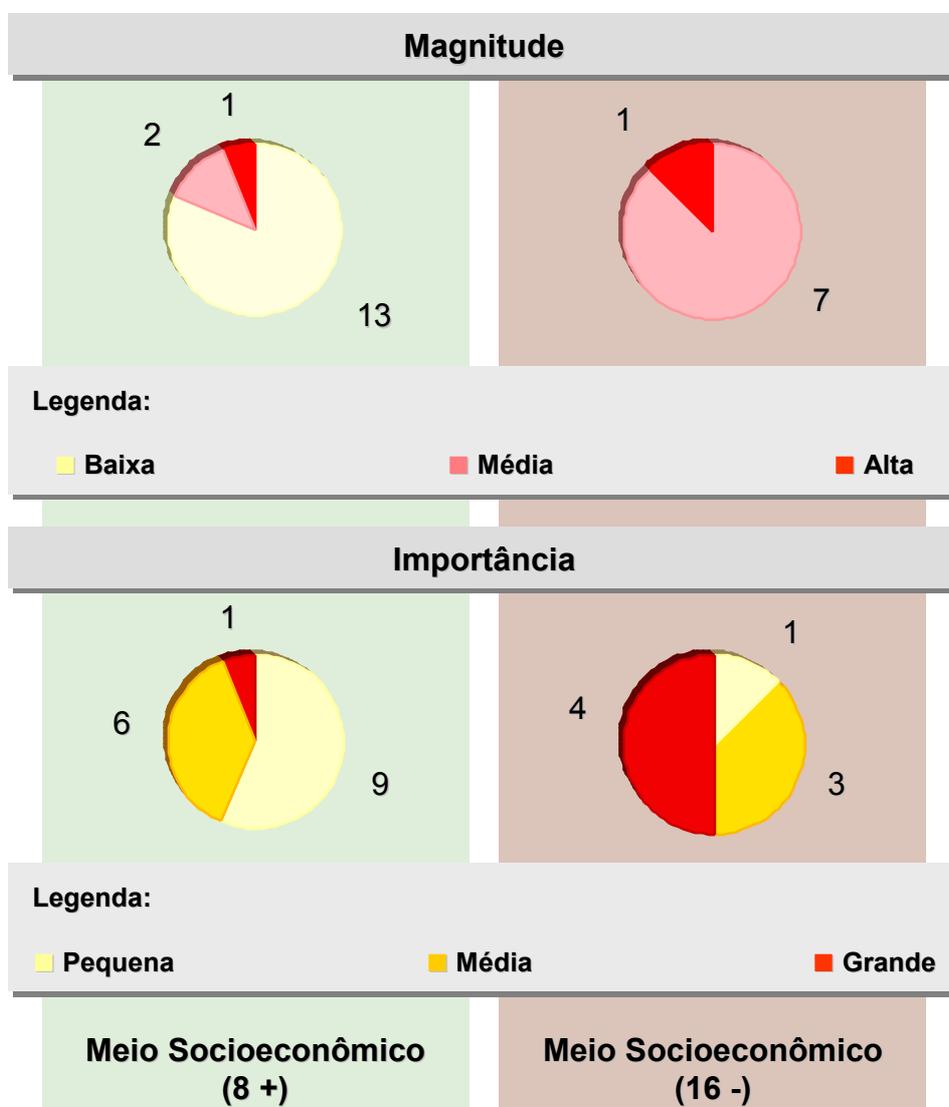


Figura 27 – Impactos para o meio socioeconômico.

## OS IMPACTOS POTENCIAIS

Além dos impactos reais, as atividades a serem desenvolvidas no Campo de Mexilhão poderão ocasionar impactos potenciais, relacionados tanto à eventual ocorrência de acidentes com derramamento de condensado quanto às situações do dia-a-dia da atividade, mas que são de ocorrência incerta.

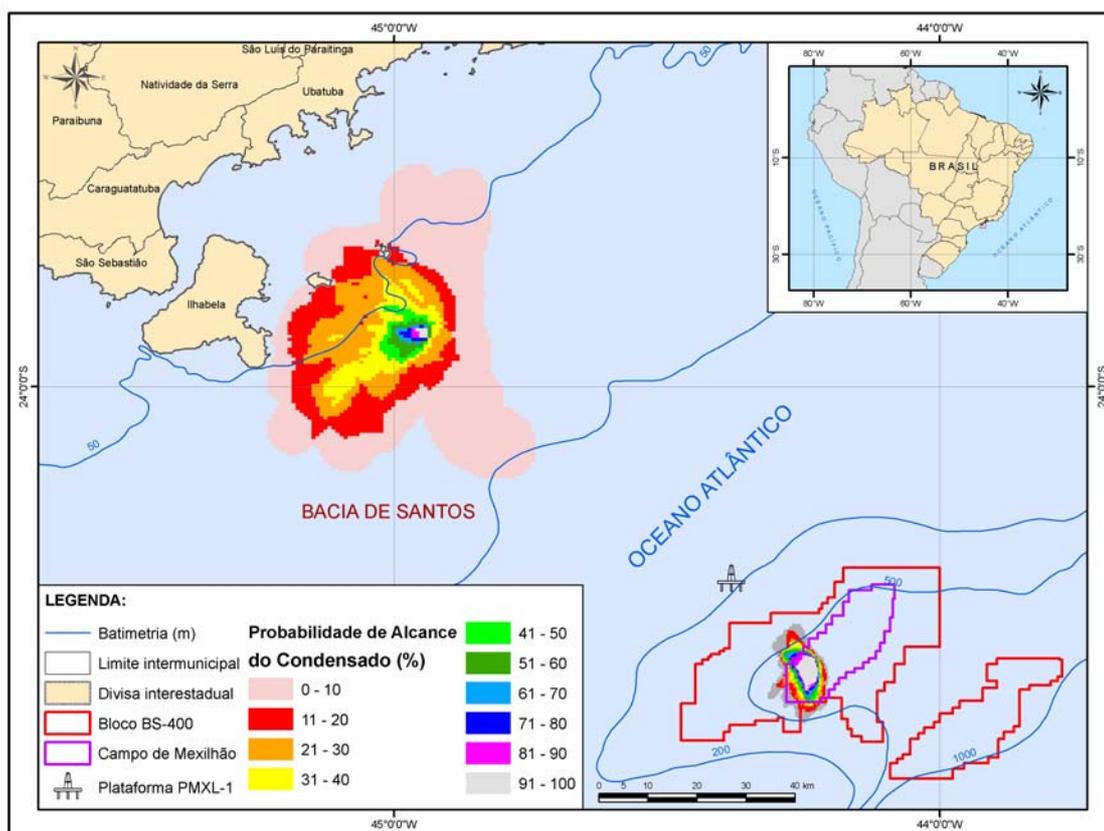
Durante o desenvolvimento das atividades de produção de gás e condensado, existe a possibilidade de ocorrência de eventualidades que podem causar impactos ao meio ambiente. Para prever quais seriam as conseqüências de um acidente em cada fator ambiental (praias, restingas, peixes, comunidades de invertebrados, atividades desenvolvidas pelo homem, dentre outros fatores), são realizados estudos matemáticos (modelagens) ou simulações em imagem que indicam as áreas com probabilidade de serem afetadas, caso nenhuma medida de contingência para deter o acidente fosse tomada.

Assim, a avaliação dos impactos potenciais considerou as informações que se tem sobre o meio ambiente e 4 supostos acidentes com derramamento de condensado, que são descritos abaixo:

- Vazamentos de condensado no ambiente marinho em função da ruptura do gasoduto em seu trecho enterrado entre a praia e o ponto de enterramento (70 m de profundidade), ou do duto de escoamento da produção de condensado entre a praia e o TEBAR (20 m de profundidade);
- Vazamento de condensado no trecho terrestre, de cerca de 8,5 km entre a praia e a UTGCA (Caraguatatuba, SP);
- Vazamento de condensado, devido à perda de controle do maior poço produtor no Campo de Mexilhão. Este poço se localiza a 468 m de profundidade. Foram considerados 12.508,9 m<sup>3</sup> de condensado vazando por 30 dias, sem que a Petrobras tomasse nenhuma medida para conter esse vazamento, fato praticamente impossível de ocorrer;
- Vazamento de condensado em função da ruptura do gasoduto no ponto inicial de enterrado no mar (70 m de profundidade). Foi considerado o volume de 3.202 m<sup>3</sup>, que se refere à quantidade máxima de condensado possível de vazar a partir do gasoduto.

A figura 28, abaixo, mostra o resultado dos estudos matemáticos realizados para os dois últimos casos de acidente de derramamento de condensado apresentados acima. No entanto, é importante destacar que este tipo de acidente, envolvendo um grande vazamento de condensado, possui pouquíssimas chances de ocorrer.

A seguir, são descritos os possíveis impactos que poderiam ocorrer em função de supostos acidentes com derramamento de condensado, bem como aqueles de ocorrência incerta (indicados por\*).



**Figura 28** – Resultado das simulações onde ocorreria o vazamento de condensado, no Campo de Mexilhão e a 70 m de profundidade.

## Impactos sobre o Meio Natural

### 1. Introdução de Espécies Exóticas (\*)

Espécies exóticas (invasoras, não-nativas ou alienígenas) são organismos que foram, de maneira intencional ou acidental, introduzidos em ambientes fora de sua área original.

Apesar de somente poucas espécies exóticas introduzidas conseguirem sobreviver em um novo ambiente, quando elas conseguem se estabelecer tornam-se grandes ameaças às espécies naturais de uma região, podendo causar prejuízos à economia, aos ambientes, além dos riscos à saúde humana.

No Projeto Mexilhão, uma possível invasão de espécies exóticas pode ocorrer através de duas maneiras:

- as estruturas sólidas podem servir como área de fixação para animais e vegetais;
- as espécies podem ser transportadas de um local para outro, através da água de lastro (água do mar usada para encher os tanques e dar equilíbrio) dos navios e plataformas.

## **2. Alteração do Meio Ambiente Terrestre**

No caso de um vazamento de condensado no trecho terrestre, pode haver a contaminação do solo, a contaminação dos rios, das áreas de drenagens, do lençol freático e dos organismos que vivem nestes locais. Pode acontecer o acúmulo do condensado no solo, na água e nos organismos, até que seja tomada uma medida de recolhimento da substância vazada.

## **3. Alteração do Sedimento e dos Organismos do Fundo Marinho**

Um vazamento de condensado no trecho do duto que fica enterrado no mar causaria impactos negativos nos organismos bentônicos (que ficam sobre o sedimento ou enterrados na areia). Assim, a consequência imediata do vazamento seria a morte dos organismos que entrassem em contato com o condensado derramado.

## **4. Interferências sobre os Costões Rochosos**

Quando se considera um ecossistema com muitas espécies de grande importância ecológica e econômica - como é o caso dos costões rochosos -, o vazamento de condensado nestes locais afeta de maneira negativa os organismos, apesar da circulação da água nessas áreas, que ajuda a dispersar o condensado no caso de um vazamento.

Os costões rochosos que podem ser atingidos em caso de acidente são aqueles da área oceânica de Ilhabela, no Estado de São Paulo.

## **5. Interferências nas Unidades de Conservação**

As Unidades de Conservação encontradas na área de influência do Projeto Mexilhão protegem diversos tipos de ecossistemas marinhos, como: praias arenosas, costões rochosos, restingas, lagoas, ilhas, dunas, brejos, estuários e manguezais.

O Parque Estadual de Ilhabela poderia ser atingido no caso de um acidente de vazamento de condensado a partir do duto de exportação do gás em seu ponto de enterramento. De acordo com as simulações, a Ilha de São Sebastião e a Ilha da Serraria não seriam afetadas, porém há probabilidade (cerca de 12%) do condensado atingir águas muito próximas da linha de costa das ilhas.

Esse conjunto de ilhas é protegido pelo Parque Estadual de Ilhabela devido à beleza natural e importância ecológica, servindo de abrigo para espécies da Mata Atlântica. No caso de um acidente com vazamento de condensado, todos os representantes da fauna e flora das ilhas poderiam ser afetados.

## **6. Alterações na Qualidade do Ar**

No caso do acidente de vazamento de condensado, seriam liberados gases químicos para a atmosfera. Esses gases podem atingir o ser humano, os vegetais e os animais. Entretanto, na medida em que o condensado evapora para a atmosfera, ele é carregado pelos ventos, que ajudam no afastamento dos vapores.

## **7. Alterações na Água do Mar**

Com o vazamento de grandes volumes de condensado, a água do mar, na superfície, teria sua coloração, seu cheiro e sua transparência modificados, o que poderia até impedir a sua utilização para navegação.

## **8. Alterações na Comunidade Planctônica**

Os efeitos de um vazamento de condensado na comunidade planctônica (vegetais e animais microscópicos) variam de acordo com o tipo de organismo atingido. Por servirem de alimento para os demais organismos, o fitoplâncton (organismos produtores, vegetais) representa um importante elo de transferência de substâncias tóxicas dissolvidas da água para os demais organismos consumidores.

## **9. Alterações na Comunidade Nectônica**

O vazamento de condensado impactaria a comunidade nectônica (peixes, golfinhos, baleias e tartarugas), afetando o meio ambiente e os peixes, que são utilizados pelo homem como recursos alimentares.

Um grande vazamento poderia ocasionar alteração das rotas de passagem das baleias e as tartarugas, que poderiam ser atingidas ao se aproximarem da costa.

## **10. Interferências com Recursos Pesqueiros**

Os componentes tóxicos do condensado causam efeitos negativos, podendo também afetar o desenvolvimento e a sobrevivência dos ovos e larvas, além de prejudicar o comportamento e a reprodução de muitos peixes e crustáceos.

A seguir, é apresentada a Matriz de Avaliação dos Impactos Potenciais sobre o Meio Natural.

**Quadro 37 – Avaliação dos Impactos Potenciais sobre o Meio Natural.**

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
1	INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS (*)	-
	direto/indireto, regional/extra-regional, permanente, médio prazo, irreversível, alta magnitude, de caráter estratégico, cumulativo e de grande importância	
2	ALTERAÇÃO DO MEIO AMBIENTE TERRESTRE	1, 2
	direto/indireto, local, permanente, curto prazo, irreversível, alta magnitude, de caráter estratégico, cumulativo e de grande importância	
3	ALTERAÇÃO DO SEDIMENTO E DOS ORGANISMOS DO FUNDO MARINHO	1, 2, 3
	Direto/indireto, local/regional, permanente, curto prazo, irreversível, de alta magnitude, de caráter não-estratégico, simples e de grande importância	
4	INTERFERÊNCIAS SOBRE OS COSTÕES ROCHOSOS	1, 3
	direto, local, temporário, curto prazo, parcialmente irreversível/irreversível, de média magnitude, de caráter não-estratégico, cumulativo e de grande importância	
5	INTERFERÊNCIAS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	1, 2, 3
	direto, extra-regional, permanente, curto prazo, irreversível, de alta magnitude, de caráter estratégico, cumulativo e de grande importância	
6	ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DO AR	1, 3
	direto, regional, temporário, curto prazo, reversível, de baixa magnitude, de caráter não-estratégico, simples e de média importância	
7	ALTERAÇÕES NA ÁGUA DO MAR	1, 3
	direto, regional, temporário, médio prazo, reversível, de média magnitude, de caráter não-estratégico, cumulativo e de grande importância	
8	ALTERAÇÕES NA COMUNIDADE PLANCTÔNICA	1, 3
	direto/indireto, regional, temporário, curto prazo, reversível, de baixa magnitude, de caráter não-estratégico, cumulativo e de média importância	
9	ALTERAÇÕES NA COMUNIDADE NECTÔNICA	1, 3
	direto/indireto, regional, temporário, curto prazo/longo prazo, reversível, de média magnitude, de caráter estratégico, cumulativo e de grande importância	
10	INTERFERÊNCIAS COM RECURSOS PESQUEIROS	1, 3
	direto/indireto, regional, temporário, curto prazo/longo prazo, reversível, de média magnitude, de caráter estratégico, cumulativo e de grande importância	

(\*) Impacto de ocorrência incerta

**Medidas:**

1. Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais (medida mitigadora preventiva de alta eficácia)
2. Plano de Contingência para acidentes no trecho terrestre do gasoduto e no duto de condensado (medida mitigadora corretiva de alta eficácia)
3. Plano de Emergência Individual da Plataforma PMXL-1 (medida mitigadora corretiva de alta eficácia)

**Impactos sobre as Atividades Humanas**

**11. Interrupção no Tráfego da Rodovia Estadual (\*)**

Durante ou depois da instalação dos dutos e construção de bueiros e travessias, podem ocorrer desmoronamentos acidentais, devido à acomodação dos solos ou ao enfraquecimento das estruturas.

## **12. Interferência com o Patrimônio Histórico e Arqueológico (\*)**

O impacto sobre o patrimônio arqueológico provocado pela construção de um gasoduto (através das obras, como abertura de valas e instalação do canteiro de obras na praia) pode ser considerado relativamente pequeno, caso realmente existam sítios arqueológicos na área de intervenção do empreendimento.

## **13. Interferências com as Atividades Pesqueiras**

No caso de um vazamento de condensado, poderão ocorrer interferências nas modalidades de pesca oceânica e costeira. Mesmo considerando uma área pequena, com possíveis alterações nos recursos pesqueiros, pode haver a necessidade de uma adequação temporária da atividade pesqueira aos novos locais de pesca.

É importante destacar que a área que pode ser afetada por um acidente é utilizada por algumas colônias de pesca existentes nos municípios que compõem a área de influência deste estudo.

## **14. Interferências com as Atividades Turísticas**

No caso da ocorrência de um derramamento acidental de condensado, a mancha poderia chegar à região costeira de Ilhabela (SP), importante centro turístico do litoral norte paulista.

Uma simples divulgação de acidente com vazamento de condensado diminuiria o fluxo de turistas para a região, diminuindo também o lucro que as cidades litorâneas afetadas pelo acidente poderiam ter.

## **15. Aumento do Tráfego Marítimo**

Após o vazamento acidental do condensado, ocorreriam interferências diretas sobre o tráfego de embarcações na região atingida, já que, por causa da mancha, poderia haver a necessidade de alteração nas rotas de navegação e conseqüente aumento de percurso. Estas embarcações afetadas seriam os barcos de pesca e turismo ou as embarcações de cabotagem.

A movimentação de barcos de apoio para a contenção da mancha deve interferir na rota das outras embarcações que deverão estar em busca de rotas para desvio da mancha.

## **16. Intensificação do Tráfego Aéreo**

Um vazamento acidental do condensado poderá causar um aumento no número de viagens aéreas do continente para as plataformas marítimas do Projeto Mexilhão, em função do transporte de equipamentos e funcionários.

O aumento do número de viagens dos aviões de apoio local e de outras áreas para acompanhamento das autoridades ou cobertura jornalística deve interferir nas operações de voo normais, ampliando os riscos de acidente deste tipo de transporte.

### 17. Pressão sobre a Infra-estrutura de Portos

A infra-estrutura dos portos poderá sofrer interferências por causa das modificações de rotas das embarcações e da necessidade de utilização de outros portos. Esta alteração no trajeto poderá sobrecarregar alguns portos.

### 18. Pressão sobre a Infra-estrutura de Disposição Final de Resíduos

As ações de resposta ao vazamento acidental aumentariam a geração do volume de resíduos oleosos. Estes resíduos precisariam de locais e de transporte adequados para sua disposição final.

O procedimento completo de contenção, recolhimento, armazenamento e destinação final dos resíduos do vazamento implicaria a contratação de serviços de logística e transporte, além da utilização de material adequado de acondicionamento, provocando pressão na necessidade desses serviços e produtos.

### 19. Interferências com as Concentrações Humanas que estão na Área de Vazamento do Condensado

No caso de um vazamento de grandes proporções, as plataformas de perfuração e produção da área atingida poderiam sofrer alteração da sua rotina de atividades.

Caso a mancha de condensado atingisse as áreas costeiras, a rotina da população destes locais poderia ser alterada. Suas atividades de lazer e algumas atividades econômicas seriam interrompidas temporariamente.

A seguir, é apresentada a Matriz de Avaliação dos Impactos Potenciais sobre as Atividades Humanas.

**Quadro 38** – Avaliação dos Impactos Potenciais sobre as Atividades Humanas.

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
11	INTERRUPÇÃO NO TRÁFEGO DA RODOVIA ESTADUAL (*) direto, local, temporário, curto prazo, reversível, de baixa magnitude, de caráter estratégico, simples e de média importância	4
	INTERFERÊNCIA COM O PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO (*) direto, local, permanente, curto prazo, irreversível, de baixa magnitude, de caráter estratégico, simples e de média importância	
13	INTERFERÊNCIAS COM AS ATIVIDADES PESQUEIRAS indireto, regional, temporário, curto prazo, reversível, de média magnitude, de caráter estratégico, cumulativo e de média importância	1 e 3

(continua)

Quadro 38 (conclusão)

Nº	IMPACTO & CLASSIFICAÇÃO	MEDIDAS & AÇÕES
14	INTERFERÊNCIAS COM AS ATIVIDADES TURÍSTICAS	1 e 3
	direto, extra-regional, temporário, curto prazo, reversível, de média magnitude, de caráter estratégico, simples e de média/grande importância	
15	AUMENTO DO TRÁFEGO MARÍTIMO	1 e 3
	indireto, regional, temporário, curto prazo, reversível, de baixa magnitude, de caráter não-estratégico, cumulativo e de pequena importância	
16	INTENSIFICAÇÃO DO TRÁFEGO AÉREO	1 e 3
	indireto, regional, temporário, curto prazo, reversível, de baixa magnitude, de caráter não-estratégico, simples e de pequena importância	
17	PRESSÃO SOBRE A INFRA-ESTRUTURA PORTUÁRIA DEVIDO AO DERRAMAMENTO DE CONDENSADO	1 e 3
	indireto, regional, temporário, curto prazo, reversível, de baixa magnitude, de caráter não-estratégico, cumulativo e de pequena importância	
18	PRESSÃO SOBRE A INFRA-ESTRUTURA DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS	1 e 3
	indireto, extra-regional, permanente, curto prazo, irreversível, de média magnitude, de caráter não-estratégico, cumulativo e de média importância	
19	INTERFERÊNCIAS COM AS AGLOMERAÇÕES HUMANAS	1 e 3
	direto, local, temporário, curto prazo, reversível, de baixa magnitude, de caráter não-estratégico, cumulativo e de média importância	

(\*) Impacto de ocorrência incerta

**Medidas:**

1. Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais (medida mitigadora preventiva de alta eficácia)
2. Plano de Contingência para acidentes no trecho terrestre do gasoduto e no duto de condensado (medida mitigadora corretiva de alta eficácia)
3. Plano de Emergência Individual da Plataforma PMXL-1 (medida mitigadora corretiva de alta eficácia)
4. Utilização da tecnologia de máxima segurança para transposição de dutos sob as camadas do leito da SP-55 (medida mitigadora preventiva de alta eficácia)
5. Diagnóstico, prospecção e resgate arqueológico (medida mitigadora preventiva de alta eficácia)
6. Implantação de Programa de Educação Patrimonial (medida mitigadora preventiva de média eficácia)

### *Síntese Conclusiva dos Impactos Potenciais*

Como pode ser observado nas matrizes de avaliação de impactos potenciais (sobre o meio natural e atividades humanas), todos os impactos potenciais que ocorreriam a partir de um vazamento acidental de condensado são negativos. Entretanto, estes impactos são temporários e reversíveis em 70% dos casos, já que, após o vazamento ser controlado, o ambiente irá voltar às condições originais, em mais ou menos tempo, de acordo com a capacidade de recuperação do fator ambiental afetado.

Pode-se observar também que a importância dos impactos varia quando relacionados às atividades humanas, sendo temporários e reversíveis, com exceção do impacto relacionado à disposição de resíduos oleosos. Porém, a maior parte dos impactos que ocorrem no meio natural foi considerada de grande importância, principalmente quando se considera a influência desses impactos como um todo sobre as atividades pesqueiras e turísticas.

É importante também considerar as questões discutidas na Análise de Risco deste RIMA, especialmente nos acidentes e na frequência de acontecimentos que já ocorreram em

atividades similares. Estas informações permitem considerar que eventos acidentais de grandes proporções, como aquele utilizado para esta avaliação de impactos, são de possibilidade de ocorrência remota.

Observando-se os acidentes ocorridos na indústria de petróleo mundial, pode-se constatar que o vazamento de pior caso considerado neste estudo (volume de 12.508,9 m<sup>3</sup>) seria de grande proporções. Ainda, os incidentes que resultaram em derramamento das maiores descargas já vistas ocorreram com navios transportadores, e não com atividades similares às do Projeto Mexilhão.

Torna-se importante destacar que a análise geral dos impactos potenciais não considerou as medidas preventivas e/ou corretivas mencionadas. Entretanto, com exceção do impacto de introdução de espécies exóticas, todos os impactos potenciais podem ser mitigados através de ações a serem executadas pela Petrobras.

Deve ser dado destaque ao Plano de Emergência Individual (PEI), que deverá combater os acidentes de vazamento de condensado a partir das atividades de produção e escoamento do Projeto Mexilhão. Por sua vez, os impactos de ocorrência incerta sobre as atividades humanas poderão ser mitigados, de maneira preventiva ou corretiva, através de: utilização da tecnologia de máxima segurança para transposição de dutos, no impacto de interrupção do tráfego da rodovia estadual; e realização de prospecção e resgate arqueológico, além de implantação do Programa de Educação Patrimonial para o impacto de interferência com o patrimônio histórico e arqueológico.

Se essas ações forem aplicadas corretamente, através das medidas e programas ambientais, os impactos negativos sobre o meio natural e sobre as atividades humanas poderão ser minimizados com média e alta eficácia.

## 9. OS RISCOS AMBIENTAIS E O PLANO DE EMERGÊNCIA

---

Os riscos ambientais associados ao Projeto Mexilhão foram identificados e avaliados, de forma qualitativa, segundo técnicas amplamente utilizadas pela indústria do petróleo, tais como, Análise Histórica de Acidentes e Análise Preliminar de Riscos (APR).

Dentre as conclusões da análise histórica de acidentes para empreendimentos semelhantes ao do Projeto Mexilhão, destaca-se que a grande maioria dos vazamentos de gás e óleo leve (diesel e condensado) no mar envolve pequenas quantidades liberadas. De modo geral, grandes vazamentos apresentam menor probabilidade de ocorrer em relação a pequenos vazamentos.

Na Análise Preliminar de Riscos, os perigos identificados são classificados quanto à sua probabilidade de ocorrência, conseqüências e, finalmente, risco ambiental:

- Na fase de instalação, foram identificados 9 cenários acidentais, sendo 8 de Risco Moderado e 1 de Risco Não Crítico;

- Na fase de produção, foram identificados 107 cenários acidentais, sendo 17 de Risco Crítico, 62 de Risco Moderado e 28 de Risco Não Crítico.

Os estudos indicam que, de uma forma geral, os perigos apresentam risco moderado, podendo apresentar pequenas conseqüências associadas às altas probabilidades e grandes conseqüências associadas às pequenas probabilidades.

Visando reduzir os riscos a níveis toleráveis, são também indicadas ações a serem implementadas durante a atividade, tais como: inspeções periódicas, manutenção, contratação de mão-de-obra qualificada, treinamento, registro e investigação de acidentes, acionamento do Plano de Emergência Individual, dentre outros.

O Plano de Emergência Individual define as ações de resposta a serem tomadas no caso de incidentes envolvendo vazamentos no mar. Ele ainda identifica os responsáveis pela execução destas respostas bem como os equipamentos e materiais disponíveis para as ações.

Dentre as ações de resposta previstas, podem ser destacadas as de monitoramento e dispersão de manchas de resíduo oleoso, além de proteção de áreas vulneráveis e limpeza de áreas eventualmente afetadas. As ações contemplam também a comunicação entre os envolvidos no combate ao incidente, bem como com as autoridades e a população da região.

O Plano prevê que as ações sejam tomadas de acordo com o tamanho do derramamento. Para isso, podem ser utilizados recursos locais (na própria plataforma de produção), regionais (que incluem ação de barcos para contenção e recolhimento de óleo, dedicados à Bacia de Santos), nacionais (pelos CDA's - Centros de Defesa Ambiental, localizados no Brasil) e, se ainda necessário, internacionais (pelo centro de resposta internacional - CCA, localizado nos Estados Unidos).

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Os estudos ambientais referentes à atividade de produção e escoamento de gás e condensado do Trecho Marítimo do Projeto Mexilhão demonstram os impactos negativos e positivos do empreendimento, numa área de influência que se estende desde a área de intervenção direta até as áreas potencialmente afetadas por eventos acidentais, conforme mapeado no item 6 deste RIMA.

O Campo de Mexilhão totaliza uma área de 253,8 km<sup>2</sup> na Bacia de Santos, em profundidades que variam de 320 a 550 m, e a uma distância mínima de cerca de 150 km da costa - Litoral Norte do Estado de São Paulo. A Bacia de Santos apresenta características que fazem com que ela seja classificada como de alta a extrema importância ambiental, apresentando sensibilidade ambiental entre média a alta, sendo a maior sensibilidade detectada nas proximidades do litoral, conforme indicado no item 7. À medida que se afasta da costa em direção ao ambiente oceânico, onde se encontra o Campo de Mexilhão, há uma redução da sensibilidade ambiental, devido ao aumento da capacidade de recuperação dos ecossistemas face às alterações neles introduzidas.

As atividades a serem desenvolvidas no Campo de Mexilhão (descritas no item 5), desde o início da etapa de instalação até sua desativação após cerca de 22 anos, resultam em impactos reais (decorrentes das atividades de instalação e operação normal, no dia-a-dia do empreendimento) e impactos potenciais (relativos a situações acidentais ou de ocorrência incerta). Esses impactos foram identificados e avaliados, no item 8, segundo critérios determinados pela legislação ambiental e Termo de Referência ELPN/IBAMA N° 039/05 que norteou o presente RIMA.

A avaliação dos impactos indicou que, em relação ao meio natural, a maioria dos impactos reais ocorre no ambiente oceânico (11 impactos), onde se desenvolve a atividade de produção. Todos os impactos reais que incidem sobre o meio físico e biótico nos trechos costeiros (5 impactos) e terrestres (3 impactos) estão associados as atividades de instalação do sistema de escoamento da produção.

Todos os impactos incidentes sobre o meio natural, reais ou potenciais, são de natureza negativa, enquanto que, para o meio socioeconômico, dos 24 impactos identificados 8 são considerados positivos. A maioria dos impactos reais incidentes sobre o meio socioeconômico está restrita à área de intervenção da atividade, principalmente durante a fase de instalação do empreendimento. Porém, também foram identificados impactos que extrapolam esta área, que foram, principalmente, os impactos positivos relacionados ao meio socioeconômico (p.e. aumento da receita tributária, aumento da produção de gás e aumento do conhecimento técnico-científico).

Da mesma forma, os impactos potenciais relacionados com a ocorrência acidental de derramamento de condensado poderão incidir, em sua maioria, de forma temporária e reversível, nos ambientes terrestre, costeiro e oceânico devido à presença do duto nesses três ambientes.

Grande parte dos impactos reais negativos ocorrerá durante a fase de instalação do empreendimento e está restrita à área de intervenção da atividade, afetando, além da população humana, organismos terrestres e marinhos, com destaque para a vegetação e os recursos pesqueiros. Ainda assim, boa parte desses impactos foram considerados temporários e reversíveis, principalmente os relativos ao ambiente aquático.

Todos os impactos incidentes sobre o meio natural, reais ou potenciais, são de natureza negativa, enquanto que, para o meio socioeconômico, foram identificados impactos reais também de natureza positiva. No meio natural, destaca-se a interferência do empreendimento com Unidades de Conservação e/ou zonas de amortecimento das mesmas, como a APA do Rio Juqueriquerê e a APA do Mar de Caraguatatuba (APA's municipais) e os Parques Estaduais de Ilhabela e da Serra do Mar. No meio socioeconômico, destacam-se o aumento da receita tributária, aumento da produção de gás e aumento do conhecimento técnico-científico.

Para os impactos reais negativos foram propostas medidas mitigadoras e de controle ambiental, e para os impactos positivos foram, quando apropriado, indicadas medidas potencializadoras. No caso dos impactos negativos, o foco principal das recomendações foi a mitigação daqueles classificados como de alta magnitude e/ou grande importância.

Quanto aos impactos potenciais relativos à ocorrência de derramamento acidental de condensado, as medidas propostas foram do tipo mitigadora, sendo todas classificadas como de alta eficácia e consolidadas no Plano de Emergência, visando tanto evitar a ocorrência de eventos acidentais como a redução da magnitude dos impactos ambientais resultantes na eventualidade dessa ocorrência.

Ressalta-se que os riscos inerentes aos cenários acidentais identificados (item 9), de forma geral, são comparativamente menores que os observados em outras plataformas perfuração e produção que atualmente operam nas bacias brasileiras. Esta redução deve-se à simplicidade operacional da plataforma empregada no Projeto Mexilhão (PMXL-1), onde não há compressão de gás ou unidades de estocagem e bombeamento de condensado. Além disso, os riscos ambientais são minimizados pelo reduzido volume de condensado manuseado.

A consolidação das medidas propostas, tanto para os impactos reais quanto potenciais, será feita em Projetos Ambientais, detalhados em etapa posterior do processo de licenciamento com base em termo de referência complementar a ser expedido pelo IBAMA, segundo especificação do Termo de Referência ELPN/IBAMA N° 039/05 que norteou o presente RIMA e seu respectivo EIA.

Para concluir, considera-se, em conjunto: as características de instalação e operação do Trecho Marítimo do Projeto Mexilhão, em particular os cuidados ambientais do projeto e os sistemas de segurança previstos (item 5); os benefícios sociais e ambientais gerados pelo desenvolvimento de gás natural no Campo de Mexilhão (item 4); as medidas de mitigação e controle ambiental propostas para os impactos reais negativos (item 8); as medidas potencializadoras para os impactos socioeconômicos positivos (classificados como de média a alta magnitude, e média a grande importância), que poderão resultar em contribuição para o desenvolvimento local, regional e nacional (item 8); e as medidas de alta eficácia propostas para os impactos decorrentes do derramamento acidental de condensado (pior caso). Há que se considerar ainda o caráter estratégico associado à implantação desta atividade, que é contribuir para a auto-suficiência do Brasil na produção de gás e condensado, gerando desenvolvimento socioeconômico do país.

Portanto, o conjunto das análises realizadas permite afirmar que, a despeito das interferências ambientais, o desenvolvimento do Campo de Mexilhão está associado a benefícios econômicos e sociais importantes, e sua implementação poderá ser compatível com o meio ambiente da área de influência. Pode-se considerar que os cuidados ambientais prévios, e as medidas mitigadoras e de controle, enquanto bem consolidadas e implementadas, poderão contribuir efetivamente para a viabilidade ambiental das atividades de desenvolvimento do Campo de Mexilhão.

Para tanto, é fundamental que, na etapa de Projetos Ambientais, proceda-se ao detalhamento e consolidação das medidas recomendadas, com a previsão de mecanismos para a sistemática avaliação da sua eficácia e com flexibilidade para as eventuais complementações que se fizerem necessárias, incluindo o acompanhamento das possíveis alterações de aspectos legais pertinentes bem como a consideração conjunta dos impactos relativos aos trechos marítimo e terrestre do Projeto Mexilhão.

## 11. EQUIPE TÉCNICA

A seguir, a relação da equipe responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental da Atividade de perfuração, Produção e Escoamento de Gás e Condensado, no Campo de Mexilhão, Bacia de Santos – SP.

Un	NOME	ÁREA PROFISSIONAL	REGISTRO PROFISSIONAL	CADASTRO IBAMA Nº
1	Aline Barros Martins	Meio Socioeconômico	CREA/RJ 2006127524	900531
2	Anderson Eduardo de Oliveira	Meio Biótico – AIA – Medidas	CRBio-02 38.505/02	339543
3	Camila Patrício Gonçalves	Meio Biótico	CRBio - 02 48933/02	895389
4	Caroline Anne Purcell	Meio Biótico – AIA - Conclusão – RIMA Coordenação Técnica	CRBio-02 32.509/02	199066
5	Clarissa Cunha	Meio Biótico – AIA - Medidas	CRBio-02 38.194/02	267293
6	Daniel Dias Loureiro	Meio Físico – AIA - Medidas	(*)	635935
7	Domingos Nicolli	Meio Físico – AIA	CREA/RJ 52.005-D	199040
8	Edna da Silva Coutinho	Meio Socioeconômico	(*)	755606
9	Eloísa Elena Torres	Meio Físico – AIA - Medidas	CREA/RJ 016815/D	199693
10	Giselle da Silveira Abílio	Empreendimento - Meio Físico – AIA - RIMA	(*)	521176
11	Guaraci Sathler	Meio Físico – AIA – Medidas Coordenação Geral	CREA/RJ 17.289-D	199068
12	Gustavo Figueiredo de la Reza	Medidas	CRBio-01529/89	206009
13	Juliano Fonseca Rezende	Meio Socioeconômico – AIA - Medidas	(*)	927504
14	Karen Lopes Dinucci	Meio Biótico - AIA - Medidas – Análise de Risco	CRBio-02 29340/02-D	199217
15	Lúcia Luiz Pinto	Meio Socioeconômico	(*)	2018
16	Luiz Cláudio Cosendey Silva	Meio Físico – AIA - Medidas	(*)	239267
17	Marcelo Fernandes Mendes	Análise de Risco	CREA-RJ no 86-1-01933-5	250926
18	Marcelo Semeraro de Medeiros	Meio Biótico – AIA – Medidas - RIMA	CRBio-02 no 21126/02-D	873046
19	Nice de Vasconcelos	Empreendimento	CRQ -03 nº 03315601	766369
20	Paulo Fernando Rezende	Meio Socioeconômico - AIA - Medidas	(*)	41948
21	Renata Albuquerque Duailibe	Meio Socioeconômico – AIA - Medidas	OAB/RJ 114137	212026
22	Ricardo Lima Tavares	Gerência	CREA/ES 2.785-D	198574
23	Vanessa da Silva Gomes	Análise de Risco	CREA 2004106896	577721
24	Viviane Severiano dos Santos	Meio Biótico - Análise Integrada – AIA – Medidas - RIMA Coordenação Técnica	CRBio-02 2365/02	210150

AIA – Avaliação de Impactos Ambientais

(\*) Especialistas cujas profissões não possuem Conselho de Classe

Esta equipe responsável contou com uma equipe de apoio, relacionada a seguir:

<b>EQUIPE DE APOIO</b>	
Adeilson Barboza Nascimento ( <i>Edição Final e Montagem</i> )	Luciana Flaeschen ( <i>Edição Final e Montagem</i> )
Álvaro Soares Campos ( <i>Montagem</i> )	Renato de Assis Cordeiro ( <i>Estagiário de Oceanografia</i> )
Erick Coelho Gripp ( <i>Estagiário de Biologia</i> )	Rodrigo Felipe Junior ( <i>Montagem</i> )
Leonardo de Souza Dias ( <i>Desenhista e Projetista</i> )	Sílvia Barbosa da Silva ( <i>Desenhista e Projetista</i> )