

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

ESTAÇÃO DE FAZENDA ALEGRE - TERMINAL NORTE CAPIXABA

APRESENTAÇÃO

Este Estudo apresenta o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA do Empreendimento denominado "Fazenda Alegre", composto pelo Campo de Petróleo Fazenda Alegre, o Terminal Norte Capixaba, e a Monobóia de Atracação, da Empresa Petróleo Brasileiro S.A - PETROBRAS, localizado nos municípios de Jaguaré e São Mateus, litoral norte do Estado do Espírito Santo.

O Estudo, elaborado com base no Termo de Referência aprovado pela Secretaria de Estado para Assuntos do Meio Ambiente - SEAMA, atende as exigências da legislação ambiental em vigor.

Inicialmente são mostrados os objetivos e justificativas para a execução do Empreendimento, e como o mesmo se relaciona e se compatibiliza com as Políticas Governamentais para o Setor.

A concepção do Projeto é apresentada em seguida bem como uma Síntese do Diagnóstico Ambiental realizado durante os estudos sobre o Meio Físico, meio Biótico e Meio Antrópico.

O Relatório segue seu desenvolvimento com uma caracterização e um comparativo da Qualidade Ambiental para as situações com e sem Empreendimento.

O próximo aspecto abordado é a Identificação e descrição dos Impactos encontrados. As Medidas Mitigadoras e Compensatórias previstas bem como Programas de Monitoramento propostos são em seguida abordados, necessários para aprofundar o conhecimento e identificar contingências de possíveis impactos Ambientais.

O Relatório se encerra com a apresentação das Referências Bibliográficas e identificação da Equipe Técnica envolvida na elaboração deste Relatório de Impacto Ambiental.

ÍNDICE

1 - Objetivos e Justificativas do Projeto	04
2 - Relação e Compatibilidade com Políticas Setoriais, Planos e Programas Governamentais	04
3 - Descrição do Projeto e suas Alternativas Tecnológicas	05
3.1 - O Empreendimento	05
3.2 - Descrição do Processo Produtivo e Instalações, suas Alternativas Tecnológicas e de Geração de Energia	05
3.3 - Efluentes Gerados	10
3.4 - Resíduos Sólidos.....	11
3.5 - Ruídos e Vibrações	11
3.6 - Emissões Atmosféricas	12
3.7 - Insumos e Produtos	12
3.8 - Mão de Obra	13
4 - Delimitação das Áreas de Influência	14
5 - Síntese dos Resultados dos Estudos de Diagnóstico Ambiental da área de Influência do Projeto	14
5.1 - Meio Físico	14
5.2 - Meio Biótico	38
5.3 - Meio Antrópico	50
5.4 - Caracterização Atual	55
6 - Descrição dos Impactos	58
6.1 - Fase de Planejamento	59
6.2 - Fase de Implantação	60
6.3 - Fase de Operação	64
7 - Medidas Mitigadoras e Compensatórias	68
7.1 - Fase de Implantação	68
7.2 - Fase de Operação	69
8 - Programa de Acompanhamento e Monitoramento	71
9 - Conclusões	72

1 - OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO PROJETO

O Empreendimento tem como objetivo a construção de instalações para a produção, tratamento, armazenagem (tancagem) e escoamento do petróleo do Campo de Fazenda Alegre, localizado no município de Jaguaré – ES.

Atualmente a produção dos poços do campo de Fazenda Alegre é direcionada para tanques localizados nas bases dos poços, onde aguarda a transferência para embarque em carretas rodoviárias que transportam o produto (sem passar pelo processo de separação de água e óleo) para o Terminal de regência, no município de Linhares.

Desta forma o Projeto se justifica pela necessidade de se otimizar a cadeia logística do processamento e transporte do óleo explorado em Fazenda Alegre, o que acarreta em redução de custos para ao Empreendedor – os quais se traduzem em redução de custos para a Sociedade.

Os principais fatores condicionantes para a localização do Empreendimento foram: a curta distância entre o litoral e o campo de Fazenda Alegre, condições de profundidade favoráveis na plataforma marítima continental próximo a Barra Nova, comprimento dos dutos e implantação do Terminal Norte Capixaba em área já impactada.

2 - RELAÇÃO E COMPATIBILIDADE COM POLÍTICAS SETORIAIS, PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS.

A construção do Empreendimento se insere na Política Energética Nacional instituída pela Lei Nº 9.478, de 6 de Agosto de 1997 que estabelece no seu Art. 1º, entre outros, os seguintes objetivos:

- Promover o desenvolvimento, ampliar o mercado de trabalho e valorizar os recursos energéticos;
- Proteger o meio ambiente e promover a conservação de energia;
- Promover a livre concorrência;
- Atrair investimentos na produção de energia;
- Ampliar a competitividade do País no mercado internacional.

Em função dos recursos dos royalties do petróleo a serem gerados pelo Empreendimento e destinados ao Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, com o objetivo de financiar programas de amparo à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico aplicado à indústria do petróleo, este contribuirá para a implementação do Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do Setor Petróleo e Gás Natural - CTPETRO.

O Empreendimento vem de encontro ao esforço realizado pelo Governo do Estado de fortalecer o setor energético estadual e aumentar a capacidade de investimento em políticas públicas, por meio do incremento da arrecadação de royalties.

3 - DESCRIÇÃO DO PROJETO E SUAS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

3.1- O Empreendimento

O Empreendimento, conforme pode ser visto na figura 3.1, compreende as seguintes instalações:

- Estação Coletora e de Tratamento de Óleo de Fazenda Alegre, localizada próxima da base do poço FAL-17, município de Jaguaré.
- Estação de Tratamento de Efluentes de Fazenda Alegre, localizada no interior do campo de Fazenda Alegre, no município de Jaguaré;
- Terminal Norte Capixaba, localizado no município de São Mateus;
- Oleoduto ligando a Estação de Fazenda Alegre ao Terminal Norte Capixaba;
- Oleoduto ligando o Terminal Norte Capixaba à instalação de embarque (monobóia);
- Gasoduto ligando a Estação Fazenda Cedro à Estação de Fazenda Alegre;
- Interligação do oleoduto São Mateus – Fazenda Cedro ao Terminal Norte Capixaba;
- Interligar o gasoduto São Mateus – Fazenda Cedro ao Terminal Norte Capixaba;
- Linha de água entre o Terminal Norte Capixaba e a Estação Fazenda Alegre;
- Instalação de geradores de vapor fixos, na Estação de Fazenda Alegre.

3.2 - Descrição do Processo Produtivo e Instalações e Suas Alternativas Tecnológicas e de Geração de Energia.

Pelas características singulares do petróleo produzido no campo de Fazenda Alegre, este se caracteriza por ser um óleo de alta viscosidade (óleo pesado).

Para desenvolvimento da produção no campo petrolífero de Fazenda Alegre, prevê-se a utilização de injeção de vapor nos poços de petróleo. Esta técnica visa melhorar os valores de recuperação, isto é, aumentar a extração de petróleo do reservatório.

Para novembro / 2001, prevê-se a implantação do Projeto Piloto de Injeção Cíclica de Vapor em sete (7) poços no campo de Fazenda Alegre, com a utilização de uma unidade geradora de vapor móvel. Este projeto visa avaliar a eficiência da injeção de vapor no aumento da produção no Campo de Fazenda Alegre.

Estas unidades móveis deverão injetar 200 t/dia de vapor, por um período de dez (10) a quinze (15) dias em cada poço. Posteriormente, o poço é colocado novamente em produção, e somente retornará a receber a injeção de vapor após um período de seis (6) a dez (10) meses.

Comprovando a eficiência desta técnica de recuperação, prevê-se a instalação de geradores de vapor fixos, a partir de novembro / 2002. a área de instalação destes futuros injetores de vapor já está contemplada no projeto da Estação Coletora de Fazenda Cedro.

As principais etapas do processo de tratamento do óleo de Fazenda Alegre são:

- a) Sistema de coleta - manifolds;
- b) Tanques de coleta - lavagem a frio;
- c) Aquecimento da corrente de óleo da lavagem a frio;
- d) Tanques de lavagem a quente - 85°C;
- e) Tratador eletrostático - 140°C;
- f) Resfriamento do óleo tratado para 85°C; e
- g) Transferência do óleo tratado para o Terminal Norte Capixaba.

3.2.1 - Sistema de coleta- manifolds.

Todos os poços escoarão de linhas independentes até os manifolds, que são tubulações encarregadas de receber o óleo das várias linhas e transportar o produto até seu destino.

3.2.2 - Sistema de separação de gás e geração de energia.

O gás associado ao petróleo produzido deverá ser utilizado para gerar energia térmica na própria Estação Coletora de Fazenda Alegre. Como este não suprirá as necessidades da estação, será construído um gasoduto a partir da Estação de Fazenda Cedro, com o objetivo de suprir esta demanda.

3.2.3 - Sistema de recebimento e de separação de água livre.

Atualmente o petróleo produzido é transportado para embarque em Regência sem passar por processo de tratamento, que consiste na separação da água e do óleo. Está prevista no Empreendimento esta separação, que será feita a frio (separação da água livre) e a quente (separação da água que compõem a emulsão óleo-água).

▪ Tanque de lavagem a frio – separação de água livre.

Na Estação de Tratamento de Fazenda Alegre a produção bruta será recebida diretamente nos tanques de água livres, também denominados, tanques de lavagem a frio. O objetivo deste tanque é separar a água livre do óleo. Este tanque terá a capacidade de armazenagem de 5.000 bbl, sendo revestido internamente com fibra (FRP).

A água produzida será enviada para a Estação de Tratamento de Efluentes, para tratamento e posterior reinjeção no reservatório de origem.

• Tanque de lavagem a quente.

A função do tanque de lavagem a quente é separar a água que compõem a emulsão óleo-água. Serão instalados dois tanques, sendo 1 reserva, tendo cada um a capacidade de armazenar 10.000 bbl

Apresentará uma saída de água de 72 m³/h, sendo que esta água retornará para o tanque de lavagem a frio, para pré-aquecer o conteúdo deste.

3.2.4 - Sistema de transferência.

É composto apenas das bombas de transferência, e tanque pulmão, e visa transferir o óleo tratado para o Terminal Norte Capixaba. A vazão de óleo prevista é de 222 m³/ com a utilização de cinco bombas, sendo uma de reserva, com uma capacidade de 50 m³/.

3.2.5 - Estação de tratamento de efluentes (ETE).

Todo o volume de água extraída do reservatório em emulsão com petróleo e gás, gerada tanto na Estação como no Terminal, passará pela ETE e será reinjetada no reservatório de origem.

A ETE tem como função separar o óleo residual da água produzida, para a posterior reinjeção, sendo composto de um separador óleo / água com capacidade para processar 4.000 m³/dia de água.

3.2.6 - Suprimento de água industrial.

Como fonte de água para uso industrial na Estação de Fazenda Alegre, prevê-se a utilização dos dois poços artesianos, já perfurados, localizados junto às bases dos poços de petróleo MOS-01 (Mosquito-01) e MOS-02 (Mosquito-02), distantes 3,5 Km da Estação de Fazenda Alegre.

3.2.7 - Sistema de Dutos

Esta prevista a construção de um sistema composta por cinco dutos para atender as necessidades de escoamento e operação da Estação de Fazenda Alegre e do Terminal Norte Capixaba, a saber:

- a) Escoar o óleo da Estação de Fazenda Alegre para o Terminal Norte Capixaba e deste para a instalação de embarque;
- b) Escoar o gás combustível da Estação de Fazenda Cedro para a Estação de Fazenda Alegre;
- c) Interligar o oleoduto São Mateus - Fazenda Cedro ao Terminal Norte Capixaba;
- d) Interligar o gasoduto São Mateus - Fazenda Cedro ao Terminal Norte Capixaba;
- e) Escoar água oleosa (efluentes) do Terminal Norte Capixaba para Estação de Fazenda Alegre.

- **Oleoduto Fazenda Alegre - Terminal Norte Capixaba.**

O oleoduto entre a Estação de Fazenda Alegre e o Terminal Norte Capixaba tem como objetivo escoar toda produção coletada e tratada na Estação de Fazenda Alegre.

Este duto terá 14,8 Km de extensão (14,4 Km até o rio Barra Nova), apresentando uma vazão de 4.000 m³/dia, estando a uma profundidade de 1,5 m.

- **Gasoduto Fazenda Cedro - Fazenda Alegre**

O gasoduto entre as estações de Fazenda Cedro e Fazenda Alegre tem como objetivo escoar o gás combustível necessário para geração de energia térmica, ou seja, aquecimento da produção a ser tratada e sistema de geração de vapor para injeção em poços.

Com um comprimento de 10 Km, operando numa vazão de 200.000 m³/dia, este duto será assentado na profundidade de 1,5 m.

- **Interligação do Gasoduto São Mateus – Fazenda Cedro ao Terminal Norte Capixaba.**

Essa interligação é necessária para a alimentação do Terminal Norte Capixaba com gás proveniente do gasoduto principal que vai de São Mateus até Fazenda Cedro.

O gás combustível será usado na geração de energia térmica para aquecimento do óleo e nos motores das bombas de transferência.

Esta interligação será de 1,9 Km, operando numa vazão de 60.000 m³/dia. O duto estará a 1,5 m de profundidade.

- **Interligação do Oleoduto São Mateus – Fazenda Cedro ao Terminal Norte Capixaba.**

Essa interligação permitirá o escoamento do óleo leve (corrente Espírito Santo) coletado nas várias estações. O duto terá comprimento de 1,9 Km, com vazão de 2.000 m³/dia.

- **Linha do Efluente do Terminal Norte Capixaba para Fazenda Alegre.**

A função dessa linha é escoar toda água oleosa coletada e/ou drenada no Terminal Norte Capixaba para a Estação de Fazenda Alegre, onde será tratada e descartada.

Esta linha terá comprimento de 14,8 Km, numa vazão de 10m³/h.

3.2.8 - Terminal Norte Capixaba

A construção do Terminal Norte Capixaba visa permitir o escoamento da nova curva de produção da Unidade de Negócios de Exploração e Produção do Espírito Santo, área de ação do Ativo de Produção Norte Capixaba (UNES/ATP-NC), principalmente do óleo pesado proveniente do campo de Fazenda Alegre.

- **Localização**

O Terminal Norte Capixaba será construído na localidade de Campo Grande, município de São Mateus, localizando-se entre o rio Barra Nova e a linha de costa.

- **Tancagem**

O parque de tancagem do Terminal Norte Capixaba será composta por cinco tanques e deverá ter flexibilidade para operar com óleo pesado (campo de Fazenda Alegre) e óleo leve (corrente Espírito Santo).

Os cinco tanques terão igual capacidade, sendo quatro destinados ao sistema de óleo pesado, com capacidade total para armazenar 60.000 m³ e um tanque, com capacidade de 15.000 m³ para o sistema de óleo leve.

O efluente líquido, água oleosa, gerado no Terminal Norte Capixaba será bombeado para a Estação de Fazenda Alegre, onde será tratado e descartado em subsuperfície.

3.2.9 - Instalações de embarque.

O carregamento será realizado através de uma monobóia.

Em condições normais, a Monobóia deve operar com navios de 30.000 tpb, cujo calado cheio é de 11m. No entanto, o dimensionamento da monobóia contempla a possibilidade de atracar navios de até 65.000 tpb.

O local onde será instalada a Monobóia apresenta uma lâmina d'água: de aproximadamente 16,3 m, distando cerca de 3.300 m da costa.

3.2.10 - Oleoduto Terminal - Monobóia

Serão construídos dois oleodutos entre o Terminal e a Monobóia. Em condições normais, os dois dutos serão operados simultaneamente durante o carregamento do navio.

A tubulação será em aço carbono, tendo comprimento de 3,5 Km, sendo 3,3 Km no mar e 0,2 Km em terra com diâmetro nominal de 16".

3.3 - Efluentes Gerados

3.3.1 - Efluentes do Processo Produtivo

O principal efluente líquido gerado nos processos de separação e pré-tratamento de hidrocarbonetos que ocorrem nas estações coletoras é a água produzida. Esta água é proveniente do reservatório de onde retiram-se os hidrocarbonetos, que chegam à superfície associados a estas águas de formação.

A destinação final dessas águas é a reinjeção nos campos de onde foram retiradas, tanto com a finalidade de descarte, como de promoção da recuperação secundária de hidrocarbonetos em determinados campos. Esta reinjeção se processa através de poços específicos e exclusivos para essa finalidade, não se extraindo mais óleo através dos mesmos.

As águas produzidas em um determinado campo podem ser injetadas em outro campo desde que os mesmos estejam ligados à mesma estação coletora, mesmo sendo um campo situado na área marinha.

3.3.2 - Efluentes Sanitários

Os efluentes sanitários gerados nas estações coletoras serão encaminhados a tanques sépticos, onde haverá um período de residência para ação de bactérias anaeróbicas, com posterior infiltração líquida no solo.

3.4 - Resíduos Sólidos

O Plano Diretor de Resíduos da PETROBRAS – UN-ES/SMS orienta a coleta, transporte, armazenamento intermediário e destinação final dos resíduos gerados no Empreendimento, tanto na sua implantação, quando de sua operação.

Os resíduos sólidos gerados durante a fase de implantação do Empreendimento serão: resíduos sólidos domésticos e entulhos de obras.

Neste período deverá ser mantida a coleta, disposição intermediária e final.

Não está prevista a geração de produtos tóxicos ou contaminados durante a fase de construção.

Resíduos oleosos: os resíduos oleosos originados no Empreendimento deverão ser encaminhados para áreas cobertas, com piso impermeabilizado e laterais cercadas existentes na UN-ES/UN-ES/ATP-NC.

Este material será incorporado ao material argiloso na pavimentação de estradas de serviço da empresa nas proximidades da estação.

Areias e borras de tanques: periodicamente na manutenção, retira-se dos tanques e tratadores o material arenoso que é extraído juntamente com o óleo e no processo de separação sedimenta-se na base dos tratadores. Este material é encaminhado também ao pátio de resíduos para acondicionamento em tambores e utilização futura em pavimentação de estradas.

Sucata metálica: reunida e vendida através de leilão, periodicamente.

Óleo de motores: retorna ao processo produtivo.

Lixo doméstico: encaminhado após coleta seletiva ao município de Jaguaré.

Vasilhames de produtos químicos: encaminhado aos fabricantes para reutilização e/ou outra destinação adequada.

Oleodutos, Gasodutos e Terminais: os resíduos sólidos gerados na manutenção e limpeza desses dutos serão encaminhados à estação Fazenda Alegre. O óleo condensado é incorporado ao processo e a parafina estocada em tambores nos pátios de resíduos da mesma.

3.5 - Ruídos e Vibrações

Não existem dados sobre geração de ruídos para as fases de implantação e operação do Empreendimento.

Entretanto, os dados existentes na Estação Coletora de Fazenda Cedro e no Terminal de Regência, da PETROBRAS, bastante semelhante ao Projeto ora em análise, permitem afirmar que os níveis de geração de ruídos e vibrações na Estação Coletora de Fazenda Alegre e Terminal Norte Capixaba estarão dentro dos níveis de ruído admissíveis, de acordo com os critérios que estão estabelecidos na "NR-15" da portaria 3214 do Ministério do Trabalho.

Como a área de operação está bastante afastada de núcleos populacionais, estes também não serão atingidos por qualquer nível de ruído e vibrações produzidos na Estação Fazenda Alegre e Terminal Norte Capixaba.

3.6 - Emissões Atmosféricas

As emissões atmosféricas resultantes das atividades desenvolvidas nas estações coletoras são decorrentes da queima de óleo diesel nos equipamentos e de gás natural no queimador. No que concerne à emissão dos motores a diesel, as principais medidas de contenção e minimização da emissão, além da priorização do uso de gás natural nos equipamentos, referem-se à regulação permanente de motores com uso adequado de instrumentos de ajuste como analisador de CO², lâmpada estroboscópica, vacuometro e coluna de mercúrio.

O uso do diesel se dá somente em sistemas de alta confiabilidade (combate à incêndio, geradores), sendo o uso de gás natural nos motores regulado para trabalhar com mistura rica, reduzindo significativamente a emissão de poluentes.

O queimador situa-se nas partes externas das estações, possui um diâmetro de 6 polegadas e apresenta a chama-piloto a 8m de altura do solo, dotada de ignição. Sua função é manter a segurança das estações através da queima de gases em caso de vazamentos, uma vez que neste caso todo o gás é direcionado ao queimador.

3.7 - Insumos e Produtos

O principal insumo da produção de petróleo é o gás natural para geração de energia térmica e vapor visando aumentar o nível de aproveitamento dos poços perfurados. O gás natural necessário ao Empreendimento será produzido em Fazenda Alegre e complementado com gás natural transportado de Fazenda Cedro.

O consumo de água industrial previsto é de 80 m³/h e será captada em poços artesianos localizados nos Campos de Fazenda Alegre e Mosquito.

Outro insumo importante para o Empreendimento é a energia elétrica, sendo que será fornecida pela ESCELSA (Espírito Santo Centrais Elétricas S/A), estando programada a utilização na tensão de 69 KV, a partir do ramal que interliga Jaguaré a São Mateus.

O Empreendimento demandará ainda soldas, tubos de aço, válvulas, bombas de transferência, mangotes, chapas de aço, máquinas e ferramentas utilizadas em serviços de montagem e manutenção industriais.

Os principais dados do óleo e do gás produzidos no Campo de Fazenda Alegre são apresentados na tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Composição Química do Gás e Óleo Produzidos em Fazenda Alegre.

Discriminação		Unidade	Gás	Óleo
Nitrogênio	N ₂	% vol	0,00	0,00
Gás Carbônico	CO ₂	% vol	0,00	0,00
Metano	C ₁	% vol	99,07	0,00
Etano	C ₂	% vol	0,65	0,00
Propano	C ₃	% vol	0,10	0,00
i-Butano	iC ₄	% vol	0,00	0,00
n-Butano	nC ₄	% vol	0,06	0,06
i-Pentano	iC ₅	% vol	0,03	0,00
n-Pentano	nC ₅	% vol	0,04	0,00
Hexano	C ₆	% vol	0,05	0,00
Heptano	C ₇	% vol	0,00	0,00
C12 e mais pesados	C ₁₂ +	% vol	0,00	100,00
Peso Molecular Médio	PMM		16,26	486
Poder Calorífico Superior	PCS	Kcal/m ³	8971	-
Poder Calorífico Inferior	PCI	Kcal/m ³	8081	-
Densidade (Óleo – ° API)	-	-	0,562	13,3
Massa específica	-	Kg/m ³	0,678	977,2

3.8 - Mão de Obra

Na fase de implantação, compreendendo Estação Coletora de Fazenda Alegre, Terminal Norte Capixaba, Monobóia, oleodutos e gasodutos associados, serão gerados 239 empregos diretos e aproximadamente 1.000 empregos indiretos na

cadeia produtiva dos produtos, máquinas e equipamentos e serviços a serem utilizados na construção do Empreendimento.

Na fase de operação serão gerados 57 postos de trabalho diretos e, aproximadamente, 100 empregos indiretos.

4 - DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

4.1- Meios Físico e Biótico

A área de influência direta do Empreendimento abrange o campo de Fazenda Alegre, os dutos com uma faixa de 100 metros de cada lado, o Terminal Norte Capixaba, e um círculo com centro na monobóia e raio de 1.300 metros.

A área de influência indireta abrange a área terrestre localizada entre a rodovia BR 101 e a linha de costa, limitada pelos campos de São Mateus e de Fazenda Cedro .

4.2- Meio Antrópico

Como área de influência direta será considerada a região compreendida pelas vilas e localidades do município de São Mateus próximas ao Terminal Norte Capixaba, pelo próprio município de São Mateus e por Jaguaré, em função destes serem os mais impactados com a construção e operação do Empreendimento.

A área de influência indireta abrange o estado do Espírito Santo e seus municípios, que serão beneficiados pela geração de royalties e impostos.

5 - SÍNTESE DOS RESULTADOS DOS ESTUDOS DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO.

5.1 - Meio Físico

5.1.1 - Clima e Condições Meteorológicas

A área de estudo está localizada na região de Barra Nova, litoral norte do estado do Espírito Santo, compreendida entre as latitudes 18°58'S e 18°59'S e longitudes 039°42'W e 039°43'W, segundo a Carta Náutica nº 1300, editada pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) do Comando Geral da Marinha.

Assim, de acordo com a classificação ampla de Köppen, apresenta clima tropical. Entretanto, para a compreensão da climatologia de uma região, cujos elementos climáticos mais importantes são a pressão atmosférica, temperatura, precipitação e umidade relativa, torna-se necessário o conhecimento da posição geográfica desta região em relação aos sistemas de circulação atmosférica – centros de pressão – que nela atuam.

Durante todo o ano o litoral da Região sudeste é dominado pelo anticiclone semi-fixo do Atlântico Sul, domínio este que é sentido através da ação dos ventos do quadrante Este – Nordeste a Sueste – oriundos deste anticiclone. Essa massa de ar possui pressões e temperaturas relativamente elevadas, fornecidas pela intensa radiação solar das baixas latitudes e elevada umidade relativa devido à intensa evaporação.

A ação deste anticiclone mantém a estabilidade do tempo, que somente cessa com a chegada das “correntes perturbadas”. Essas correntes são responsáveis pela instabilidade do tempo na Região Sudeste, em particular no Estado do Espírito Santo, e compreendem três sistemas: em maior escala os sistemas de correntes perturbadas do Sul e Oeste e, em menor escala, os sistemas de Leste.

As correntes perturbadas do Sul são representadas pela invasão das frentes polares - frentes frias – trazidas pelo anticiclone polar móvel. A chegada e passagem das frentes são acompanhadas por trovoadas, chuvas pré e pós-frontais e costumam se estender por 2, 3 ou mais dias. As correntes perturbadas de Sul são as mais freqüentes a atuar na Região Sudeste.

As correntes perturbadas de Oeste – sistema de instabilidade de Oeste – decorrem da formação de “linhas de instabilidade tropical”, sentidos através da ação de ventos de direção Oeste a Noroeste. As correntes perturbadas de Leste, representam um “fenômeno que não está suficientemente estudado para dele se ter uma idéia mais exata. Sabemos, no entanto, que são característicos dos litorais das regiões tropicais atingidos pelos alísios...¹”. Este sistema de circulação perturbada é mais freqüente no inverno e menos freqüente no outono, enquanto durante o verão e a primavera ocorre apenas eventualmente.

Os dados climatológicos apresentados nesta seção referem-se à Estação Climatológica de Conceição da Barra, localizado a cerca de 40km ao norte de Barra Nova. As coordenadas geográficas dessa Estação - operada pelo Instituto Nacional de Meteorologia do Ministério de Agricultura são: latitude 18°37’S, longitude 039°40’W e altitude de 4m. a cuba do barômetro está situada a uma altitude de 7m.

¹ Nimer, Edmon; “**Climatologia do Brasil**”; Superintendência de Recursos Naturais e Meio Ambiente, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 1979

Em termos de pressões atmosféricas, o litoral do Estado do Espírito Santo apresenta valores medianos, longe de extremos. Por esta razão, a região pode ser considerada meteorologicamente calma (livre de tufões e furacões, tão característicos de outras áreas do planeta). O valor médio da pressão atmosférica anual é de 1.015,2 milibares.

Relativamente aos valores médios de temperatura e umidade relativa do ar, se tem:

- Temperatura máxima média: 27,1°C;
- Temperatura média: 23,8 °C;
- Temperatura mínima média: 20,4 °C;
- Umidade relativa do ar: 84%.

Estes, juntamente com os valores de precipitação, são os principais elementos climáticos utilizados para a definição do clima de uma região. Em termos de precipitação, pode-se novamente citar Nimer, que diz: "...o Sudeste é uma região cujo o regime de chuvas é tipicamente de ritmo tropical", verificando-se o máximo de ocorrência de precipitação durante o verão e o mínimo de precipitação durante o inverno.

No litoral Sudeste do Brasil, a maior constância na precipitação, isto é, na sua distribuição ao longo do ano, e uma maior variação da temperatura no mesmo período, fazem com que este segundo elemento climático tenha uma maior importância para a definição, pelos habitantes desta região, das estações do ano.

Daí, os meses de Maio a Setembro serem considerados os "meses de inverno" (tempo mais frio) enquanto os restantes são os meses da estação quente, "o verão".

Não há registros de evaporação total para a Estação Climatológica de Conceição da Barra.

5.1.2 - Qualidade do Ar

Inexiste na região rede de monitoramento da qualidade do ar. Entretanto, esta pode ser considerada como boa a ótima, pois não existem fontes significativas de poluição atmosférica na região.

5.1.3 - Recursos Hídricos

5.1.3.1 - Recursos Hídricos Interiores

As áreas de influências direta e indireta das atividades do Terminal Norte Capixaba da Petrobrás, no norte do estado do Espírito Santo, no que diz respeito aos recursos hídricos, se inserem na bacia hidrográfica 2 (São Mateus), do Mapa de Bacias Hidrográficas do Estado do Espírito Santo.

De acordo com a divisão hidrográfica, essas áreas se localizam nas sub-bacias do rio Mariricu, rio Barra Seca e rio Barra Nova.

O rio Mariricu flui na direção norte-sul, em região úmida, podendo mover-se em dois sentidos, para a foz do rio São Mateus ou para Barra Nova.

Desta forma, o trecho litorâneo pode ser considerado inserido tanto na região hidrográfica do rio São Mateus (Região 2) como na do rio Doce (Região 3).

O rio Mariricu recebe ainda o córrego Águas Claras. Na área alagada próxima ao mar flui o córrego Barra Nova, que tem em sua bacia de contribuição os córregos Grande do Meio, da Pedra, do Meio, dos Macacos e Sapucaia.

Dentro da região hidrográfica do rio Doce existe o rio Barra Seca, que deságua na Lagoa Suruaca. O rio Barra Seca, que passa pela Reserva Biológica de Sooretama, em seu trecho a leste da BR - 101 apresenta como afluentes da margem esquerda os córregos Menezes e Palmito. O córrego Palmito, por sua vez, apresenta os córregos Água Preta (Riozinho) e Maribu como afluentes. Este, por sua vez, apresenta o córrego Água Limpa como um de seus afluentes. Pela margem direita, no local onde forma a lagoa do Macuco, recebe contribuição de subbacia que apresenta os córregos Quirino, Cupido, Joeirana e Dois Irmãos.

Como afluente da margem direita, recebe o rio Pau Atravessado, que apresenta em sua bacia de contribuição os córregos Dourado, João Pedro, Alegre, Paciência, D'água e do Alegre, que passam pela Reserva Florestal da Companhia Vale do Rio doce. Ainda pela margem direita recebe os afluentes da Lagoa Bonita, que recebe o rio Ibiriba, que, por sua vez, drena diversas lagoas, tais como, Lagoa de Dentro, Durão, Ramos, Piabanha, dos Brás e dos Campo. Cabe observar que o rio Ibiriba e toda a região situada a leste destas lagoas é alagada e apresenta uma série de canais de drenagem construídos pelo DNOS ou por fazendeiros da região. No estuário do rio Barra Seca, este recebe a afluência do rio Ipiranga, que flui no sentido sul-norte.

A figura 5.1.1 apresenta os principais cursos d'água da região e a localização dos pontos de monitoramento.

Figura 5.1.1 – Rede de Drenagem da Área do Empreendimento.

■ **Potencial Erosivo Atual**

Quanto ao potencial de erosão das margens dos cursos d' água nessa área do Empreendimento, pode-se dizer que em geral, as margens estão bem protegidas por vegetação e às vezes, o manancial está coberto por vegetação aquática, o que até impede o escoamento superficial.

Em alguns trechos a proteção das margens é precária e favorecendo assim, o transporte de sedimento ao longo dos cursos d' água, porém de forma não significativa.

➤ **Qualidade da Água**

A qualidade dos recursos hídricos interiores foi avaliada pela QUIMIPLAN Análises e Consultoria Ltda., através de análises físico-químicos da água e sedimentos coletados em três (3) pontos de amostragem.

A localização e coordenadas dos pontos de amostragem está apresentada abaixo:

Ponto 1 - Ponte estreita.

Local de coleta: Canal do DNOS, praticamente coberto pela vegetação.

Coordenadas: UTM - 7.898.468 N e 411.753 E.

Ponto 2 - Extração de areia.

Local de coleta: Lagoa originada por atividade de extração de areia (Jazida do Zon).

Coordenadas: UTM - 7.899.677 N e 412.523 E.

Ponto 3 - Rio Mariricu - Travessia dos dutos.

Local de coleta: Rio Mariricu.

Coordenadas: UTM - 7.901.588 N e 422.207 E.

Na campanha de monitoramento foram realizadas as seguintes análises:

- **Na água** - pH, Temperatura, Condutividade Elétrica, Salinidade, Oxigênio Dissolvido, DBO, Nitrogênio (Nitrito, Nitrato e Kjeldahl);
- **Nos sedimentos** – chumbo, cádmio, ferro total, zinco e cromo.

5.1.3.2 - Recursos Hídricos Marinhos.

➤ **Levantamento Batimétrico**

O trecho de costa compreendido entre o extremo sul da Praia da Gameleira (Barra Nova) e a região defronte ao futuro Terminal Norte capixaba foi objeto de recente e extenso levantamento batimétrico realizado pela PETROBRAS.

Entre a Praia da Gameleira e a foz do rio Barra Nova o levantamento compreendeu um trecho de cerca de 4km de largura, entre as isóbatas de 12m e as de 17m.

Na região ao sul da foz do rio Barra Nova – cuja área compreende o trecho de litoral defronte ao futuro Terminal Norte capixaba o levantamento se apresenta mais detalhado, estendendo-se por uma largura de 6km, desde a isóbata de 3m até a isóbata de 17m.

➤ Ventos

A circulação principal na região em estudo, assim como em todo o litoral capixaba, é comandada pelo alísios, "...provenientes dos quadrantes NE, E e SE..."² gerados a partir do anticiclone semi-fixo do Atlântico Sul com predominância dos ventos de NE na estação quente e os de SE na estação fria. Ainda segundo esta fonte, "esses ventos são notavelmente constantes e algumas vezes são frescos. As calmarias são raras".

O regime de ventos no litoral capixaba, como já descrito de forma qualitativa na seção 5.1.1, "...é resultante de duas ocorrências regulares, quase cíclicas: as frequentes invasões de massas de ar frias..." provenientes do extremo sul do continente trazendo mau tempo e queda de temperatura, e a ação do anticiclone semi-fixo do Atlântico Sul que se encarrega da manutenção da estabilidade do tempo.

Uma primeira informação a respeito do regime de ventos ao largo da costa para a região compreendida entre a Baía de Todos os Santos e o Porto de Vitória é apresentada no "Roteiro – Costa Leste", é a seguir reproduzida:

- Os ventos predominantes são os de NE, E e SE, com força de 2 a 4 da escala Beaufort;
- Nas proximidades dos Abrolhos, de março a setembro podem ocorrer ventos frescos de SE a SW, sendo o de SW mais forte. A existência de calmaria nesta região pode ser prenúncio de mau tempo. Se antes da calmaria o vento predominante for de NE, pode-se esperar vento muito fresco de SW, com possível chegada de frente fria.

➤ Maré e Nível do Mar

A maré no litoral capixaba apresenta características de maré semidiurna, de desigualdades diurnas, que corresponde à ocorrência de duas preamares e duas baixa-mares por dia lunar (24h50min), com alturas desiguais.

Para a caracterização do regime de marés na região de Fazenda Alegre, foi feita uma pesquisa junto a DHN para a verificação da existência de Estações Maregráficas nas proximidades destes locais. Constatou-se que não havia nenhuma estação maregráfica que apresentasse dados relativamente recentes

² Marinha do Brasil, Diretoria de Hidrografia e Navegação; "Roteiro Costa Leste", p.31; 11ª Edição, Rio de Janeiro, 1992.

de medição de marés, os quais tivessem sido verificados e analisados por essa Instituição.

Desta forma recorreu-se às informações publicadas nas “Tábuas das Marés”, para a realização de uma inferência a respeito da oscilação astronômica do nível do mar em Fazenda Alegre. Os portos comerciais mais próximos a este local são: Ilhéus (a norte) e Barra do Riacho (a sul). A partir das informações existentes para as preamares e baixa-mares caracterizou-se valores prováveis para o regime de marés em Fazenda Alegre.

Com base no apresentado nestes portos, é de se esperar que o comportamento da maré na região esteja compreendido entre os limites previstos para os portos ao norte e ao sul da região. Portanto, uma primeira estimativa do comportamento da maré no litoral de Fazenda Alegre indica:

- Nível médio: 0,97m;
- Preamares de sizígia 1,9m;;
- Baixa-mares de sizígia: 0,0m;
- Preamares de quadratura: 1,7m;
- Baixa-mares de quadratura: 0,3m.

Estes valores estão referenciados ao Nível de Redução para a região coberta pela Carta Náutica nº 1300 (Ponta Cumuruxatiba ao Rio Doce).

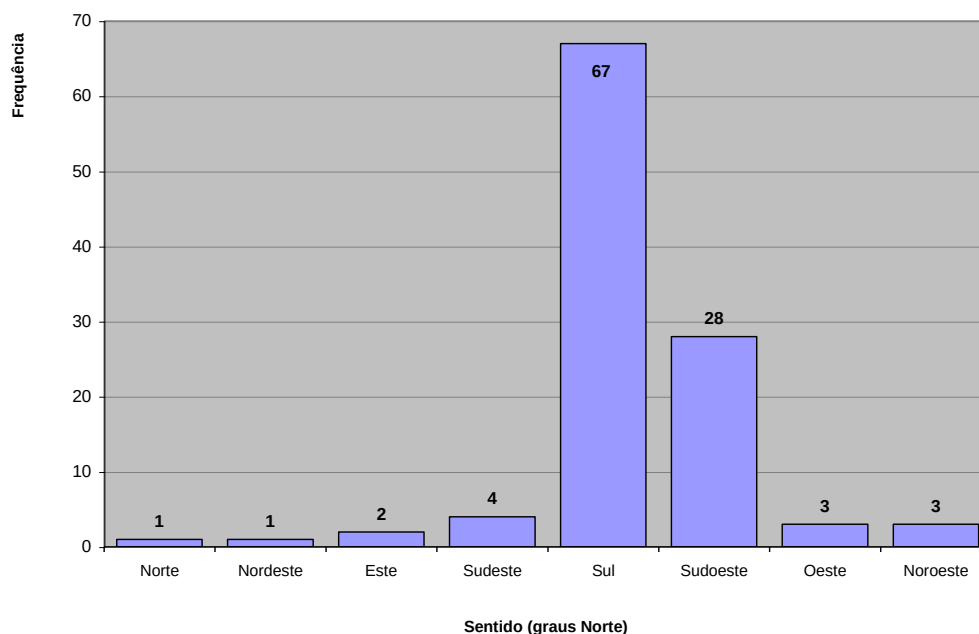
➤ **Correntes**

Não existem medições de correntes na região ao largo de Fazenda Alegre. A única informação disponível nesta área é uma campanha de 10 dias de medição de correntes em um ponto localizado ao largo da foz do rio Doce, com as seguintes coordenadas geográficas:

- Latitude: 19°46'24"S;
- Longitude: 039°42'24"W.

A estação estava localizada em uma coluna d'água de 35m de profundidade, e medição foi realizada á profundidade de 8m. As informações relativas às intensidades e sentidos dos registros são a seguir apresentadas. A Figura 5.1.2 mostra um histograma com a distribuição da frequência dos registros dos sentidos observados.

Figura 5.1.2
Petrobrás Terminal Norte Capixaba
Distribuição de Frequência do Sentido da Corrente



Ondas

Foi realizada extensa pesquisa bibliográfica relativamente à verificação da existência de dados sobre o clima de ondas na região ao largo do litoral de Fazenda Alegre.

Foram detectadas as seguintes informações, por ordem cronológica:

- **"Ocean Wave Statistics"**, publicação editada pelos Meteorological Office e National Physical Laboratory (Reino Unido) em 1967; trata-se de um livro contendo mais de 3.000 tabelas de estatísticas baseadas em mais de um milhão de observações visuais de alturas, períodos e direções obtidas a partir de embarcações navegando pelas principais rotas comerciais;
- **"Design Conditions at Various Ports in Brazilian Coast and Wave Data Observations"**, INPH/Portobrás, Dezembro, 1976; relatório elaborado atendendo solicitação de Missão Japonesa, quando do início dos estudos para a implantação do Porto de Praia Mole contendo resumo das informações então existentes sobre o regime de ondas no litoral brasileiro.

É apresentado a seguir um resumo das principais características destas campanhas.

➤ Ocean Wave Statistics

As informações contidas nesta publicação referem-se às características de ondas (direção, altura e período), estimadas visualmente, medidas a partir de embarcações. As áreas ao longo das rotas comerciais de navegação são separadas em Quadrados de Mardsen ($10^\circ \times 10^\circ$), os quais, desde que tenham uma quantidade razoável de observações, são numerados de acordo com um código fornecido pelo Laboratório. A área do litoral norte capixaba localiza-se na denominada "Área 37" desta publicação. Esta área é delimitada pelas seguintes coordenadas geográficas:

- Latitude: 10°S e 20°S ;
- Longitude: 030°W e 040°W .

As observações de direção realizadas são agrupadas em intervalos de 30° . A classificação das alturas de onda se dá através de valores discretos, em intervalos de 0,5m, enquanto o período das ondas é agrupado em intervalos variáveis de 5 segundos e 2 segundos.

A Tabela 5.1.1, a seguir, apresenta a distribuição das alturas visuais de onda - ao largo - por direção de incidência, em intervalos de 1,0m.

Tabela 5.1.1
Petrobrás - Terminal Norte Capixaba
Distribuição das Alturas por Direção de Incidência

Direção ($^\circ\text{N}$)		Altura (m)					Total
		$H \leq 1$	$1 < H \leq 2$	$2 < H \leq 3$	$3 < H \leq 4$	$H > 4$	
0	Observações	175	136	12	1	2	326
	Frequência	1,8%	1,4%	0,1%	0,0%	0,0%	3,4%
30	Observações	858	535	30	5	0	1428
	Frequência	8,8%	5,5%	0,3%	0,1%	0,0%	14,7%
60	Observações	969	591	37	3	1	1601
	Frequência	10,0%	6,1%	0,4%	0,0%	0,0%	16,5%
90	Observações	1386	1003	134	15	9	2547
	Frequência	14,3%	10,3%	1,4%	0,2%	0,1%	26,2%
120	Observações	1129	931	174	18	2	2254
	Frequência	11,6%	9,6%	1,8%	0,2%	0,0%	23,2%
150	Observações	467	465	107	13	1	1053
	Frequência	4,8%	4,8%	1,1%	0,1%	0,0%	10,9%
180	Observações	117	145	38	5	0	305
	Frequência	1,2%	1,5%	0,4%	0,1%	0,0%	3,1%
210	Observações	32	39	8	1	7	87
	Frequência	0,3%	0,4%	0,1%	0,0%	0,1%	0,9%
240	Observações	13	5	4	0	0	22
	Frequência	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
270	Observações	1	1	3	0	0	5
	Frequência	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
300	Observações	9	4	1	0	7	21

	Frequência	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%
330	Observações	38	14	4	0	0	56
	Frequência	0,4%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%

Fonte: "Ocean Wave Statistics"; Área 37.

O alinhamento do litoral em torno de Fazenda Alegre, com direção aproximada Norte – Sul, impede que ondas com direção ao largo entre 180°N e 0°N atinjam a região.

Da Tabela 5.1.1 se tem que a soma das freqüências de ocorrência entre estas direções é de 98,0%, das quais:

- 14,7% provêm da direção 30°N (20° - 30° - 40°);
- 16,5% provêm da direção 60°N (50° - 60° - 70°);
- 26,2% provêm da direção 90°N (80° - 90° - 100°);
- 23,2% provêm da direção 120°N (110° - 120° - 130°);
- 10,9% provêm da direção 150°N (140° - 150° - 160°).

Analisando-se, então, apenas as observações provenientes destas cinco direções de interesse específico, tem-se que, ao largo do litoral de Fazenda Alegre:

- A freqüência de ocorrência de ondas com altura visual menor ou igual a 1,0m é de 49,6%;
- Ondas com alturas compreendidas entre 1,0m e 2,0m ocorrem com uma freqüência de 36,3%;
- Ondas com alturas compreendidas entre 2,0m e 3,0m ocorrem com uma freqüência de 38,0%;
- Ondas com alturas compreendidas entre 3,0m e 4,0m ocorrem com uma freqüência de 0,6%;
- A freqüência de ocorrência de ondas com altura visual superior a 4,0m é de 0,1%.

➤ Design Conditions at Various Ports ...

Neste relatório é apresentada uma ficha-resumo contendo informações sobre medições de onda na região em frente à Barra Nova (Plataforma P1 da Petrobrás, com as seguintes coordenadas geográficas: latitude 18°55'13" S; longitude 039°30'47" W) e a sudeste de Barra Seca (Plataforma P3, da Petrobrás, com as seguintes coordenadas geográficas: latitude 19°25'35" S; longitude 39°12'48" W).

Entretanto, os dados são apresentados sem separar o que foi medido aonde. De qualquer forma, é a informação mais realista do comportamento do regime de ondas na região ao largo de Fazenda Alegre.

A Tabela 5.1.2, a seguir, reproduz parte do apresentado naquela referência.

Tabela 5.1.2
Petrobrás – Terminal Norte Capixaba
Regime de Ondas ao Largo de Fazenda Alegre
(tradução de parte de "Wave Conditions Observed at Rio Doce – ES)

Local das observações	Plataformas P1 e P3 – Petrobrás.
Período das medições	Outubro, 1972 a Maio, 1973
Número total de registros válidos	189
Meses de maiores alturas observadas	Março e Maio
Meses de menores alturas observadas	Outubro e Fevereiro
Registros diários efetuados	dois de 15 minutos (às 08:00 h e às 20:00 h)
Profundidade da coluna d'água	22m (plataforma P1) e 53m (plataforma P2)
Método de medição da direção	visual, a partir das plataformas
Altura de onda significativa (máxima)	$H_s = 2,75\text{m}$
Período de onda significativo	7 e 8 segundos
Direção de onda mais freqüente	ENE – E
Direção das maiores ondas	NE e S
Direção do vento mais freqüente	NNE
Direção dos ventos mais fortes	NNE – SSE

Fonte: INPH/Portobrás; "Design Conditions at Various Ports in Brazilian Coast and Wave Data Observations"; Rio de Janeiro, Dezembro, 1973.

➤ Sedimentologia

Durante a campanha de campo realizada, foram coletadas amostras do material superficial de praia e do fundo marinho.

O material de praia foi coletado em uma posição (face de praia) enquanto que o material de fundo foi obtido nas mesmas verticais onde foram retiradas as amostras de água para análise físico-química.

O material coletado foi enviado a Laboratório em Vila Velha para análise granulométrica e sedimentológica. As principais características obtidas da análise granulométrica realizada são resumidas na tabela 5.1.3, a seguir.

Tabela 5.1.3
Petrobrás - Terminal Norte Capixaba
Análise Granulométrica e Sedimentológica
Principais Características das Amostras Coletadas

	Pontos de Coleta			
	M4	M3	M2	M1
Latitude (N)	7.903.226	7.903.302	7.903.276	7.903.276
Longitude (E)	422.138	422.855	424.008	425.470
Distância do litoral (m)	face de praia	1.100	2.150	3.300
Profundidade (m)	Superfície	11	14	16
Caracterização da Amostra	por peneiramento	por peneiramento	por sedimentação	por sedimentação
Classificação da Amostra	Areia fina e média, pouco siltosa	Areia fina, pouco siltosa	Silte argiloso, arenoso	Silte argiloso arenoso
Diâmetro Mediano (D₅₀)	0,35mm	0,10mm	0,025mm	0,017mm
Composição da Amostra (%)				
Areia Média	35	-	2	1
Areia Fina	60	94	15	17
Silte	5	6	56	47
Argila	-	-	28	36

➤ Processos Costeiros

Ao considerar a fisiografia costeira no trecho do litoral de Fazenda Alegre, não há como não se considerar a existência de dois acidentes geográficos de importância que delimitam a norte e a sul o trecho de litoral em questão:

- A presença do delta do rio Doce (e seu processo de desenvolvimento);
- O arquipélago dos Abrolhos, cuja formação coralínea se espalha pela região desde o largo até o litoral – que participou na formação do grande delta limitado a norte e a sul pelas barras de Caravelas (Ponta da baleia) e Nova Viçosa (Ponta do Catoeiro).

➤ **Evolução Morfológica Geral**

A evolução morfológica geral da região é comandada pelos sedimentos, que têm como fonte de origem o rio Doce a sul, e os rios São Mateus e Mucuri a norte, e pelos agentes de transporte, que são as ondas e as correntes, atuando sobre os materiais mais finos num processo misto em que as ondas são o agente de levantamento dos sedimentos e as correntes são o agente de transporte dos materiais levantados do fundo ou já em suspensão.

Os dois fatores intervenientes no processo --origem de sedimentos e agentes de movimentação – são analisados a seguir:

➤ **Plataforma Continental**

A plataforma continental do Espírito Santo possui uma largura variável e pequeno gradiente. Na região ao largo de Fazenda Alegre a plataforma tem uma largura média de 250km e atinge um mínimo de 48km nas proximidades de Regência. Os valores médios de declividade alcançam 1:250.

A plataforma continental interna, com profundidades inferiores a 20m, apresenta-se suave; a superfície da plataforma externa é acidentada pela presença de pequenos bancos, e canais estreitos de talude íngreme.

De uma maneira geral, o aporte fluvial é significativo na região, destacando-se a presença da planície costeira, em forma de delta, do rio Doce.

As principais características da cobertura sedimentar da plataforma continental são:

- "A cobertura sedimentar da plataforma continental interna possui uma taxa muito baixa de suprimento de sedimentos terrígenos modernos e um percentual elevado de sedimentos terrígeneos relíquias, ferruginoso. As areias subarcóreas e areias lamosas cobrem a plataforma até a isóbata de 30 metros. Os sedimentos arcóreos imaturos são supridos através do delta do rio Doce. Próximo da foz do rio Doce as areias lamosas fluviais encontram-se recobertas por lamas, até as isóbatas de 20 ou 25 metros.
- "As lamas arenosas são comuns na plataforma interna. Os sedimentos lamosos contêm fragmentos de rochas, micas e restos de vegetais. A fração de lama das areias e areias lamosas provenientes do rio Doce reflete a rápida deposição de silte próximo ao rio, e a larga distribuição de argila que permanece em suspensão a grandes distâncias. Os sedimentos terrígenos estão confinados nas barras dos rios mais importantes da região, como o São Mateus, Mucuri e o Rio Doce, sendo caracterizados por areias e lamas modernas com alta pigmentação de óxido de ferro".
- "De uma maneira geral, ocorre uma variação litológica entre as porções internas da plataforma de predominância terrígena e a faixa externa, de características carbonáticas.

➤ **Litoral**

Existem três possíveis fontes de sedimentos: os rios São Mateus e Mucuri a norte, e o rio Doce ao sul.

O rio São Mateus tem importante bacia e na sua foz existe um delta em formação (Conceição da Barra). O rio Mucuri, apesar de apresentar menor bacia hidrográfica, também contribui com alguma quantidade de sedimentos.

O rio Doce desempenha um papel de destaque na dinâmica costeira deste segmento de litoral. Segundo estudos desenvolvidos:

"O rio Doce caracteriza-se por um regime tropical com dois períodos bem definidos: um de altos débitos, correspondendo às chuvas de verão, e outro, de .fracos débitos, correspondendo à pequena pluviosidade no inverno. Medições efetuadas em 1972, pela Petrobrás, ano de relativa estiagem na bacia deste rio, indicaram .os seguintes valores: descarga diária máxima de 1975m³/s; descarga média mensal máxima de 1121

m³/s; descarga diária mínima de 426 m³/s; descarga média mensal mínima de 479 m³/s e descarga média anual de 693 m³/s."

Estudo desenvolvido pela própria Petrobrás entre 1972 e 1973 no rio Doce, indicaram uma estimativa de cerca de 4,8 milhões de toneladas para a descarga sólida total anual com base em medições feitas em Linhares. Deste total o total de material em suspensão corresponderia a cerca de 4 milhões de toneladas por ano. Os restantes 800 mil toneladas corresponderiam a material transportado por arrasto. Convém ressaltar que este período se caracterizou por "...relativa estiagem na bacia do rio Doce, de forma que a descarga anual média de sólidos transportados deverá ser maior que a indicada acima".

O processo de evolução de deltas e em consequência o transporte do material trazido pelo rio para a costa pode ser entendido da maneira que se segue:

- A fração mais fina (siltes e argilas) é transportada em suspensão e a sua movimentação é comandada por correntes. O papel desempenhado pelas ondas consiste, sobretudo no levantamento dos sedimentos que se tenham depositado na plataforma sedimentar, onde as profundidades são reduzidas e as correntes de oscilação junto ao fundo são, por isso, capazes de movimentar materiais finos. As correntes oceânicas encarregam-se em seguida de transportar esses materiais para maiores distâncias.
- A fração areia (mais grosseira), ao contrário do que acontece com a fração mais fina (siltes e argilas) é movimentada principalmente por ondas e, por isso, o seu caminhamento e deposição é regulado, em cada ponto, pelo regime de agitação local. A parte da fração areia que não fica retida na parte terminal do estuário – barra – e que é expelida para o largo, ultrapassando a barra do rio, tem tendência a ficar retida nas regiões relativamente próximas da desembocadura, verificando-se uma seleção natural de diâmetros, em que os mais finos progridem até mais longe. A partir dessa vasta região em frente à desembocadura as areias movimentam-se de acordo com o regime da agitação existente no momento. As areias são transportadas para norte ou para sul consoante as ondas que ocorrerem num sentido ou noutro.

Da caracterização destes movimentos resultam consequências importantes quanto à evolução da fisiografia de um dado litoral.

A geomorfologia do litoral norte do estado do Espírito Santo, embora ainda tenha o Grupo Barreiras em algumas faixas do litoral, é dominada por faixas

sedimentares de progradação, geralmente, associadas às regiões deltaicas como a do rio Doce, e por faixas de afloramentos rochosos do embasamento cristalino, que proporcionam irregularidades topográficas que condicionam a presença de restingas, lagunas e baías.

O delta do rio Doce, assim como a maioria dos deltas brasileiros, é do tipo "dominado por ondas". Esses deltas caracterizam-se por condicionarem uma progradação em virtude da formação de cordões arenosos em ambos os lados da foz do rio. Os sedimentos fluviais, ao atingirem o mar, são trabalhados pelos agentes costeiros, e as areias, em particular, são transportadas ao longo do litoral pelo transporte litorâneo produzido em consequência da direção de incidência das ondas quando atingem a costa.

As componentes paralelas à praia são denominadas correntes longitudinais ou "correntes litorais" – mais ativas a partir da zona de arrebenção. São o principal agente de movimentação e retrabalho dos sedimentos ao longo da costa.

➤ **A Praia na Região de Fazenda Alegre**

A Foto 5.1, apresentada a seguir mostra uma visão geral da praia na região de Fazenda Alegre.



Foto 5.1 - Praia no Terminal Norte Capixaba.

Localizada no município de São Mateus, a praia na região de Fazenda Alegre é praticamente deserta, tendo uma vila de pescadores em suas proximidades. O litoral nesta região possui direção geral Norte – Sul, sendo bastante retilíneo. Esta região vem sofrendo progradação intensa, apresentando uma série de cristas de praia interrompidas no interior por estruturas em forma de pontais arenosos, que indicam um predomínio do transporte de sedimentos junto à costa, indo em direção a norte”.

Como foi possível de observar, durante os trabalhos de campo desenvolvidos, a praia de Fazenda Alegre pode ser caracterizada com ondas apresentando arrebentações entre os tipos deslizante (“spilling”) e mergulhante (“plunging”).

Possui uma largura de cerca de 40m considerando a faixa de areia que compreende a zona intermaré e a zona intermediária) e gradiente médio de 3°, isto é, talude de cerca de 1:20, considerando a média das declividades da faixa de areia que compreende a zona intermaré, a zona intermediária e a pós-praia.

➤ Transporte Sólido Litorâneo

A partir das informações a respeito do regime de ondas já apresentado, e da orientação geral do litoral no trecho de Fazenda Alegre, é possível se quantificar – **de forma muito preliminar e expedita** – a capacidade do transporte sólido litorâneo sujeito à ação destas ondas.

Este transporte é fundamentalmente constituído por areias, provenientes do rio Doce, ao sul e São Mateus e Mucuri, ao norte.

A formação de Abrolhos e a cúspide formada pelas Pontas da Baleia e Catoeiro, a norte, parecem indicar a presença de uma unidade fisiográfica – limite para o transporte oriundo de norte.

Ao sul, o foz do rio Doce e seu delta – com a inflexão pronunciada da costa neste sítio – indicam a presença de outra unidade fisiográfica ao sul.

Para uma estimativa preliminar da capacidade de transporte litorâneo na região de Fazenda Alegre adotou-se a fórmula proposta pelo “Coastal Engineering Research Center” (CERC), preconizada no “Shore Protection Manual” em sua última edição³

³ Department of the Army, US Army Corps of Engineers,; “**Shore Protection Manual**”, Volume 1; Washington, 1984.

Através da utilização da "fórmula do CERC", obtém-se uma estimativa preliminar do transporte litorâneo na região como da ordem de 500.000m³/ano, com sentido de sul para norte.

Este cálculo, ainda que expedito e preliminar, está em acordo com as conclusões de estudo realizado na área para a Petrobrás, que atesta "...um predomínio do transporte de sedimentos junto à costa, indo em direção a norte".

➤ **Qualidade de Água**

A qualidade dos recursos hídricos e dos sedimentos marinhos foi avaliada pela QUIMIPLAN Análises e Consultoria Ltda., através de análises físico-químicas de água coletada, em três (3) níveis de profundidade - superfície, meio e fundo – e em três (3) pontos.

As coordenadas UTM desses pontos são as seguintes:

Ponto M1 - Próximo a Monobóia.

- 7.903.276N e 425.470E

Ponto M2 - Entre a monobóia e a praia.

- 7.903.276 N e 424.008 E

Ponto M3 - Próximo a praia.

Coordenadas: UTM - 7.903.302 N e 422.855 E

Ponto M4 - Na praia.

Coordenadas: UTM - 7.903.226 N e 422.138 E

Na campanha de monitoramento foram realizadas as seguintes análises:

- **Água** - Temperatura, Oxigênio Dissolvido, pH, Turbidez, Condutividade Elétrica, Salinidade, Nitrogênio (Nitrito, Nitrato e Kjeldahl), Nitrogênio Total, Fósforo Total e Sólidos Sedimentáveis;
- **Sedimentos** - Chumbo, Cádmio, Ferro Total, Zinco e Cromo.

5.1.4. Geologia, Geomorfologia E Solos

5.1.4.1. Geologia

Geologicamente, o Estado do Espírito Santo pode ser dividido em duas grandes porções. Uma a oeste, abrangendo a maior parte de seu território, é ocupada

por rochas cristalinas gnáissicas e graníticas e a outra, a leste, bem menor, por rochas sedimentares da Bacia do Espírito Santo, sobrepostas pelos sedimentos da Formação Barreiras e das planícies litorâneas.

O Empreendimento localiza-se na parte sedimentar e praticamente todo na planície litorânea.

Geologia regional

Na área continental da porção sedimentar aflora a Formação Barreiras, constituída por camadas descontínuas de arenitos, arenitos argilosos, conglomerados e argilitos, com níveis laterizados, inconsolidados ou pouco consolidados. Esses sedimentos são de idade terciária e quaternária e recobrem rochas sedimentares da bacia do Espírito Santo, à leste e o embasamento cristalino a oeste.

As outras unidades sedimentares encontram-se na planície quaternária, onde foram individualizadas duas gerações de depósitos arenosos marinhos, uma pleistocênica e outra holocênica, além de depósitos lagunares, paludais e fluviais.

Sobreposta pelas unidades anteriores, ocorre a seqüência sedimentar da Bacia do Espírito Santo. Nela, o Grupo Nativo, do Cretáceo Inferior, é um pacote sedimentar basal, depositado em ambiente continental, transicionando para o marinho, intercalados nas vulcânicas da Formação Cabiúnas. O Grupo Barra Nova, do Cretáceo Médio, é a seqüência intermediária, de ambiente marinho raso. O Grupo Espírito Santo, do Cretáceo Superior ao Terciário, é a seqüência superior depositada em ambientes de talude, plataforma e litoral, localmente sobre as vulcânicas da Formação Abrolhos.

Sedimentos carbonáticos dominam em larga escala sobre a plataforma continental rasa, sendo formados por recifes de algas coralinas, cascalhos e areias biodetríticos, ocorrendo sedimentos terrígenos apenas próximo aos rios que deságuam na costa.

Geologia da Área do Empreendimento

Os sedimentos terciários da Formação Barreiras ocorrem no lado oeste da área e devido ao relevo suave, afloram apenas seus solos característicos.

Para leste, estende-se uma faixa arenosa de terraços marinhos pleistocênicos, composta por areias brancas, expostas na lavra existente ao lado da estrada para o campo de Fazenda Alegre.

Em continuidade para leste, ocorre uma extensa faixa onde alternam-se terraços arenosos marinhos holocênicos e sedimentos argilosos lagunares, esses últimos geralmente encobertos por turfa, ocorrem nas áreas baixas inundáveis e são bem visíveis nas valas de drenagem.

No lado leste da área estende-se uma faixa norte-sul de sedimentos fluviais e fluvio-marinhos do rio Barra Nova.

Entre essa e o mar, ocorre uma faixa arenosa dos cordões litorâneos holocênicos mais novos e da praia atual.

O depósito de petróleo do campo de Fazenda Alegre encontra-se na Formação Urucutuca (idade neocretácica a terciária), da seqüência sedimentar da Bacia do Espírito Santo. A estrutura de acumulação é caracterizada por uma lente de arenito turbidítico (camada acumuladora) intercalada em um pacote de folhelhos.

Figura 5.1.3 – Mapa Geológico.

Hidrogeologia

Na área do Empreendimento foram reconhecidos três sistemas de aquíferos, dois produtores de água doce e um terceiro produtor de água com elevada salinidade.

O primeiro está relacionado aos sedimentos inconsolidados quaternários da planície. Esse aquífero encontra-se bem próximo da superfície, aflorando nas escavações para retirada de areia e nas valas de drenagem. É utilizado principalmente para abastecimento de residências e como fonte de água para animais. Em Barra Nova sua água é de elevada salinidade.

O segundo sistema de aquíferos, mais profundo, encontra-se nos sedimentos das formações Barreiras e Rio Doce. Na região existem diversos poços tubulares para captação de água nesses aquíferos, alguns deles da própria PETROBRAS, na área do Empreendimento, com média de 150m de profundidade e com boa produção de água.

O terceiro sistema, geralmente em profundidades abaixo de 600m, é de água com elevada salinidade.

5.1.4.2. Geomorfologia

Geomorfologia regional

As feições geomorfológicas da porção sedimentar fazem parte do “Domínio dos Depósitos Sedimentares”, caracterizado por duas unidades: Tabuleiros Costeiros e Planícies Litorâneas, dispostas em uma faixa norte-sul, ao longo da costa norte do Espírito Santo.

Na batimetria da plataforma observa-se que até a isóbata 60m, a superfície é relativamente plana, com suave declividade e a partir daí, a topografia torna-se acidentada, com presença de platôs, depressões e cânions.

Geomorfologia da área do Empreendimento

Como foi dito, a área do Empreendimento localiza-se no “Domínio dos Depósitos Sedimentares”, ocorrendo nela duas grandes unidades geomorfológicas distintas: Tabuleiros Costeiros e Planície Litorânea.

A primeira unidade, com altitude máxima próxima de 30m, localiza-se no oeste da área e caracteriza-se pelas feições aplainadas dos tabuleiros. Em seu limite leste, onde se localiza o campo de Fazenda Alegre, ela transiciona suavemente para a planície.

Em continuidade para leste, ocorre a planície, que inicia com uma área baixa ao longo do Riozinho, constituindo um modelado fluvio-paludal. Esta é seguida por um terraço arenoso marinho pleistocênico, disposto em uma faixa norte-sul, com altitudes da ordem de 7 a 10m.

Entre essa faixa e o litoral, apresenta-se uma extensa área onde alternam-se terraços arenosos marinhos holocênicos, com nítidas estruturas de cordões litorâneos e áreas planas de modelado lagunar-paludal. Essas últimas são as mais baixas da região, com altitudes entre 3 e 5m, um pouco mais baixas que os terraços holocênicos.

Entre essa e a estreita faixa de cordões arenosos junto ao litoral, ao longo do curso do rio Barra Nova, estende-se uma faixa norte-sul fluvio-marinha, em grande parte coberta por manguezal e pela água durante a preamar.

Durante o período de chuvas, toda a área lagunar-paludal e as partes mais baixas dos terraços marinhos holocênicos estão sujeitas a inundações.

5.1.5. Solos

Por se tratar de sedimentos com diferentes composições, verifica-se que na área do Empreendimento existe uma forte inter-relação entre o material de origem e o tipo de solo.

Na área de tabuleiros predominam solos com horizonte B textural, Podzólico Vermelho Amarelo Abrúptico e Latossolo amarelo.

Na planície quaternária, a presença de água muito superficial e de áreas alagadas acarretaram a formação de solos sem horizonte B. Nas áreas de sedimentos arenosos marinhos ocorre Areia Quartzosa Marinha, Areia Quartzosa Marinha Hidromórfica e Podzol Hidromórfico. Nos ambientes lagunares, ocorrem solos hidromórficos Glei Húmico, Glei Pouco Húmico e Orgânico. Nas áreas de deposição fluvial predominam solos Aluviais

Figura 5.1.4 – Mapa de Solos.

5.2 - Meio Biótico

5.2.1 Ecossistema Terrestre

Na região, a maior parte da vegetação está inserida em áreas ocupadas por sedimentos arenosos (restingas) e alagados, que compõem a planície litorânea costeira. São também encontradas faixas de vegetação cobrindo a zona de entre-marés, na transição entre ambientes terrestres e marinhos, denominado manguezais e uma pequena porção de vegetação inserida em área localizada em sedimentos terciários do grupo barreiras, denominado tabuleiros. Em cada um destes ambientes ocorre uma fauna associada que pode possuir táxons exclusivos, como também outros táxons mais polivalentes que transitam entre duas ou mais formações.

Com este estudo, pretende-se caracterizar as comunidades existentes na área de influência direta e nas proximidades do Empreendimento.

▪ Metodologia

A caracterização aqui apresentada foi originada a partir de um levantamento de campo com observações percorrendo-se as trilhas e estradas existentes na região, coletando-se e analisando amostras de ambientes, de modo a cobrir os tipos de ambientes e comunidades definidas no termo de referência.

O enquadramento das espécies nas suas respectivas sinúsias foi feito utilizando-se as classificações encontradas em RIZZINI (1979), com algumas modificações e para as comunidades de restinga, foi utilizado o proposto por PEREIRA (1990a).

A caracterização da vegetação do manguezal foi realizada através de transectos junto à linha do oleoduto.

O mapeamento da vegetação consistiu na interpretação da imagem LandSat TM5 por meio de classificação supervisionada e os resultados obtidos foram confirmados com observações de campo localizadas por meio GPS. O uso do solo, bem como das áreas de preservação permanente (300 metros do litoral em direção ao interior e áreas alagáveis incluindo os manguezais) foram demarcadas.

A fauna foi caracterizada através de amostras de sedimentos cujos animais foram separados e identificados, coletas com aparelhos de pesca e observações visuais com ou sem aparelhos especiais.

▪ Resultados

A análise das informações da imagem de satélite revelou que o mosaico de uso do solo encontra-se composto por feições variadas (Tabela 5.2.1 e Figura 5.2.1), onde a maior parte é composta de áreas de vegetação de alagados e brejos.

Tabela 5.2.1
Petrobrás - Terminal Norte Capixaba
Feições de uso do solo (ha) na área de influência dos Dutos
no município de São Mateus e Jaguaré.

Uso do solo na região da Fazenda Alegre (ha)	
Brejo	* 3.067,17
Planície de inundação	* 4.131,33
Flor. Paludosa (infl. Manguezal)	* 63,59
Flor. Paludosa (infl. Água doce)	* 531,30
Eucalipto	888,19
Restinga interna	250,49
Manguezal	* 1.433,81
Restinga litorânea	1.297,52
Tabuleiros costeiros	336,87
Oceano Atlântico	1.329,90
Solo exposto	10.069,83
Total	23.400,00
ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) OBRIGATÓRIA POR LEI (HA)	
Mata Ciliar	773,89
300 metros costeiros	414,25
Áreas úmidas (*)	9.227,20

Total	10.415,34
-------	-----------

5.2.1.1 - Restinga

A vegetação de restinga ocupa a maior porção da área estudada e na região encontramos as seguintes comunidades:

Formações halófila e psamófila reptante: é uma comunidade que ocupa locais muito próximos a linha de praia, e apresenta indivíduos herbáceos, rizomatosos, estoloníferos, rastejantes e adaptados ao alto teor de sal. Vale ressaltar que a forma biológica destas plantas, associada a um crescimento rápido, além de grande poder de regeneração, torna este grupo importante, no tocante a fixação de dunas.

Formação pós-praia: em seguida, com aumento de matéria orgânica e a diminuição do sal, há a instalação de uma comunidade mais complexa onde predominam indivíduos arbustivos e herbáceos além das plantas trepadeiras. Esta é importante para a fixação das dunas na região, evitando a rolagem de areia, pelo vento, para outras áreas como observado em alguns locais onde esse tipo de vegetação foi retirado.

Formação mata seca: bastante impactada pela ocupação humana na região para a formação de pastos, essa comunidade forma fragmentos em várias áreas sobre os cordões litorâneos mais antigos onde predominam elementos tipicamente arbóreos com árvores que podem chegar a 10m de altura com copas algumas vezes formando um dossel contínuo.

No sub-bosque encontra-se um grande número de indivíduos jovens das espécies para o estratos superiores medindo entre 1 e 2 m. As grandes ervas praticamente dominam a faixa entre 1 e 2 m com a presença de bromélias ou gravatás terrestres com espinhos dificulta o trânsito através da mata. O palmito amargoso (*Polyandroccocos caudescens*) é muito freqüente, nesses terrenos arenosos podendo formar indivíduos de até 3 m.

Na sinúsia herbácea destacam-se *Aechmea blanchetiana*, *Anthurium raimundii*, *Dichorisandra tyrsiflora*, além de algumas pteridófitas. Os cipos são freqüentemente encontrados na área e geralmente são heliófilas, ocupando as bordas da mata, outras possuem características mais ciófilas, ocupando, dessa forma, os locais mais protegidos dos raios solares. Algumas árvores hemiparasitas (mata-pau) e plantas parasitas (erva-de- passarinho) também podem ser encontradas na área. Freqüentemente, essa comunidade apresenta-

se já bem antropizada o que possibilita o aparecimento de espécies tipicamente heliófilas, das várias sinúsias, caracterizando nessas áreas ambientes de sucessão nas restingas.

Floresta Periodicamente inundada: Encontrada em um trecho próximo a Fazenda Cedro, cujo lençol freático aflora em determinadas épocas do ano. É uma formação florestal, cujas árvores atingem até 25 metros de altura.

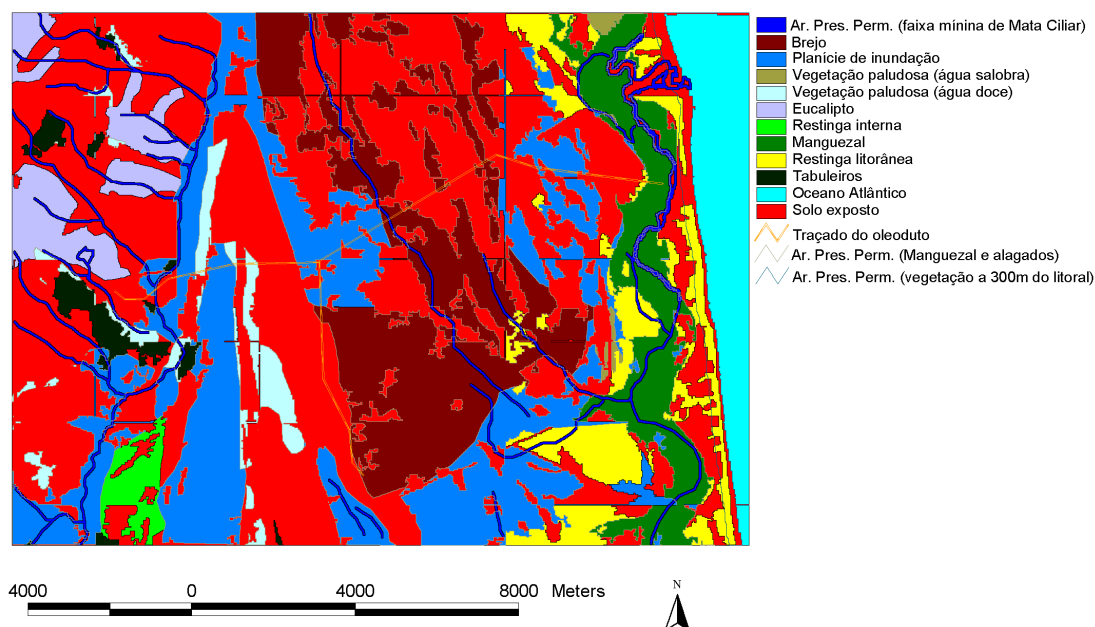
Formação Brejo Herbáceo: Locais onde o lençol freático aflora na maior parte do ano. Nesse ambiente há um predomínio de espécies herbáceas sobre as outras sinúsias. Em alguns trechos, há um predomínio de tiririca e braquiara nos locais mais secos e, de juncos, taboas, nos mais úmidos. Em outros pontos o brejo herbáceo apresenta uma fisionomia bem diferenciada da anterior e nesse caso predominam indivíduos da família Melastomataceae (*Tibouchina*) bem como uma série de lagoas, algumas naturais outras artificiais, onde nitidamente houve processo de retirada de areia bem como canais abertos onde predominam espécies higrófilas como aguapé (*Eichhornia crassipes*) entre outras.

5.2.1.2 - Manguezal

A estreita faixa de manguezal que cresce na área de estudo ao longo das margens do Rio Barra Nova, é constituída por elementos arbóreos (com predominância do mangue preto (*Laguncularia racemosa*)), bastante adensados e com reduzido diâmetro, resultando em um bosque com fisionomia peculiar, mas não rara nesse tipo de ambiente. Outras espécies que encontradas em menor densidade foram o mangue branco (*Avicennia shaueriana*) e mangue vermelho (*Rizophora mangle*).

Figura 5.2.1
Petrobrás – Terminal Norte Capixaba
Tipos de cobertura de solo entre as coordenadas 406.000W, 7906000S e 424.000W, 7893.000S englobando parte dos municípios de São Mateus e Jaguaré.

Vegetação e uso do solo na área do oleoduto



O bosque apresenta uma altura média de 6,77 metros, diâmetro médio de 7,37 cm e área basal por hectare de 24,62 m²/ha.. Esses parâmetros, aliados a grande densidade relativa de indivíduos da *L. racemosa* (93,30%), resultam em um bosque bastante homogêneo com dominância de uma única espécie e com baixo grau de desenvolvimento estrutural.

Nessa área do apicum, espaço entre o mangue e ambiente adjacente, o substrato apresenta-se areno-lodoso e, em relação a fitofisionomia e composição florística, pode ser dividida em duas porções: alguns trechos são dominados por espécies herbáceas que se mesclam a espécies invasoras crescendo na região de restinga degradada adjacente. Em outros trechos, o apicum aparece constituído por uma vegetação arbustiva/arbórea, originando um bosque com 5-7 metros de altura.

Em relação aos impactos ambientais observados nas áreas de manguezal, destacam-se os aterros feitos para a construção de estradas, que dificultam o livre fluxo das marés, além da retirada de árvores para obtenção de madeira utilizada principalmente para a confecção de mourões de cerca e como lenha.

5.2.1.3 - Tabuleiro

Devido a facilidade de acesso pelas próprias condições do relevo, a vegetação nativa das florestas de tabuleiro tem sido, ao longo dos anos, exaustivamente explorada para fins madeireiros e implantação de projetos agropastoris (SIMONELLI, 1998). Isso foi comprovado pelos indícios encontrados na região. Historicamente, teriam sido práticas bastante comuns na área: o corte seletivo de madeira para utilização industrial e/ou doméstica, além do plantio de monocultura de eucalipto, para abastecimento das indústrias de celulose existentes no Estado.

Nessa mata, próximo à Fazenda Alegre, as árvores de dossel alcançam uma altura de aproximadamente 30m onde se destacam a saia-de-comadre, mata-pau, imbiriba, língua-de-velho, boleira entre outras, sendo alguns emergentes ainda maiores. Estão presentes também as trepadeiras e epífitas. Nas áreas de transição com a restinga, onde o terreno sofre um nítido desnível, as árvores apresentam um porte menor pois se estabelecerem no solo arenoso (restinga).

5.2.1.4 - Áreas Fortemente Antropizadas

A vegetação, na maior parte encontra-se bastante descaracterizada, resultado da retirada da cobertura original para implantação de atividades agropecuárias, assim, podemos citar principalmente a implantação de pasto na restinga, que ocupa a maior parte da área em questão e onde os cuidados intensivos propiciam o aparecimento de uma vegetação tipicamente herbácea dominada por braquiara, colônio e invasoras como as tiriricas. Além dos pastos se sobressai nas áreas de tabuleiros o plantio de eucalipto seguido pelo de coco.

5.2.1.5 - Inventário Florístico

Nas amostragens realizadas na área de estudo (zonas de influência direta e indireta do Empreendimento), foram encontrados um total de 203 espécies de angiospermas, pertencentes a 68 famílias botânicas, além de 7 espécies de pteridófitas. A família que apresentou o maior número de espécies foi Fabaceae (19 espécies).

Foram encontradas duas espécies que constam na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção, ambas enquadradas na categoria "vulnerável": *Jacquinia brasiliensis*, na região de pós-praia e *Couepia schottii*, na transição entre a mata seca de restinga e a floresta de tabuleiro.

Espécies úteis, ou potencialmente úteis são encontradas em toda a área como as que podem ser utilizadas na alimentação: *Musa paradisiaca* (bananeira), *Anacardium occidentale* (cajuero), *Eugenia uniflora* (pitanga), *Psidium guineense*

(araçá) e *Coccos nucifera* (coqueiro). Outras podem ser utilizadas para fins medicinais como: *Vernonia polyanthes* Less (Assa-peixe), *Stachytarpheta cayenensis* (gervão) e *Sparatosperma leucanthum* (cinco-folhas).

5.2.1.6 - Fauna

Os estudos desenvolvidos sobre a fauna terrestre e aquática na área de influência direta e indireta do Empreendimento levaram em conta os grupos considerados mais significativos que sofrem impactos diretos e indiretos das atividades da empresa na região.

Vários estudos já realizados sobre a fauna de vertebrados aquáticos e terrestres e a somatórias de todos estes contêm informações que podem ser consideradas suficientes para o conhecimento da maioria das comunidades que compõem a fauna destes grupos na região. Desse modo, os levantamentos de literatura e de campo que foram aqui desenvolvidos são complementares e acrescidos daqueles solicitados pelo termo de referência (Crustáceos e Moluscos).

▪ Herpetofauna

As espécies de anfíbios que ocorrem em maior número de espécies e indivíduos nesta área costeira alagada ou associada a ela, são pertencentes a Ordem Anura (41), popularmente conhecidos como sapos, rãs e pererecas, enquanto os pertencentes à Ordem Gymnophiona(uma), popularmente conhecidos como cobras-cegas pois têm o aspecto de cobra e são raros.

Segundo moradores locais a única espécie que é usada como alimento é a *Leptodactylus ocelatus* conhecida vulgarmente na região como rã comum ou simplesmente rã.

Não há registro de nenhuma espécie de Amphibia que consta da lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção (Portaria nº 1.522, de 19 de dezembro de 1.989 e da Portaria nº 45-N, de 27 de abril de 1.992).

A fauna de répteis da região litorânea norte do Estado do Espírito Santo apresenta-se composta por representantes de Ophidia (cobras), Sauria (lagartos), Amphisbaenia (cobra de duas cabeças, Crocodiliana (jacaré) e Chelonia (tartarugas, cágados e jabutis).

O grupo das cobras é o mais representativo com 21 táxons seguido dos lagartos que estão representados por 17 espécies e as tartarugas e assemelhados com seis espécies. Os Outros grupos (jacarés e cobras-de-duas-

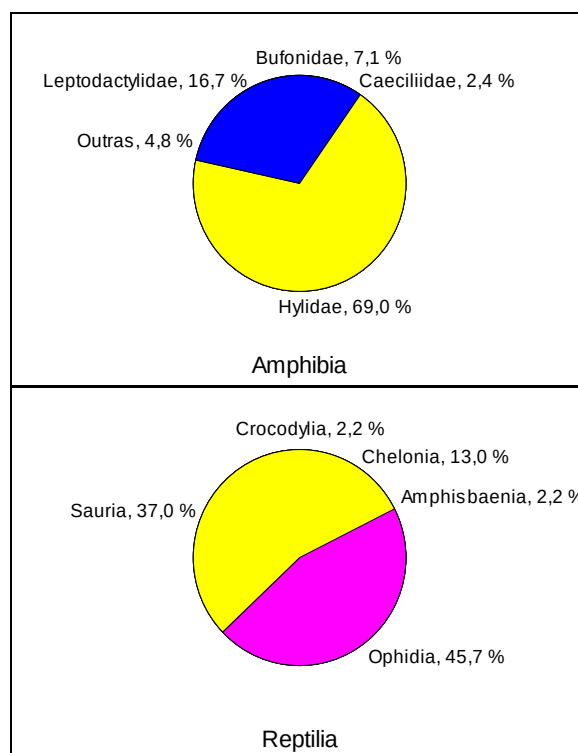
cabeças) são mais raros, respectivamente, por uma espécie cada (**Figura 5.2.2**) (FCCA, 1997).

Entre os répteis terrícolas que podem causar danos aos trabalhadores podemos citar as jararacas (*Bothrops pradoi* e *B. jararaca*) e a surucucu-pico-de-jaca (*Lachesis muta*).

Entre as espécies que são utilizadas como alimento encontramos a jibóia (*Boa constrictor*), o jacaré de papo amarelo (*Caiman latirostris*) e o teiú ou simplesmente lagarto (*Tupinambis teguixim*). Parece que hoje já é uma prática abandonada pelo morador da região que era a captura para alimentação tanto dos ovos como dos adultos de tartarugas marinhas dentre as quais podemos incluir a careba-amnarela (*Caretta caretta*), a tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*), a tartaruga verde (*Chelonia mydas*) e a tartaruga de couro (*Dermochelys coriacea*). Isto se deve ao trabalho de conscientização ambiental e parceria que o Projeto Tamar desenvolveu na região.

São considerados répteis ameaçados de extinção e, relacionados na Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção as seguintes espécies: *Dermochelys coriacea*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Caiman latirostris* e *Lachesis muta* (Portaria nº 1.522, de 19 de dezembro de 1.989 e da Portaria nº 45-N, de 27 de abril de 1.992).

Figura 5.2.2
Petrobrás – Terminal Norte Capixaba
Composição Herpetofauna na Área de Influência do Empreendimento



Fonte: FCAA, 1997.

O trabalho desenvolvido pelo Projeto TAMAR na preservação das espécies de tartarugas marinhas possui como carebeiros, pessoas da região, que recolhem os ovos das tartarugas marinhas desovantes na região e os levam para outros carebeiros mais próximos da base de Barra do Ipiranga onde esses ovos são colocados para eclosão.

▪ Aves e mamíferos

Foram registradas nas observações de campo 112 espécies de aves pertencentes a 35 Famílias e 17 ordens, utilizando como referência Sick (1997). Deste total, 55 espécies são pássaros e 57 espécies de aves não consideradas de pássaros. A família com maior número de espécies foi a Emberezidae (22) (melro, tizil, sanhaço, coleirinho e etc.) representando 19,6% do total, seguida por Tyrannidae (14) (bentevi, siriri, viuvinha e etc.) com 12,5 % do total. Juntas, essas duas famílias representam 32,1% das espécies amostradas.

De acordo com as informações de terceiros (entrevistas) foram assinaladas 18 espécies de aves das quais 4 são registros exclusivos (não foram primariamente identificadas no trabalho de campo). São eles o Gavião-cauã (***Herpetotheres cachinnans***), Jacupemba (***Penelope superciliaris***), Chora-lua (***Nyctibius griseus***) e o Beija-flor (***Eupetomena macroura***). Assim, temos um total de 116 espécies de aves assinaladas para a região em foco.

Neste trabalho, o ambiente com maior quantidade de espécies registradas foi a área aberta com 49 espécies e 31 exclusivas deste ambiente, seguido da restinga com 30 espécies e 18 exclusivas, Alagado com 25 espécies e 17 exclusivas, Florestal com 21 espécies e 10 exclusivas, Praia com 11 espécies e 4 exclusivas e Manguezal com 10 espécies sendo 5 exclusivas. A área que mostrou maior quantidade de espécies registradas foram as: abertas e alagados.

O número de espécies registradas neste estudo é pouco expressivo se comparado à riqueza da mastofauna e avifauna conhecida para a Mata Atlântica. Isto pode estar associado a um conjunto de fatores como o curto período do levantamento e as modificações ambientais ocorridas na região com supressão quase que total dos ambientes florestais.

Dentre as Aves endêmicas, 2 são da Mata Atlântica, ocorrem exclusivamente no leste Brasil e estão ligadas em maior ou menor grau aos ambientes florestais: a Aracuã (***Ortalis araucuan***), que vem sofrendo redução pela destruição de seu habitat e comércio ilegal, e o Tijê (***Ramphocelus bresilius***).

Entre as 33 espécies migratórias, algumas vindas do hemisfério norte ou outras do sul, costumam usar o Brasil principalmente como áreas de alimentação e descanso para completarem suas rotas migratórias, outras podem se reproduzir no Brasil e possuírem populações fixas além dos indivíduos migrantes.

Dentre as espécies de aves registradas é de se destacar algumas de interesse cinegético como: os Tinamidae, os diferentes Psittacidae, os Cracidae e alguns Emberezidae como ***Ramphocelus bresilius***, ***Sporophila caerulea***, ***Icterus jamacaii***, ***Gnorimopsar chopi*** além de outras espécies que são visadas pela caça furtiva para xerimbabo ou alimentação.

Quanto ao Status, das 112 espécies de aves registradas, três são endêmicas do Brasil (***Ortalis araucuan***, ***Furnarius figulus*** e ***Ramphocelus bresilius***) e três são endêmicas da Mata Atlântica (***O. araucuan***, ***Myiornis auricularis*** e ***R. bresilius***). Trinta e duas (32) espécies são consideradas migratórias. Já, em relação aos mamíferos, duas são endêmicas do Brasil (***C. geoffroyi*** e ***Trinomys sp***) e três são endêmicas da Mata Atlântica (***Didelphis aurita***, ***C. geoffroyi*** e ***Trinomys sp***).

Um total de 14 espécies de mamíferos foi considerado como efetivamente ocorrente nas áreas de estudo. Todas estas foram citadas nas entrevistas sendo duas confirmadas em registros de campo (***Callithrix geoffroyi*** por visualização e vocalização nas regiões de Floresta, Restinga e Manguezal e ***Procyon***

cancrivorus através de vestígios – pegadas na região de Restinga, próximo ao Manguezal).

Entre as espécies de mamíferos registradas na área de estudo merece destaque o mamífero primata **Callithrix geoffroyi** (Espécie insuficientemente conhecida e presumivelmente ameaçada de extinção – Bernardes *et al.* 1990).

O ambiente como um todo está bastante modificado em relação a sua cobertura vegetal original. Porém, em alguns pontos, existem fragmentos testemunhos que expressam a cobertura remanescente e foi o local onde foi registrada grande parte das espécies florestais do presente trabalho.

5.2.2- Ecossistema Aquático

5.2.2.1 - Fauna

A fauna apresentada a seguir refere-se as comunidade de animais bentônicos existentes tanto no estuário (três pontos) como no mar (três pontos), ao longo da área de influência direta do Empreendimento.

Os sedimentos coletados foram acondicionados em sacos plásticos, levados ao laboratório e a separados em peneiras com malha de 1mm. Os animais retidos foram identificados utilizando-se a seguinte bibliografia: AMARAL & NONATO (1981, 1982a, 1982b), RIOS (1994) E MELO (1996).

Nas seis amostras de sedimentos marinhos encontraram-se 24 indivíduos em 07 táxons pertencentes aos filos Mollusca e Annelida. O táxon mais abundante foi *Olivella minuta* do grupo Mollusca com 7 indivíduos. A biomassa macroscópica existente nas amostras demonstra que o ponto mais afastado da costa como o mais produtivo (38g/m²) seguido do ponto intermediário com 14g/m² indicando que a medida que se afasta da costa a densidade de organismos bentônicos aumenta.

Os táxons encontrados foram:

Filo	Classe	Família	Táxons
Mollusca	Gastropoda	Olividae	<i>Olivella minuta</i>
	Bivalvia	Nuculidae	<i>Nucula semiornata</i>
			<i>Tellina nitens</i>
		Solenidae	<i>Solen obliquus</i>
Annelida	Polychaeta	Lumbrineridae	<i>Lumbrinereis tetraura</i>

		Nereidae	<i>Nereis</i> sp
--	--	----------	------------------

Na área do estuário além da comunidade bentônica, que pode ser amostrada com coletores de sedimento, também foi analisada a densidade de buracos de *Ucides cordatus* (caranguejo do mangue) que ocorrem ao lado da antiga estrada, a densidade de *Uca* sp que ocorrem em cima da referida estrada bem como a quantidade de tocas de *Cardisoma* que podem ser observadas sobre o antigo leito da estrada.

Nos três pontos do estuário de coleta relacionados ao manguezal foram amostrados 14 indivíduos pertencentes a 7 táxons a seguir listados e apresentaram uma densidade média de 4,5g/m².

Filo	Classe	Família	Taxóns
Molusca	Gastropoda	Corbulidae	<i>Corbula lyoni</i>
			<i>Corbula</i> sp
		Tellinidae	<i>Tellina nitens</i>
Annelida	Polychaeta	Nereidae	<i>Nereis</i> sp
Nemertinea			morfoespécie 1
Artropoda	Subfilo Crustácea	Penaeidae	<i>Penaeus</i> sp
		Ocypodidae	<i>Uca</i> sp 1

O grupo mais abundante em número de indivíduos foi o Arthropoda com seis crustáceos, sendo um peneídeo jovem e cinco caranguejos.

Com relação a variação da densidade de caranguejo se nota que os maiores valores podem ser encontrados no trecho intermediário do mangue entre 200 e 560m a partir da margem do canal do rio Barra Nova. Os valores variaram de 9,8/m² a 2,5/m². A densidade de caranguejo tem sido relatada como variando de 2,75 a 6 (COELHO-JR, 2000) tocas por m² sendo os maiores valores encontrados no nordeste brasileiro.

As tocas de guaiamum estão ausentes no trecho inicial do mangue e, a partir do ponto onde a antiga estrada se eleva um pouco mais e é possível a presença de gramíneas, elas começam a aparecer e por isso elas estão ausente nos locais lamosos. As tocas de *Uca* spp encontradas neste trecho da estrada têm uma distribuição irregular diminuindo quando o terreno é muito úmido ou muito seco e permite a instalação de gramíneas em excesso.

5.2.2.2 - Peixes E Crustáceos Estuarinos

No estuário de Barra Nova, em arrastos longitudinais, com cinco minutos de duração, com uma rede tipo balão, os animais capturados foram identificados utilizando-se a seguinte bibliografia: RIOS (1994) E MELO (1996), FIGUEIREDO & MENEZES (1978, 1980), MENEZES & FIGUEIREDO (1980, 1985 e 2000)

Foram coletados 725 indivíduos pertencentes 24 táxons sendo dezoito de peixes, cinco de crustáceos, um cnidário e um de molusco. O grupo mais abundante em número foi o de peixes com 447 indivíduos, seguido de crustáceos com 276.

Os táxons encontrados foram: *Genidens genides* (caçari); *Stellifer stellifer* (cabeça-dura), *Stellifer brasiliensis* (cabeça-dura), *Bairdiella ronchus* (saquarati), *Centropomus parallelus* (robalo peba), *Centropomus undecimalis* (robalo furão), *Rypticus randalli* (sabonete), *Anchovia clupeioides* (manjuba), *Lutjanus synagris*, *Micropogonias furnieri* (corvina), *Cynoscion acoupa* (pescada), *Gobioides broussonnetii* (miroró), *Chaetodipterus faber*, *Polydactylus virginicus* (barbudo), *Achirus declivis* (maria sapeba), *Sphoeroides testudineus* (baiacu), *Citharichthys spilopterus* (maria sapeba), *Symphurus cf. plagusia* (maria sapeba), *Paeneus schmitti* (camarão branco), *Paeneus* sp (camarão rosa), *Callinectes danae* (siri azul), *Callinectes* sp (siri da água doce), *Macrobrachium* sp, Cnidaria (Ordem Actiniaria) e o molusco bivalve *Anomalocardia brasiliensis*.

Segundo informações de pescadores locais, têm aparecido regularmente, junto às margens do rio Barra Nova, exemplares de peixes mortos, bem como de alguns crustáceos. Durante os trabalhos de campo foram observados indivíduos de miroró (*Gobioides broussonnetii*) e as causas são desconhecidas.

A importância dos estuários e manguezais como criadouros de naturais dos estágios iniciais do ciclo de vida dos camarões marinhos tem sido evidenciado por PRAHL (1980), BELTRÁN (1980), TOGNELLA & SCHAEFFER-NOVELLI (1994)

5.2.2.3 - Peixes De Água Doce

Desde 1874 até a presente data foram relacionadas 87 espécies para a área, aí incluídas as de água doce e as exóticas e as marinhas que penetram em rios. Destas oitenta e sete espécies, cinquenta e seis podem ser consideradas primárias de água doce naturais da região, excluindo-se as exóticas.

Até este trabalho, praticamente todas as espécies dulcícolas conhecidas na região (99%) já haviam sido relacionadas, bem como 90% das dulcículos, mais as espécies estuarinas.

Para conhecer a fauna de peixes de água doce, foram realizadas capturas com rede de espera, à noite, e com peneira durante o dia. Os espécimes coletados foram identificados, principalmente, no campo e além destas informações entrevistou-se moradores locais para obtenção de dados complementares.

Destas espécies merece destaque o cambuti, típico das bacias do Prata, São Francisco e Amazonas (FOWLER, 1948, 1950, 1951 e 1954) e era desconhecida para esta região (FCAA, 1997). Esta espécie foi detectada pela primeira vez no Espírito Santo por HELMER (1996) no município de Linhares. É possível que esta espécie esteja expandindo sua distribuição ao longo das planícies costeiras do Espírito Santo.

Moradores locais que pescam em áreas de alagados e canais de drenagem da região de Fazenda Alegre, citam a presença de: traíra (*Hoplias malabaricus*), morobá (*Hoplerthrinus unitaeniatus*), bagre (*Rhamdia quelen*), cumbaca (*Trachelyopterus striatulus*) Cará (*Geophagus brasiliensis*), mussum (*Synbrachus marmoratum*), cará-ferreira (*Cichlassoma facetum*), piau vermelho (*Leporinus copelandi*), piau branco (*Leporinus conirostris*), piaba-prata (*Astyanax* sp), piaba vermelha (*Astyanax fasciatus*), piaba-cachorro (*Oligosarchus acutirostris*), curimatá (*Prochilodus* sp), sairu (*Cyphocharax gilberti*), piabinha vermelha (*Hyphessobrycon bifasciatus*), cascudo (*Hypostomus* sp), mandi (*Pimelodella lateristriga*), solapo (*Gymnotus carapo*), barrigudinhos (*Poecilia vivípara* ou *Phalloceros caudimaculatus*), robalo peba (*Centropomus parallelus*), robalo furão (*Centropomus undecimalis*). Entre os exóticos destacam-se a piranha (*Pygocentrus nattereri*), cambuti (*Hoplosternum littorale*), tucunaré (*Cichla ocellaris*), a carpa (*Cyprinus carpio*), a tilápia (*Oreochromis nilotica*) e o bagre africano (*Clarias gariepinus*).

Estas três últimas espécies são espécies exóticas usadas em piscicultura da região.

No Estudo de Impacto Ambiental das Atividades da Petrobrás no Norte do Estado do Espírito Santo (FCAA, 1997) foi feita uma relação de 48 espécies de peixes de água doce e estuarinas para a área que engloba as bacias do rio Doce e bacias vizinhas. A esta lista pode acrescentar o camburi que está se tornando uma espécie dominante na região. Felizmente parece que as espécies exóticas da piscicultura não são comuns nos ambientes naturais.

5.3.1 - População

A área de influência direta do Empreendimento caracteriza-se por uma distribuição populacional onde São Mateus apresenta uma predominância da população urbana (76,31%) em relação à rural (23,59%), o que não ocorre com Jaguaré onde 54,74% dos habitantes vivem em núcleos urbanos e 45,26% vivem na zona rural (Censo Demográfico IBGE – 2000).

Já o município de Jaguaré não teve uma evolução tão forte como São Mateus, tendo se dado o maior crescimento populacional em 1991 quando passou-se de 10.513 habitantes em 1980 para 17.050 habitantes, o que representou um crescimento populacional de 62,18% no período.

A região onde estão situados os municípios de São Mateus e Jaguaré têm se mostrado altamente atrativa para um grande número de migrantes originários de outras regiões, principalmente do sul da Bahia, tendo este movimento migratório acarretado um crescimento da participação da população adulta no conjunto da população residente, em detrimento da participação infantil.

5.3.2 - Uso e Ocupação do Solo Urbano e Rural

A região compreendida pelos municípios de São Mateus e Jaguaré apresenta uma configuração territorial que se caracteriza pelo predomínio de ocupações localizadas a consideráveis distâncias da costa.

A ocorrência de áreas inundáveis e a precariedade de infra-estrutura urbana e de acessos viários são fatores que contribuem para a manutenção do quadro de baixa ocupação das áreas litorâneas, pois inibe tanto o povoamento quanto o incremento de fluxos turísticos no litoral.

Mesmo com estas dificuldades observa-se um incremento na ocupação da faixa litorânea, sendo que estes processos têm influenciado o seu equilíbrio ecológico, principalmente, em função de inadequadas formas de parcelamento, ocupação e uso da costa regional.

No aspecto paisagístico e turístico se destacam as praias e a enseada de Barra Nova, a praia de Guriri, florestas, manguezais no litoral de São Mateus e sítios históricos.

Na região encontram-se várias áreas naturais definidas pela legislação como de preservação sendo que neste conjunto destacam-se a Reserva Biológica de

Sooretama, Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Estação Ecológica Municipal de Barra Nova e Reserva Ecológica do Córrego do Jacarandá.

O Município de Jaguaré foi emancipado do Município de São Mateus em 13/12/1981 pela Lei nº 3445/81, sendo sua área urbana compreendida pelos distritos de Jaguaré (sede), Barra Seca e Nossa Senhora de Fátima, além do povoado de Barra Limpa, sendo que os aglomerados urbanos se localizam ao longo da Rodovia ES-358, que liga São Mateus a Linhares, havendo grandes vazios urbanos com remota possibilidade de ocupação.

Com a construção da BR-101, no início da década de 60, surgiram outros núcleos urbanos ao longo de suas margens, como o Distrito de Barra Seca e o povoado de Água Limpa.

O uso do solo urbano caracteriza-se pela predominância de ocupações de padrão popular destinadas ao uso residencial e instalações comerciais de pequeno porte instaladas de forma dispersa, sendo que a maior concentração de imóveis residenciais, comerciais e institucionais da cidade é registrada na área central, ao longo da avenida Nove de Agosto.

De forma geral, não há perspectiva de alterações do atual processo de organização espacial do Município, ficando mantida a tendência de relativa intensificação da ocupação apenas nas áreas próximas à BR-101 e à ES-356, destacando-se dentre os fatores que contribuem para a manutenção deste quadro a inexpressiva tendência de dinamização de sua economia.

A área rural do município de São Mateus se caracteriza por ter uma estrutura fundiária onde, em 1992, a grande propriedade, que compõe apenas 2,2% do número de estabelecimentos, ocupa 43,5% das terras, enquanto que a pequena propriedade com 69,2% dos estabelecimentos ocupa 29,3% das terras do município, tendo este processo de concentração fundiária se intensificado a partir de 1975, atingindo o seu auge em 1985 e tendo decrescido nos anos posteriores.

Já o município de Jaguaré tem uma melhor distribuição de terras, pois, as pequenas e médias propriedades, 88,5% do total, detém 90,9% das terras do município.

5.3.3 - Nível de Vida

Conforme dados da SEDU de 1998, nos dois municípios em estudo, a maior parte de alunos está concentrada na educação fundamental: em Jaguaré o percentual corresponde a 75,28% e em São Mateus, 64,63%.

O Município de Jaguaré apresenta um índice de analfabetismo de 26,29% e o Município de São Mateus 23,78%, sendo maiores que o índice estadual que é de 17,97% de analfabetos na faixa etária de 15 anos e mais.

Com relação a saúde deve-se observar que os dois municípios apresentam coeficientes maiores de mortalidade infantil que o Estado do Espírito Santo, revelando o comprometimento das condições sanitárias, de saúde e de alimentação destes.

Em São Mateus os principais núcleos populacionais tem sistema de tratamento d'água composto no mínimo por um reservatório e um procedimento de cloração, porém somente quatro dos treze núcleos urbanos têm redes para coleta dos esgoto sanitário, e desta somente duas possuem sistemas de tratamento, sendo que a coleta de lixo realizada diariamente na sede do município e nas localidades.

A sede de Jaguaré possui rede de esgotamento sanitário e o tratamento é feito em lagoa anaeróbia, sendo que nas outras localidades do município o mais comum são as fossas rudimentares, tendo como destino final do lixo urbano um aterro (não sanitário) que fica às margens da estrada que vai para Nova Venécia (km 41).

No que se refere a ao lazer, a cultura e ao turismo, como fator contribuinte para a qualidade de vida da população dos municípios de São Mateus e Jaguaré, destaca-se as opções de lazer em fins de semana compreendida pelas diversas praias da região, tais como Guriri, Barra Nova e Urusuquara, sendo que Guriri conta com uma base do Projeto Tamar, assim como Barra Nova Norte.

Várias festas de cunho religioso ou secular proporcionam momentos de confraternização e de manifestação cultural da população local.

É importante ressaltar que o asfaltamento previsto da estrada que interliga a BR 101 até a Estação Coletora de Fazenda Alegre (Convênio Prefeitura de Jaguaré e Petrobras), juntamente com a construção da ponte sobre o Rio Barra Nova, para permitir o acesso rodoviário ao Terminal Norte Capixaba, criará uma excelente opção de lazer para os moradores de Jaguaré, pois estes terão acesso

extremamente facilitado as praias e a enseada de Barra Nova Sul, um local de rara beleza paisagística.

5.3.4 - Estrutura Produtiva, Ocupacional e de Renda.

O município de São Mateus apresenta uma economia mais diversificada e de maior dinamismo que Jaguaré. A economia do Município se destaca na exploração do petróleo, em Empreendimentos Agroindustriais e no plantio de grandes extensões de eucalipto, sendo que na agropecuária sobressaem a produção de frutas e de café, a pecuária de corte e leite e as culturas de subsistência.

No setor industrial os segmentos importantes são as agroindústrias de produção de alimentos e a indústria extrativa mineral, havendo uma importante participação também das indústrias de beneficiamento da madeira e produção de móveis.

A indústria extrativa mineral deve seu destaque na região as atividades de exploração, extração, purificação e transporte de petróleo e gás da Petrobrás, contribuindo com a geração de royalties para o município, que nos últimos 12 meses gerou R\$ 3.297.049,11 para São Mateus.

Em função deste quadro, a agropecuária, extração vegetal e pesca ocupa 33,40% da população economicamente ativa, sendo que a indústria tem uma presença marcante ofertando 18,52% dos postos de trabalho no município. O comércio local participa com 10,43% das vagas de trabalho, tendo as atividades de prestação de serviços ocupado 18,60% do contingente de trabalhadores (IBGE 1991).

Já o município de Jaguaré concentra na agropecuária, extração vegetal e pesca seu maior contingente de pessoas ocupadas com 74,31%, tendo um setor industrial incipiente que ocupa apenas 5,0% de sua população economicamente ativa, tendo em terceira posição como empregador o setor de prestação de serviços com 7,91% das ocupações.

As principais atividades agrícolas do município são as culturas de café em coco, pimenta-do-reino, maracujá, milho em grão, coco-da-baía, mamão, abóbora, seringueira e a pecuária bovina. Os pequenos e médios produtores rurais do Município têm o seu suporte no café, na pimenta-do-reino, no maracujá e na pecuária bovina.

De acordo com o Incaper, Jaguaré possui um total de quatro agroindústrias, de pequeno porte, sendo um alambique, uma queijaria, uma indústria de conserva de palmito e uma de vinho de jabuticaba.

Neste município está localizado o Campo de Fazenda Alegre, explorado pela PETROBRAS, responsável por 57% da produção do Ativo de Produção Norte Capixaba e igualmente responsável pelo forte crescimento da participação do município de Jaguaré na arrecadação de royalties, pois em novembro de 2000 o município tinha arrecadado nos 12 meses anteriores R\$ 289.077,58 de royalties, sendo que em outubro de 2001 está quantia já alcançava a marca de R\$ 2.309,853,15, o que representa um acréscimo de receita de royalties de aproximadamente 699%.

O setor comercial possui uma estrutura que atende as exigências básicas da população.

De acordo com dados do IBGE, em 1991, tanto no município de Jaguaré como no de São Mateus o maior índice de pessoas percebem até 3 salários mínimos, com Jaguaré apresentando 84,21% da população economicamente ativa nesta faixa e São Mateus com 74,18%, situação esta que não difere muito do restante do Estado do Espírito Santo, onde 73,27% da população economicamente ativa recebe até 3 salários mínimos.

5.3.5 - Influência do Empreendimento sobre a Economia Estadual e Municipal

A instalação do Terminal Norte Capixaba representa uma excelente oportunidade para os municípios de São Mateus e Jaguaré ampliarem o seu dinamismo econômico, suas vantagens locacionais e aumentar substancialmente sua capacidade de investimento em infra-estrutura e programas sociais voltados para a população do seu município, em decorrência do crescimento da arrecadação de ISS e ampliação da participação na divisão dos royalties e no ICMS.

O município de São Mateus obterá, como efeito indireto do Empreendimento, um incremento no movimento turístico, na expansão urbana e no mercado imobiliário, como resultado da facilidade de acesso a região de Barra Nova, que ocorrerá com a reativação da estrada e a construção da ponte de acesso ao Terminal Norte Capixaba.

Esta melhoria do sistema viário local somado ao asfaltamento previsto da estrada que liga a BR 101 ao Campo de Fazenda Alegre, transformará esta região de rara beleza cênica e com grande potencial turístico.

Para o Estado do Espírito Santo os investimentos realizados na construção do Empreendimento representarão um significativo crescimento na arrecadação de impostos, principalmente do ICMS e de royalties.

5.3.6 - Organização Social

A organização social na região pode ser considerada como simples nos dois municípios estudados, pois estão em processo de desenvolvimento no que se refere à mobilização popular com objetivos comunitários e/ou políticos.

O desenvolvimento das atividades da PETROBRAS na região pode contribuir para aumentar a dinâmica populacional, o que pode aumentar as tensões e problemas sociais nos dois municípios, principalmente em São Mateus.

No caso específico da localidade de Barra Nova e povoados vizinhos poderão ser geradas expectativas devidas ou indevidas sobre os possíveis efeitos decorrentes da instalação do Terminal Norte Capixaba, principalmente no que se refere a possíveis danos ambientais decorrentes de derramamento de óleo, por ser a comunidade local formada por pessoas que tiram seu sustento das atividades de pesca, cata de caranguejo e mais recentemente, da maricultura (projeto apoiado pela PETROBRAS) que é realizada na enseada de Barra Nova, isto é, dependem da manutenção de condições ambientais propícias ao desenvolvimento destas atividades.

Contudo, as lideranças comunitárias locais acreditam que com a reativação da estrada e construção da ponte de acesso a Barra Nova Sul haverá um desenvolvimento acelerado do turismo na região, o que resultaria na criação de oportunidades de negócios envolvendo os pescadores, catadores de caranguejos, comerciantes, proprietários de terrenos, sítios e fazendas e famílias locais.

5.4 - Caracterização Atual e Comparativo da Qualidade Ambiental Futura da Área, com ou sem o Empreendimento.

O ambiente da área de influência do projeto encontra-se bastante descaracterizado em relação a sua configuração original, em face das atividades agropecuárias e petrolíferas há muito implantadas na região.

A não ser que ocorram acidentes de grandes proporções com os oleodutos, as interferências exclusivas do Empreendimento não irão promover alterações significativas na qualidade ambiental da região.

5.4.1 - Meio Físico

➤ **Obras Cíveis e Edificações**

A implantação de vias de acesso será restrita, necessitando de pouco material de aterro, a ser obtido em jazidas já licenciadas.

No que diz respeito ao sítio onde será implantada a Estação de Fazenda Alegre, este já se encontra antropizado com atividades de extração de petróleo. A estação coletora será construída em local quase plano, com pequenos cortes que fornecerão material para acerto do terreno.

Quanto a área onde será implantado o Terminal Norte Capixaba, esta já foi totalmente ocupada, e sua caracterização atual é de pasto. A área do terminal é plana e em terreno arenoso, no qual a terraplenagem será mínima e sem necessidade de aterro, à semelhança das estações SM8 e de Lagoa Parda.

O número de edificações é pequeno, compatível com a escala do Empreendimento em sua fase de Operação. A quantidade de tanques, tanto em Fazenda Alegre quanto no Terminal Norte Capixaba também é de pequena monta,

O duto que interliga a Estação de Fazenda Alegre ao Terminal Norte Capixaba produzirá um impacto de pequena intensidade pela necessidade de escavação de trincheiras.

No seu trecho implantado na face de praia, a presença do duto não será percebida, uma vez que à semelhança de outros projetos desse tipo da PETROBRAS, os mesmos são enterrados ao longo de toda a face de praia – emersa e imersa – até além zona de arrebentação. No seu trecho ao largo da zona de arrebentação até atingir a monobóia, o duto, em função de seu reduzido diâmetro não irá afetar a dinâmica marinha junto ao fundo do mar.

A concepção adotada para a estrutura de atracação dos navios que irão embarcar o petróleo – monobóia – é a que menor impacto poderia causar a hidrodinâmica marinha, além de oferecer a necessária segurança à navegação. Por suas dimensões e arranjo geral, não irá afetar as características das correntes e das ondas na região. Da mesma maneira, também não irá afetar a

dinâmica da movimentação de sedimentos – tanto ao largo quanto junto à costa (transporte litorâneo).

➤ **Geologia, Geomorfologia e Solos.**

No que diz respeito à geologia, geomorfologia e solos, os impactos mais expressivos como conhecimento dos sistemas de aquíferos subterrâneos, abertura de jazidas de empréstimo de areia e argila para aterro em vias de acesso e pátios, e, cortes e aterros para execução dessas obras, já foram realizados quando da implantação de outros Empreendimentos, principalmente da PETROBRAS, já licenciados, como Fazenda Cedro e a fase inicial de Fazenda Alegre.

Os impactos causados pela implantação do projeto em pauta, como já citados, serão de pequena intensidade, sendo os mais expressivos os seguintes:

- Escavação de longas trincheiras para a instalação de oleodutos, gasodutos e dutos para água. É um impacto de pequena magnitude, porque está restrito a uma estreita faixa por onde passarão os tubos.
- Derrame de óleo na estação coletora e ao longo dos oleodutos, com conseqüente contaminação superficial do solo. A possibilidade de incidência é pequena e a PETROBRAS tem normas de conduta para esse tipo de acidente, para retirada do óleo derramado.

Outros impactos relacionados ao Empreendimento serão de pequena expressão. A implantação de vias de acesso será restrita, necessitando de pouco material de aterro, a ser obtido em jazidas já licenciadas. A estação coletora será construída em local quase plano, com pequenos cortes que fornecerão material para acerto do terreno. A área do Terminal Norte Capixaba é plana e em terreno arenoso e já impactado, no qual a terraplenagem será mínima e sem necessidade de aterro, à semelhança das estações SM8 e de Lagoa Parda.

Diante do exposto, com relação a geologia, geomorfologia e solos, a implantação do projeto não resultará em alterações expressivas na qualidade ambiental de sua área de influência.

5.4.2- Meio Biótico

A expectativa de aumento de negócios para a região pode conduzir à diminuição da cobertura vegetal e conseqüentemente diminuição das espécies florestais, que são as mais ameaçadas, e também aumento das espécies de espaços abertos nos ambiente terrestres.

00

Com o avanço da atividade comercial/imobiliária haverá um aumento da população na área com conseqüente diminuição dos habitats, inclusive das espécies que utilizam os espaços abertos, mas que não são encontradas em cidades. Isso, inclusive, já vem acontecendo, com alguns proprietários rurais retirando o sub-bosque de algumas áreas de restingas.

O aumento da população irá contribuir para o aumento da carga poluidora para os cursos d'água, com o conseqüente aumento das populações que suportam grandes alterações nos níveis de oxigênio dissolvido e de nutrientes orgânicos.

Tendo em vista as influências diretas e indiretas do Empreendimento, podemos dizer que a ocupação territorial e conseqüente diminuição de habitats naturais deverão acontecer, porém, em ritmo lento.

5.4.3 - Meio Antrópico

O Empreendimento tenderá a modificar a realidade da comunidade próxima ao Empreendimento (Barra Nova, Nativo de Barra Nova e Campo Grande), muito menos pela geração de empregos e mais pelos efeitos indiretos potencializadores do turismo local, decorrentes da melhoria do sistema viário associado ao projeto.

Contudo, deve-se observar que a melhoria do sistema viário ensejará na dinamização do parcelamento e ocupação do solo, que, se não normatizado, controlado e fiscalizado pelo poder público municipal resultará na deterioração da vegetação de manguezal e de restinga remanescentes na região.

As condições de vida da população das localidades citadas e do restante do município de São Mateus e de Jaguaré tendem a melhorar em função do aumento da capacidade de investimento das municipalidades em políticas sociais e infra-estrutura urbana e viária, decorrentes do incremento na arrecadação de impostos e royalties.

Em suma, no cenário sem o Empreendimento a dinâmica econômica e social das localidades em seu entorno tende a manter a grande maioria da população local em níveis baixos de renda, mesmo sendo esta região dotada de rara beleza cênica e com grande potencial turístico.

No cenário com o Empreendimento a receita de ISS e royalties a ser gerada pela produção de petróleo, elevará os atuais níveis de arrecadação dos municípios de São Mateus e Jaguaré, o que se refletirá na ampliação da capacidade de investimentos dessas municipalidades e na melhoria das condições de vida de suas populações.

6 - ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A identificação e avaliação dos impactos ambientais foram realizadas mediante a análise da interface entre as características do Empreendimento capazes de produzir alterações no meio e os fatores ambientais mais relevantes na área de influência do Empreendimento.

Na avaliação dos impactos ambientais foi adotado o critério de valoração definido a seguir:

QUALIFICAÇÃO

Positivo: Quando o impacto traduz a melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

Negativo: Quando o impacto traduz danos à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

CAUSA EFEITO

Direto: Quando o impacto é resultante de uma simples relação causa e efeito.

Indireto: Quando o impacto é resultante de uma relação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações.

DURAÇÃO

Temporário: Quando o impacto cujos efeitos têm duração limitada.

Permanente: Quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

TEMPORALIDADE

Imediato: Quando o impacto ocorre no instante em que se dá a ação causadora.

Médio e Longo Prazo: Quando o impacto ocorre apenas algum tempo após ter se dado à ação causadora.

REVERSIBILIDADE

Reversível: Quando o impacto para o qual, o fator ou parâmetro ambiental afetado, uma vez cessada a ação, retorna às suas condições originais.

Irreversível: Quando o impacto para o qual, o fator ou parâmetro ambiental afetado, uma vez cessada a ação, não retorna às suas condições originais.

ABRANGÊNCIA

Local: Quando o impacto abrange a área de influência direta.

Regional: Quando o impacto abrange a área de influência direta e indireta.

INTENSIDADE

Intensidade do impacto é a sua grandeza em termos absolutos, podendo ser definida como a medida da alteração no valor de um fator ou parâmetro ambiental. Pode ser classificado como Forte - Fo, Médio - M, e Fraca - Fr intensidade.

Os impactos ambientais gerados nas fases de planejamento, implantação e operação do Empreendimento sobre os diversos meios são descritos e classificados a seguir, segundo a área de influência e apresentados no item 6.4.

6.1 - Fase de Planejamento

6.1.1 - Meio Antrópico

Geração de Expectativa Quanto ao Aumento do Mercado de Trabalho

O anúncio da implantação do Empreendimento resultará num impacto positivo, principalmente na área de influência direta, pois desenvolverá expectativa de geração de novos empregos nas fases de implantação e de operação.

Este impacto pode ser mensurado como sendo positivo, de média intensidade para área de influência direta e de fraca intensidade para a área de influência indireta, sendo um impacto direto, temporário, imediato, reversível, local e regional.

Geração de Expectativas de Novos Negócios

As empresas locais e em especial àquelas situadas na região da Grande Vitória por terem maior capacitação de fornecimentos e bens e serviços à indústria de petróleo, gerarão expectativas positivas com relação à realização de novos negócios com a PETROBRAS, tanto na implantação como na operação do Empreendimento.

O impacto é caracterizado como sendo positivo, direto, temporário, imediato, reversível, local e regional, de média intensidade na área de influência direta e de fraca intensidade na área de influência indireta.

Geração de Expectativa Quanto ao Impacto Ambiental

Em função da perspectiva da realização de obras civis, tais como, construção de dutos, tanques de armazenagem, vias de acesso, etc., e a possibilidade de eventuais derramamentos de óleo na operação dos oleodutos e tanques de armazenagem será gerada expectativa na população da área próxima ao Empreendimento e das cidades de São Mateus e Jaguaré com relação aos possíveis impactos ambientais.

Esta expectativa será mais acentuada na população residente próximo a área prevista para instalação do Terminal Norte Capixaba (Campo Grande, Barra Nova e Nativo de Barra Nova), pois a população local depende da preservação dos recursos naturais para sua subsistência (pesca, catação de caranguejos e maricultura). O impacto pode ser avaliado como sendo negativo, indireto, temporário, imediato, reversível, local e de média intensidade.

6.2 - Fase de Implantação

6.2.1 - Meio Físico

Trincheiras Escavadas para Implantação dos Dutos

O único impacto expressivo relacionado aos solos, resultante da implantação desse Empreendimento, será a escavação de longas trincheiras para a instalação de oleodutos, gasodutos e dutos para água. É um impacto de pequena magnitude, porque está restrito a uma estreita faixa por onde passarão os tubos. É direto e imediato, porém temporário e reversível, já que o material retirado retorna à escavação.

Alteração da Qualidade da Água com Aumento do Aporte de Sedimentos, Esgotos e Resíduos para os Corpos D'água

Na execução de obras tais como, construção de vias de acesso, oleodutos e gasodutos, um dos potenciais impactos advém da movimentação, manuseio e armazenamento de materiais, tais como areia e argila que poderá causar um aumento no aporte de sedimentos para os cursos d' água.

O aumento do afluxo deste material ampliará concentrações de sólidos suspensos, com conseqüente aumento de turbidez e modificação de cor, reduzindo a entrada de raios solares na massa d'água, influenciando os ecossistemas aquáticos. O impacto pode ser avaliado como sendo negativo, direto, temporário, imediato, reversível, regional e de média intensidade.

6.2.2 - Meio Biótico

Supressão da Vegetação e Alteração na Composição Florística

A construção de edificações temporárias e permanentes e dos oleodutos, assim como a obtenção de areia e argila para aterros, tende a eliminar parte da vegetação existente na área em estudo, bem como aumentar a luminosidade nas áreas de vegetação arbórea/arbustiva promovendo a instalação de espécies invasoras. Há de se salientar a existência de uma pequena faixa de vegetação de restinga sobre uma crista de areia, por onde passará o oleoduto ligando o TNC a Monobóia, que sustenta esta pequena duna e que deve ser recuperada e conservada para permanecer exercendo o mesmo papel após os processos construtivos.

Há ainda uma faixa de vegetação do mangue, de aproximadamente 7,5m de largura, que será cortada para a implantação do oleoduto, situada no lado sul da atual estrada sem uso. Este trecho tem aproximadamente 440m de comprimento no lado esquerdo do rio e uns 25m do lado direito, junto ao TNC.

No lado esquerdo do rio, há um trecho de mangue de aproximadamente 120m que ocupa o leito da antiga estrada que se encontra em estado de regeneração, ou seja, este trecho de mangue ocupa praticamente toda a largura da antiga estrada. Ele tem a largura de 7,5m, aproximadamente, que somado a 7,5m de mangue natural, no trecho que antecede à ponte, totalizam 15m de largura e deverá ser derrubado para as obras,.

No término das atividades construtivas a estrada e ponte deverão ficar com 10,0 metros de largura, nesta faixa de mangue.

Estes impactos ocorrerão durante a implantação do Empreendimento. Características do impacto: direto, negativo, temporário, local e de forte intensidade, reversível nos trechos de vegetação que poderão ser recuperados e irreversível nos trechos de construção permanente.

Diminuição de Habitats de Animais Terrestres em Decorência de Construção de Dutos, EFAL e do TNC

Durante a construção poderá haver morte de animais residentes e estas construções irão diminuir o território da fauna local. Este impacto deverá ocorrer durante a implantação do projeto e poderá ser constatado pela visualização de animais jovens e daqueles com movimentos lentos que não podem fugir e poderão ser mortos. Haverá diminuição permanente de habitat para o **guamum (*Cardisoma*)** e o chama maré (*Uca* sp) e diminuição temporária para o carangueijo (*Ucides cordatus*) ao longo da estrada na área que será usada para a movimentação de máquinas e pessoal para implantação do oleoduto. Características do impacto: direto, negativo, temporário, irreversível, local. Características do impacto: direto, negativo, temporário, reversível a irreversível, local.

6.2.3 - Meio Antrópico

Geração de Expectativa Quanto ao Impacto Ambiental

Em função da possibilidade de eventuais derramamentos de óleo na operação dos oleodutos e tanques de armazenagem será gerada uma expectativa na população da área próxima ao Empreendimento e das cidades de São Mateus e Jaguaré com relação aos possíveis impactos ambientais.

Esta expectativa será mais acentuada na população residente próximo a área prevista para instalação do Terminal Norte Capixaba (Campo Grande, Barra Nova e Nativo de Barra Nova), pois a população local depende da preservação dos recursos naturais para sua subsistência (pesca, catação de caranguejos e maricultura). O impacto pode ser avaliado como sendo negativo, indireto, permanente, imediato, reversível, local e de média intensidade.

Geração de Novos Negócios

Empresas de construção civil, de fornecimento ou locação de máquinas e equipamentos tais como empilhadeiras e guindastes, de alimentação, de serviços metal-mecânicos, terão oportunidades de realizarem negócios com a PETROBRAS e com suas contratadas na implantação do Empreendimento.

O impacto pode ser avaliado como sendo positivo, direto, temporário, imediato, reversível, local e regional, e de média intensidade na área de influência direta e de fraca intensidade na área de influência indireta.

Aumento do Mercado de Trabalho

Na fase de implantação do Empreendimento serão gerados , aproximadamente 800 empregos diretos e 4.000 indiretos para trabalhadores de empresas de construção civil, de fornecimento ou locação de máquinas e equipamentos tais como empilhadeiras e guindastes, de alimentação, de serviços metal-mecânicos e outros.

O impacto pode ser considerado como sendo positivo, de media intensidade na área de influência direta e de fraca intensidade na área de influência indireta, direto, temporário, imediato, reversível, com repercussões locais e regionais

Melhoria do Sistema Viário

Assim como nas diversas áreas de atuação da PETROBRAS no território da várzea litorânea da Suruaca, onde a construção de vias de acesso às instalações da empresa viabilizaram conquistas de novas áreas, a reconstrução da estrada e a construção da ponte de acesso a Barra Nova Sul associada ao asfaltamento da estrada que liga a BR 101 a Estação Coletora Fazenda Alegre, possibilitará à população de Jaguaré e de outros municípios do Espírito Santo utilizar este balneário.

O impacto pode ser avaliado como sendo positivo, indireto, permanente, médio e longo prazo, local e de forte intensidade.

Desmobilização de Mão de Obra

Após a implantação do Empreendimento ocorrerá a dispensa dos trabalhadores contratados para a realização das obras de construção do Terminal Norte Capixaba e os dutos associados. O impacto pode ser avaliado como sendo negativo, direto, temporário, imediato, irreversível, local e regional e de média intensidade.

Aumento da Arrecadação de Impostos

Com as obras haverá incremento na arrecadação de Imposto Sobre Serviços - ISS a nível de municípios e de Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS para o Estado do Espírito Santo.

O impacto pode ser avaliado como sendo positivo, direto, temporário, imediato, reversível, com repercussão local e regional de média intensidade na área de influência direta e de fraca intensidade na área de influência indireta.

Valorização do Preço da Terra

Haverá uma melhoria significativa das formas de acesso a região de Barra Nova como decorrência do asfaltamento da estrada de ligação da BR 101 à Estação Coletora de Fazenda Alegre e na reativação da estrada associada a construção da ponte de acesso ao Terminal Norte Capixaba.

Como efeito indireto da construção do Empreendimento, ocorrerá uma valorização das terras no distrito de Barra Nova, com o seu parcelamento destinado a atividade turística. O impacto pode ser avaliado como sendo positivo, indireto, permanente, médio e longo prazo, irreversível, local e de média intensidade.

Aumento da Renda Local

Para a construção do Empreendimento será mobilizado um grande contingente de mão de obra e intensificando as compras de bens e serviços, principalmente na cidade de São Mateus, o que resultará na alteração da dinâmica da renda local. O impacto pode ser avaliado como sendo positivo, direto, temporário, imediato, reversível, local e de média intensidade.

Aumento das Vantagens Regionais para Atração de Investimentos

Em função da expansão e melhoria considerável das vias de acesso e ser a região de extrema beleza cênica (Barra Nova), serão criadas vantagens locais para o município de São Mateus atrair empreendimentos turísticos.

Em consequência do incremento de suas receitas (ISS, ICMS e royalties) haverá crescimento da capacidade de investimento dos municípios de São Mateus e Jaguaré em educação, saneamento básico, pavimentação de vias, eficiência da administração pública, etc.

A expansão das atividades da PETROBRAS nos municípios tem um papel de atração natural de empresas, de incremento de qualificação do comércio e serviço locais, assim como do mercado imobiliário.

A conjugação destes fatores se refletirá na criação de significativas vantagens locais para atração de empreendimentos empresariais para os municípios mencionados. O impacto pode ser avaliado como sendo positivo, indireto, permanente, médio e longo prazo, irreversível, local e de média intensidade.

6.3 - Fase de Operação

6.3.1 - Meio Físico

Alteração da Qualidade de Água , caso Ocorram Derramamentos de Óleo

A alteração da qualidade de água pode ser causadas por: Vazamentos em operações com produtos químicos, resultantes de acidentes operacionais, incluindo os de transporte; derramamento de fluidos nos campos de hidrocarbonetos, como: óleo e águas sulfurosas e salinas, de sub –superfície; vazamentos em linhas por acidentes ou corrosão; vazamentos em oleodutos por acidentes ou corrosão; descontrole no armazenamento e transporte de produtos perigosos, por vazamento ou acidente. O impacto pode ser avaliado como sendo negativo, direto, permanente, imediatos, irreversível, local e de fraca a forte intensidade, dependendo da magnitude dos vazamentos.

Aumento da Disponibilidade de Água para Captação

Com a produção de hidrocarbonetos, haverá um melhor conhecimento dos aquíferos com maior potencial para produção de água subterrânea. O impacto pode ser avaliado como sendo positivo, direto, temporário, imediato, reversível, local e de média intensidade.

6.3.2 - Meio Biótico

Mortalidade de Animais e Plantas , caso Ocorram Derramamentos de Óleo

Acidente envolvendo o rompimento de tubulações e conseqüente contaminação dos sedimentos, dependendo das suas proporções e as medidas tomadas para conte-lo, pode alterar na devida proporção à vegetação local e

regional, principalmente as áreas alagadas e de manguezal, onde tem sido observado, nesse tipo de acidente, um aumento na taxa de mortalidade de adultos, desfolhação com perda das copas, alterações na estrutura, diminuição da área fotossintética, mortalidade de 100% das plântulas em alguns casos, surgimento de clareiras, bloqueio das trocas gasosas efetuadas pelas raízes e pneumatóforos (sufocação mecânica), além de outros (MACHADO, 1993)

Para a fauna aquática, a fração solúvel em água do petróleo apresenta toxidez (NEFF, 1984) e a fração não solúvel em água tem alta afinidade por materiais lipossolúveis se aderindo a animais tornando-os pesados (principalmente aves e mamíferos) ou mesmo recobrando as estruturas relacionadas à respiração. Desse modo, os animais ou não conseguem respirar ou têm sua locomoção dificultada tendem a ser mortos. Um derramamento de grandes proporções, nos alagados que drenam para o rio Barra Seca, irá afetar a biota no entorno dos 10 km da reserva de Sooretama. O impacto pode ser avaliado como sendo negativo, direto, temporário, imediato, irreversível (SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRON-MOLERO, 1994), local e de intensidade variável dependendo da magnitude do acidente.

[Diminuição de Habitat de Animais Marinhos em Decorência da Construção do TNC](#)

Esta construção mantendo uma iluminação muito próxima a praia poderá afugentar a postura de tartarugas marinhas e desorientar o encaminhamento natural de filhotes em direção ao mar.

Este impacto deverá ocorrer durante a operação se não forem todas medidas corretas quanto a luminosidade desta faixa de praia e deverá ser identificado através do estudo da intensidade de desova das tartarugas marinhas na área em frente ao TNC antes e após a implantação do Empreendimento. Características do impacto: direto, negativo, permanente, irreversível, local e de média intensidade.

[6.3.3 - Meio Antrópico](#)

[Geração de Expectativa Quanto ao Impacto Ambiental](#)

Em função da possibilidade de eventuais derramamentos de óleo na operação dos oleodutos e tanques de armazenagem será gerada uma expectativa na população da área próxima ao Empreendimento e das cidades de São Mateus e Jaguaré com relação aos possíveis impactos ambientais.

Esta expectativa será mais acentuada na população residente próximo a área prevista para instalação do Terminal Norte Capixaba (Campo Grande, Barra Nova e Nativo de Barra Nova), pois a população local depende da preservação dos recursos naturais para sua subsistência (pesca, catação de caranguejos e maricultura).

O impacto pode ser considerado como sendo negativo, direto, permanente, ocorrendo de imediato, reversível, com efeitos a nível local e de média intensidade.

Alteração da Paisagem

Esta mudança ocorrerá principalmente em função da construção dos tanques de armazenagem de petróleo no litoral, mas também pela instalação de oleodutos e gasodutos na região, assim como a ponte de acesso ao Terminal Norte Capixaba. O impacto pode ser avaliado como sendo negativo, indireto, permanente, imediato, irreversível, local e de fraca intensidade.

Geração de Novos Negócios

Na operação do empreendimento deverão ser gerados negócios com menor intensidade que no momento de sua construção, demandando mais empresas ligadas a manutenção das instalações e alimentação dos trabalhadores.

O impacto pode ser considerado como sendo positivo, de pequena magnitude, direto, permanente, ocorrendo de imediato, irreversível, com reflexos locais e regionais e de pequena intensidade.

Aumento do Mercado de Trabalho

Na operação do empreendimento serão gerados, aproximadamente 80 postos de trabalho.

O impacto pode ser considerado como sendo positivo, direto, permanente, imediato, irreversível, com repercussões locais e regionais, e pequena intensidade.

Aumento da Arrecadação de Impostos

Com o incremento nas atividades de produção e de transporte do petróleo ocorrerá um aumento crescente dos níveis de impostos, notadamente em âmbito municipal, através do ISS e aumento da participação no ICMS em função

do crescimento do valor adicionado fiscal do município; como também na arrecadação de ICMS a nível estadual e de impostos federais.

O impacto pode ser considerado como sendo positivo, de forte intensidade a nível local e de fraca intensidade a nível regional, sendo direto, permanente, imediato e irreversível.

Aumento da Renda Local

A renda da população local aumentará muito menos pela entrada em operação do Empreendimento, que empregará poucos trabalhadores, aproximadamente 80 pessoas; e mais por seus benefícios indiretos em função do desenvolvimento turístico de Barra Nova, pela facilidade de acesso criada pela PETROBRAS, e do aumento de compras de bens e serviços, por parte das municipalidades, como decorrência do incremento em sua capacidade de investimentos.

O impacto pode ser considerado como sendo positivo, ocorrendo no médio e longo prazo e de forma indireta, sendo seu efeito temporário e reversível, com repercussões locais e de pequena intensidade.

Valorização da Imagem dos Municípios de Jaguaré e São Mateus

A exploração de petróleo têm inserido na paisagem local elementos simbólicos representativos da modernidade e da riqueza natural de cada município onde se desenvolvem as atividades petrolíferas. Estas imagens são incorporadas as impressões e visões dos seus habitantes e do poder público como sendo um diferencial importante para a sua localidade em relação às demais. Isto pode ser constatado nos materiais de divulgação e propaganda das vantagens comparativas dos municípios, onde as imagens de instalações da indústria de petróleo são utilizadas cada vez mais.

O impacto pode ser considerado como sendo positivo, indireto, temporário, ocorrendo no médio e longo prazo, reversível, local e regional e de média intensidade.

Geração de Royalties

Tanto o município de São Mateus como Jaguaré aumentarão suas participações na divisão dos royalties resultantes produção de petróleo. O Estado do Espírito Santo também experimentará um crescimento na sua arrecadação.

Este impacto será positivo, de forte intensidade na área de influência direta e de média intensidade na área de influência indireta, direto, permanente, imediato, irreversível, com repercussão local e regional.

Risco de Ocupação Desordenada do Espaço Litorâneo

Com a reconstrução da estrada e com a construção da ponte de acesso à Barra Nova Sul, onde estará localizado o Terminal Norte Capixaba, será facilitado o tráfego de veículos e pessoas a esta localidade de rara beleza paisagística, resultando numa expansão rápida do parcelamento e ocupação do solo que, se não controlado pelo poder público, poderá resultar num processo desordenado com prejuízos para a comunidade local e para o meio ambiente.

O impacto pode ser considerado como sendo negativo, de grande magnitude, indireto, permanente, ocorrendo a médio e longo prazo, irreversível, local e grande intensidade.

7 - MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E POTENCIALIZADORAS

Após a identificação e avaliação dos impactos gerados nas diversas fases, foram identificadas as medidas mitigadoras, compensatórias e potencializadoras para os impactos, que estão apresentadas a seguir:

7.1 - Fase de Implantação

A PETROBRAS deverá adotar os seguintes procedimentos:

- Negociar com os respectivos proprietários, a desocupação de terrenos e benfeitorias que interfiram diretamente no Empreendimento.
- Construir caminhos de serviço, alojamentos para operários, tubulações, etc; nos locais já degradados, como nas áreas de pasto, evitando ao máximo a supressão da vegetação. Na área de restinga e dunas, relocar, antes da construção do oleoduto, a vegetação existente em outro local e após a sua construção devolver a vegetação para o mesmo local com o objetivo de proteger a duna.

- Procurar utilizar acessos existentes ou abrir picadas mais estreitas possíveis.
- Para obter areia ou argila para aterros, utilizar áreas licenciadas pela SEAMA ou já degradadas, como as pastagens.
- Para minimizar o impacto sobre o aporte de sedimentos nos cursos d'água existentes deverão ser adotadas as seguintes providências:
 - A construção de taludes devem ser realizadas de forma tal que minimizem fatores erosivos;
 - Construir tanques sépticos e filtros anaeróbicos para o tratamento dos esgotos sanitários;
 - Realizar descarte adequado dos resíduos sólidos domésticos em aterros sanitários de prefeituras e / ou PETROBRAS;
 - Construir caixas de contenção para estocagem de materiais a serem utilizados durante as obras, que sejam passíveis de transporte por águas de chuva;
 - Minimizar perdas de materiais de construção durante o seu transporte.
- Para redução das alterações de fluxos de águas superficiais por construções de vias de acesso, estações coletoras e elevatórias, oleodutos e gasodutos, deverão ser implantados sistemas de drenagem adequados, de forma a não permitir que estas estruturas funcionem como represas. Estes sistemas deverão também ser submetidos à manutenção periódica para verificação de sua eficiência.
- Para minimizar o impacto sobre a vegetação do manguezal, deverão ser adotadas as seguintes providências:
 - Construir uma ponte com maior extensão e altura. Esta medida permitirá proteger as margens do rio Barra Nova e a vegetação que ficará sob a ponte, possibilitando a sua recolonização, tanto no lado direito como no lado esquerdo. A construção de uma ponte de pequena dimensão, com 60m de vão, como proposto pela PETROBRAS, poderá provocar maiores impactos sobre a vegetação, pois sua estrutura atingirá diretamente a área do manguezal próxima do leito do rio Barra;
 - Após os processos construtivos da ponte, estradas e oleoduto retirar todo o material usado em aterros provisórios e promover o

replanteio da área desmatada com as mesmas espécies e densidades existentes antes do desmatamento, através de um projeto de recuperação do mangue afetado;

7.2 - Fase de Operação

A PETROBRAS deverá adotar os seguintes procedimentos:

- Elaborar Análise de Riscos de acidentes com embarcações, devido o aumento do tráfego marítimo na região de Barra Nova.
- Elaborar e Implantar Plano de Emergência e Contingência de Acidentes, para as atividades do Empreendimento como um todo, a fim de conter a dispersão de óleo e outros poluentes, em caso de acidentes.
- Adotar controles adequados, durante a operação de chegada, atracação, operação e desatracação dos navios, para evitar o derrame de combustíveis no oceano. Nas operações de carga do Navio no Terminal Norte Capixaba, observar as seguintes recomendações: Manter operação assistida no Terminal e no Navio; Manter comunicação por rádio entre Terminal e Navio, isolando o Navio e o Terminal através do fechamento das válvulas; Manter patrulhamento freqüente, por lancha, ao longo do duto; Prover barreiras de contenção em quantidade suficiente para envolver toda a mancha; Avaliar a necessidade de manter barreiras permanentemente instaladas, em função dos tempos de deslocamento dos barcos e da movimentação da mancha; Avaliar a necessidade de afastar o navio do foco de incêndio, em caso de incêndios; Erguer imediatamente o mangote em caso de ruptura ou vazamento deste; Inspecionar freqüentemente o estado das amarras e do mangote; Incluir no Procedimento Operacional instruções sobre desconexão do mangote; Instalar válvula automática na extremidade do mangote; Instalar válvula entre mangote e oleoduto; Direcionar o óleo vazado para o tanque de coleta ou para a caixa de mar do navio; Iniciar o combate a eventuais incêndios com o sistema de combate a incêndios do Navio.
- Proibir a lavagem de porões de navios na área de fundeio e atracação do Terminal Norte Capixaba.
- Implantar Sistema de Contenção de Vazamentos de Óleo entre a Monobóia e o Terminal Norte Capixaba e no percurso dos oleodutos entre as margens dos rios e manguezais. Esta medida reduzirá muito a chance de ocorrer danos ao Meio Ambiente nos locais mais críticos.

- Implantar sistemas de tratamento de efluentes e de drenagem de águas pluviais nos canteiros de obras.
- As tubulações dos dutos deverão ser protegidas contra a corrosão através de um tratamento e pintura adequados, devendo ser revestida com fita de proteção e possuir proteção catódica, que deverá ser verificada periodicamente, em intervalos de tempo adequados para minimizar ao máximo a ocorrência de danos à tubulação por efeito de corrosão.
- Instalar sistema de medição da vazão e de detecção de baixa pressão, nos pontos de fornecimento e recebimento dos dutos, interligando os dois sistemas, permitindo assim uma medição comparativa que possa detectar prontamente qualquer vazamento do produto, com atuação nas válvulas de bloqueio e alerta nas centrais de controle e operação.
- Garantir que seja possível a qualquer pessoa informar rapidamente sobre a existência de qualquer vazamento ou problema em dutos, o que poderá ser feito através das seguintes medidas: instalar marcos que indiquem claramente a presença do duto e do produto por ele transportado, instalar placas de advertência, enfatizando a proibição de escavações no local e indicando o número do telefone para a comunicação de eventuais emergências à PETROBRAS; realizar periodicamente a verificação de existência e a conservação dos marcos e placas fixados; Manter um, programa de treinamento de pessoal de operação e manutenção, o que permitirá atingir níveis muito reduzidos de acidentes, dado praticamente à inexistência de agentes externos que possam vir a contribuir na causa de acidentes; Manter nas instalações da Estação EFAL e do TNC, um sistema de combate a incêndios operacional, com pessoal qualificado e treinado , que deverá ser apoiado pelas outras instalações da PETROBRAS vizinhas, devendo, contudo, estar capacitado a conduzir o combate inicial aos incêndios e explosões, até a chegada do apoio, quando requisitado.
- Para minimizar os impactos relacionados com alterações de qualidade de água resultantes de vazamentos em oleodutos, por acidente ou corrosão, deverão ser adotadas as seguintes medidas: construção de linhas enterradas, sempre que possível; adoção de faixa de servidão com manutenção e inspeção contínua; controle de válvulas; proteção catódica; revestimento de proteção; instalação de válvulas de bloqueio.

- Vistoriar permanentemente as tubulações, visando à correção imediata de vazamentos.
- Determinar a toxidez aguda e crônica do petróleo processado em Fazenda Alegre e dos antiincrustantes utilizados na limpeza da tubulação, a fim de que seja possível estimar os danos ambientais, caso ocorram derramamentos de óleo.

8 - PROGRAMAS DE MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Os Programas em seguida apresentados, de natureza preventiva e/ou mitigadora, deverão ser implementados pela PETROBRAS.

Programa de Educação Ambiental

Promover Programa de Educação Ambiental para os trabalhadores e Comunidade adjacente ao Empreendimento, durante sua fase de implantação, com o objetivo de transmitir informações e conceitos importantes para a preservação do meio ambiente.

Programa de Comunicação Social Empresa-Comunidade.

Para que sejam evitadas expectativas infundadas sobre o Empreendimento, deverá ser desenvolvido um Programa de Comunicação Social Empresa-Comunidade para informar à população quais são os reais impactos e benefícios que serão gerados.

Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador

Implantar programas preventivos de saúde e segurança do trabalho, durante a construção e operação do Terminal Norte Capixaba, conforme as exigências das normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho.

9 - CONCLUSÕES

Apresentou-se aqui o Estudo de Impacto Ambiental - EIA do Empreendimento denominado "Fazenda Alegre", de propriedade da PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S.A.

- Este Empreendimento tem como objetivo a construção de instalações para a produção, tratamento, tancagem e escoamento de petróleo do Campo de Fazenda Alegre, localizado no município de Jaguaré, norte do

Espírito Santo. Compreende uma série de instalações, que serão implantadas nos municípios de Jaguaré e São Mateus.

O Estudo foi elaborado com base no Termo de Referência aprovado pela Secretaria de Estado para Assuntos do Meio Ambiente – SEAMA.

A atividade de produção de óleo no campo de Fazenda Alegre apresenta resultados positivos, correspondendo a 57 % da produção do Estado do Espírito Santo e nessa nova fase exploratória contribuirá para aumento significativo da arrecadação de royalties pelos municípios citados e pelo Estado.

Atualmente a produção dos poços do Campo de Fazenda Alegre é direcionada para tanques localizados nas bases dos poços, sendo em seguida transferido para carretas que transportam o produto, pelo modal rodoviário, até o Terminal de Regência no município de Linhares.

O Projeto se justifica pela necessidade de se otimizar a cadeia logística do processamento e transporte do óleo explorado em Fazenda Alegre.

Seguindo o Termo de Referência, foram desenvolvidos estudos visando identificar o comportamento dos diversos componentes do meio Físico, Biótico e Antrópico, de modo a permitir uma visão abrangente de como se comportam no Ecossistema da região.

A partir do Diagnóstico Ambiental, foi possível identificar e descrever os diversos impactos que podem vir a ocorrer em função do Empreendimento nas suas fases diversas de Planejamento, Implantação e Operação.

Relativamente ao Meio Antrópico, fica evidente que, como decorrência do incremento na arrecadação de impostos e royalties resultantes das atividades de petróleo, existirão ganhos consideráveis para a população dos municípios de Jaguaré e São Mateus, principalmente no que diz respeito ao aumento da capacidade destas municipalidades realizarem investimentos em políticas públicas em diversas áreas (educação, saúde, saneamento, transportes, turismo, etc.). O norte do estado do Rio de Janeiro, em particular pequenos municípios como Quissamã e Carapebus, os quais tem experimentado sensível melhoria na qualidade de vida, demonstram esta afirmativa.

Em função desse resultado positivo, haverá o fortalecimento das vantagens locais destes municípios para atração de outros tipos de Empreendimentos.

Quanto ao Meio Biótico, observa-se que na maior parte da área de estudo, a vegetação encontra-se bastante descaracterizada, resultado da retirada da cobertura original, pela exploração dos recursos naturais e implantação de atividades agropecuárias. Assim, podemos citar principalmente a implantação de pastos na restinga, drenagem dos alagados para atividades de culturas perenes e pastos e o plantio de eucalipto nos tabuleiros.

Na área estudada foram encontradas 210 espécies de plantas, das quais constam da lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção a *Jacquinia brasiliensis*, na região de pós-praia, e *Couepia schottii*, na transição entre a mata seca de restinga e a floresta de tabuleiro.

A fauna terrestre também encontra-se bastante alterada em função das modificações na vegetação original, de tal modo que as espécies de animais de ambientes de florestas estão cada vez mais restritas às pequenas manchas destas fitofisionomias ainda presentes na área e, em compensação, as espécies de ambientes abertos são abundantes e compõem uma comunidade bastante diversificada.

Pelo estuário do rio Barra Nova escoam grande parte da água escura dos alagados da região. Este estuário é berço de inúmeras espécies de peixes e crustáceos que usam a área para desova e criação de juvenis. No seu mangue adjacente ocorre uma população bastante densa de caranguejos que são capturados por catadores profissionais nas épocas liberadas pelo IBAMA. A fauna de água doce é composta de espécies típicas de ambientes aquáticos de baixo nível de oxigênio e pH.

O ambiente marinho litorâneo adjacente à área do Empreendimento tem sido fonte de renda para a população de Barra Nova através da pesca e se caracteriza por ser um ambiente que se torna mais produtivo à medida que se afasta da costa. Isto pode ser observado pela posição dos arrastos de barco e da biomassa bentônica.

Desse modo, quanto à biota, podemos dizer que a região encontra-se bastante impactada, embora esforços estejam sendo feitos para que isto diminua através de ações do TAMAR, IBAMA e Organizações locais.

Relativamente ao Meio Físico os estudos mostraram que este é o meio menos impactado dos três.

No que diz respeito à área onde será implantada a Estação de Fazenda Alegre, esta já se encontra antropizado com atividades de extração de petróleo.

Quanto à área onde será implantado o Terminal Norte Capixaba, esta já foi totalmente ocupada, e sua caracterização atual é de pasto.

O duto que interligará a Estação de Fazenda Alegre ao Terminal Norte Capixaba produzirá um impacto de pequena intensidade pela necessidade de escavação de trincheiras.

A concepção adotada para o transbordo do petróleo para os navios – duto enterrado sob a face de praia e monobóia – além de oferecer segurança à navegação, praticamente nenhum impacto trará para as dinâmicas marinha e costeira da região.

Na fase de Planejamento do Empreendimento, a PETROBRAS realizou Estudo para Avaliação dos Riscos Ambientais.

Visando reduzir ao máximo a severidade das conseqüências de acidentes, mesmo daqueles que apresentam valores aceitáveis de risco, bem como a frequência de sua ocorrência, foram identificadas e recomendadas diversas Medidas Mitigadoras e Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais.

Finalizando, pode-se afirmar que o Empreendimento é viável sob o ponto de vista ambiental, uma vez que os impactos negativos que porventura venham a ocorrer, nas fases de Planejamento, Implantação e Operação, poderão ser minimizados e os positivos maximizados.