

VI - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	3
VI.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	3
VI.2 - METODOLOGIA .....	3
VI.2.1- Critérios de Tipificação dos Impactos .....	5
VI.2.2 - Classificação das Medidas Associadas .....	10
VI.3 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS .....	11
VI 3.1 - Impactos sobre o Meio Físico .....	12
VI. 3.1.1 - Riscos Geotécnicos – AII/AID .....	12
VI.3.1.2 - Suscetibilidade à erosão e alteração nos leitos de drenagem .....	14
VI.3.1.3 - Contaminação do Solo .....	19
VI. 3.1.4 - Contaminação das Águas Subterrâneas .....	21
VI.3.1.5 - Contaminação das Águas Superficiais .....	22
VI.3.1.6 - Alteração na disponibilidade hídrica do Rio Macaé .....	25
VI.3.1.7 - Alteração da Qualidade do ar .....	28
VI.3.1.8 - Alteração nos níveis de ruídos .....	37
VI.3.1.9 - Alteração da Qualidade Ambiental pela Geração de Resíduos Sólidos .....	47
VI.3.1.10 - Impacto devido ao lançamento dos efluentes .....	52
VI.3.2 - IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO .....	57
VI.3.2.1 - Perturbação a fauna terrestre .....	57
VI.3.2.2 - Perda de habitat .....	59
VI.3.2.3 - Alteração na turbidez da água superficial e interferência na biota aquática .....	60
VI.3.2.4 - Interferência em áreas de proteção .....	61
VI.3.2.5 - Redução da Cobertura Florestal .....	63
VI.3.3 - Impactos sobre o Meio Antrópico .....	65
VI.3.3.1 - Geração de Expectativas na Comunidade .....	65
VI.3.3.2 - Dinamização da economia local .....	66
VI.3.3.3 - Interferência no cotidiano da população local .....	69
VI.3.3.4 - Aumento do tráfego de veículos, de ruído e poeira .....	72
VI.3.3.5 - Pressão sobre a infraestrutura de serviços essenciais .....	75
VI.3.3.6 - Aumento da oferta energética .....	77
VI.3.3.7 - Interferência com o Patrimônio Histórico e Arqueológico .....	79
VI.3.3.8 - Soterramento de vestígios e estruturas arqueológicas .....	81
VI.3.3.9 - Exposição da População ao Risco de Acidentes .....	81
VI.4 – Matriz dos Impactos .....	85



## **VI - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

### **VI.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Este capítulo apresenta os impactos ambientais previstos para as fases de implantação e operação do Projeto da Ampliação do Terminal de Cabiúnas da PETROBRAS.

A análise dos impactos será feita por meio da interação entre as ações impactantes do projeto e os componentes ambientais e receptores de determinado impacto.

Com base nessas ações serão identificados e analisados os principais impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, decorrentes das atividades de planejamento, implantação e operação do projeto da Ampliação do Terminal de Cabiúnas.

Os procedimentos apresentados a seguir, visando à avaliação do projeto em questão, seguem metodologia já consagrada para a avaliação de impactos ambientais de empreendimentos potencialmente geradores de alterações significativas no meio ambiente.

Essa conduta tem-se mostrado satisfatória para identificar e avaliar tais alterações, positivas ou adversas, podendo apontar as medidas passíveis de atenuação, mitigação ou potencialização, na busca pela eliminação/minimização dos efeitos negativos e maximização dos positivos, visando uma interação do meio ambiente com os processos produtivos e pela sustentabilidade ambiental do empreendimento.

### **VI.2 - METODOLOGIA**

Considera-se impacto ambiental uma alteração da situação ambiental pré-existente resultante da relação entre as potencialidades e fragilidades da área que sofrerá as alterações, em suas diferentes escalas, e a dinâmica que o empreendimento deverá imprimir à mesma.

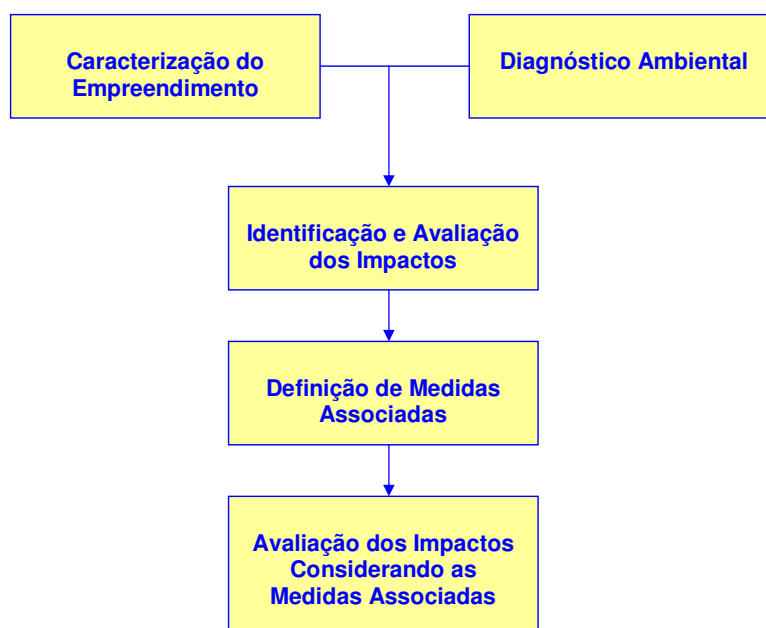
O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução n.º 001/86, define impacto ambiental como “*qualquer alteração das propriedades*

*físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais”.*

A literatura técnica dispõe de inúmeros métodos para identificar impactos ambientais, alguns privilegiando os aspectos quantitativos, outros os qualitativos (Patin, 1999; Guerra & Cunha, 1999). No entanto, a experiência com o uso de tais métodos vem mostrando que todos apresentam deficiências e virtudes, havendo consenso de que, se o conhecimento das várias técnicas é útil, a utilização de qualquer uma delas exclusivamente não permite que a avaliação seja capaz de expressar a multiplicidade dos fatores envolvidos.

Tendo em vista esse fato, buscou-se, com base nas metodologias disponíveis (Leopold *et alli*, 1971; GTZ/SUREHMA, 1992), uma conjugação *ad hoc* de diversos métodos que permitisse a análise qualitativa dos impactos e aproveitasse a experiência acumulada pelos técnicos envolvidos na elaboração do EIA.

A partir do diagnóstico ambiental e da compreensão do projeto, foram discriminadas as ações passíveis de criar impactos nas áreas de influência do mesmo, sendo então identificados e avaliados os impactos ambientais que podem ocorrer nas fases de planejamento, implantação e operação (**Figura VI.2-1**).



**Figura VI.2-1** - Fluxograma dos procedimentos de Avaliação de Impactos Ambientais

## VI.2.1- CRITÉRIOS DE TIPIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

Cada impacto identificado é apresentado da seguinte forma: (1) designação do impacto identificado; (2) descrição do fator potencialmente gerador do impacto; (3) fundamentação técnica do referido impacto; (4) descrição sucinta das medidas mitigadoras para este impacto já incorporadas ao projeto; (5) quadro-síntese do impacto, contendo sua designação e atributos, conforme tipificação apresentada na **Tabela VI.2.1-1**.

**Tabela VI.2.1-1 – Modelo de avaliação dos impactos ambientais.**

Identificação	Atributos	Detalhamento
Impactos	Natureza	Positivo ou Negativo
	Forma	Direto ou Indireto
	Abrangência	Local, Regional ou Estratégico
	Ocorrência	Certo, Provável, Possível
	Temporalidade	Curto, Médio ou Longo Prazo
	Duração	Permanente, Temporário ou Cíclico
	Reversibilidade	Reversível ou Irreversível
	Magnitude	Baixa, Média ou Grande Magnitude
Grau de Resolução das Medidas		Baixo, Médio ou Alto Grau de Resolução
Grau de Importância dos Impactos		Baixa, Média ou Alto Grau de Importância

Cabe destacar que, neste capítulo do EIA, são apresentadas apenas as medidas mitigadoras que dispensam maiores detalhamentos, já conhecidas e aplicadas à quase totalidade de empreendimentos que geram impactos similares. As medidas mais específicas, ou que demandam maiores explicações, além de citadas neste item, serão apresentadas em maiores detalhes no **Capítulo VII** deste EIA.

A identificação dos atributos de um impacto, em geral, busca prever e valorar os efeitos que uma determinada ação do empreendimento criará no ambiente analisado. Se não existem parâmetros quantitativos para orientar essa previsão, as conclusões são subjetivas, estando baseadas nos aspectos qualitativos considerados. Essas observações valem também para o atributo "Magnitude do Impacto". Ele contém uma valoração de importância do impacto previsto, cuja extensão foi previamente identificada na classificação quanto à "Abrangência" e a partir da previsão de sua "Natureza", ou seja, se o impacto será "Positivo" ou "Negativo".

O "Grau de Importância do Impacto" só poderá ser definido após o cotejamento do impacto com as medidas indicadas para sua mitigação ou atenuação. Se, nesse confronto, as medidas mostrarem-se demasiado tênues para cumprirem com os objetivos de mitigação ou atenuação, certamente a relevância desse impacto será maior.

Isto posto, a tipificação quanto à "Probabilidade de Ocorrência" é de suma importância, pois não se prevê que alguns impactos identificados como passíveis de ocorrer de fato ocorram. Neste caso, o impacto é tipificado apenas como "Possível", ao passo que um determinado impacto que se sabe que ocorrerá é classificado como "Certo".

É importante ressaltar que todos os impactos ambientais passíveis de ocorrer foram analisados e apresentados, mesmo aqueles que não sejam esperados ou aqueles cuja mitigação seja suficientemente eficaz e eficiente para torná-los não significativos.

Ao término da análise, pode-se chegar à conclusão de que um determinado impacto não ocorre. Neste caso, embora a análise continue sendo apresentada, não é elaborado o quadro de avaliação. A **Tabela VI.2.1-2** apresenta a descrição da tipificação adotada na avaliação dos impactos ambientais identificados neste estudo.

**Tabela VI.2.1-2 – Tipificação dos impactos utilizada neste estudo.**

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SIGLA
<b>Natureza</b> Refere-se à capacidade do impacto de trazer benefícios ou prejuízos à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.	<b>Positivo:</b> quando um impacto traduz uma melhoria de qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.	POS
	<b>Negativo:</b> quando um impacto traduz danos à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.	NEG
<b>Forma</b> Refere-se à relação de causalidade existente entre a fonte geradora e o impacto em si.	<b>Direto:</b> quando o impacto é decorrente de uma simples relação de causa e efeito.	DIR
	<b>Indireto:</b> quando o impacto é decorrente de uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações.	IND
<b>Abrangência</b> Refere-se ao alcance espacial dos efeitos de um determinado impacto.	<b>Local:</b> impactos cujos efeitos se fazem sentir apenas nas imediações ou no próprio sítio onde se dá a ação.	LOC
	<b>Regional:</b> impactos cujos efeitos se fazem sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação.	REG
	<b>Estratégico:</b> impactos cujos efeitos têm interesse coletivo ou se fazem sentir em nível nacional.	EST
<b>Ocorrência</b> Refere-se à probabilidade de ocorrência do impacto frente às atividades normais de implantação e operação do empreendimento.	<b>Certo:</b> impacto relacionado com as atividades normais do projeto ou inerente à operação do mesmo.	CER
	<b>Provável:</b> quando as ações do empreendimento não necessariamente deflagram o impacto, mas além da possibilidade técnica de sua ocorrência, há certa probabilidade de que o mesmo ocorra.	PRO
	<b>Possível:</b> quando o impacto não costuma ser deflagrado em empreendimentos similares, apesar de existirem condições técnicas para que isto ocorra.	POS
<b>Temporalidade</b> Refere-se ao período de tempo decorrido desde a	<b>Curto prazo:</b> quando o impacto se dá no instante da ação causadora.	CP

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SIGLA
ação causadora até a ocorrência do impacto.	<b>Médio prazo:</b> quando o impacto ocorre após o término da ação causadora.	MP
	<b>Longo prazo:</b> quando o impacto se dá em um intervalo de tempo consideravelmente afastado do instante imediato da ação causadora.	LP
<b>Duração</b> Refere-se à dimensão temporal de ocorrência do impacto.	<b>Temporários:</b> impactos cujos efeitos têm duração limitada.	TEM
	<b>Permanentes:</b> quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.	PER
	<b>Cíclico:</b> aqueles cujos efeitos manifestam-se indefinidamente, durante um período de tempo determinado ou cíclico.	CIC
<b>Reversibilidade</b> Refere-se à capacidade do impacto de afetar um determinado fator ou parâmetro ambiental de modo que o mesmo possa ou não retornar às suas condições originais, anteriores ao impacto.	<b>Reversível:</b> impacto para o qual o fator ou parâmetro ambiental afetado, assim que cessada a sua ação, retorna às suas condições originais, com ou sem a adoção de medidas de controle.	REV
	<b>Irreversível:</b> impacto para o qual o fator ou parâmetro ambiental afetado, uma vez cessada a ação, não retorna às suas condições originais.	IRR
<b>Magnitude</b> Refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator de sensibilidade, em relação ao universo deste. A magnitude está relacionada à	<b>Alta:</b> alta intensidade de transformação da situação pré-existente do fator de sensibilidade impactado.	ALT
	<b>Média:</b> média intensidade de transformação da situação pré-existente do fator de sensibilidade impactado.	MED



ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SIGLA
dimensão e extensão espacial/temporal do impacto.	<b>Pequena:</b> baixa intensidade de transformação da situação pré-existente do fator de sensibilidade impactado.	PEQ
<b>Importância do Impacto</b> Representa a avaliação final dos itens de classificação. Está associada à magnitude do impacto e ao grau de resolução ou potencialização das medidas. Refere-se ao impacto residual.	<b>Alta:</b> impacto classificado como de alta importância após o cotejamento das medidas de controle preconizadas.	ALT
	<b>Média:</b> impacto classificado como de média importância após o cotejamento das medidas de controle preconizadas.	MED
	<b>Pequena:</b> impacto classificado como de baixa importância após o cotejamento das medidas de controle preconizadas.	BAI

## **VI.2.2 - CLASSIFICAÇÃO DAS MEDIDAS ASSOCIADAS**

A partir da identificação e classificação dos impactos ambientais decorrentes das atividades de implantação e operação do projeto, a equipe multidisciplinar propõe ações que visam à redução ou eliminação dos impactos negativos e também ações objetivando a maximização dos impactos positivos.

Além da apresentação das medidas mitigadoras e potencializadoras, o presente Capítulo contempla ações que serão parte dos planos/programas e projetos ambientais apresentados no **Capítulo VII**, os quais visam à implantação das medidas mitigadoras e/ou ao acompanhamento e avaliação da eficácia dessas medidas propostas para a redução ou maximização dos impactos.

Sempre que possível, associa-se ao impacto uma ou mais medidas mitigadoras ou potencializadoras. Os itens a seguir apresentam os tipos de medidas citadas no decorrer desse capítulo.

- Medidas Preventivas / Mitigadoras

São as medidas que visam evitar, ou minimizar (mitigar) a ocorrência dos impactos negativos. Podem ser implantadas antes que ocorra a ação que deflagra o impacto ambiental ou após a ocorrência do impacto, controlando seus efeitos.

- Medidas potencializadoras

São as medidas que visam maximizar os benefícios gerados por um impacto positivo.

- Medidas Corretivas

São as medidas que visam corrigir os efeitos de um impacto que não pode ser mitigado.

- Monitoramento

São medidas empregadas para acompanhar, registrar e propiciar a correção em tempo hábil da ocorrência ou da intensidade dos impactos, permitindo a avaliação dos resultados das medidas associadas propostas.

- Compensação

São medidas empregadas quando um impacto não pode ser evitado ou minimizado, compensando a perda de um componente ambiental por outro, no mesmo local ou não. Quando o empreendedor é apresentado como o responsável pela implementação da medida, a implementação pode estar de fato a cargo de um preposto do empreendedor, tal como a empreiteira ou a consultoria sem que isso implique, contudo, na eliminação da responsabilidade do empreendedor.

### ***VI.3 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS***

A seguir são apresentadas a identificação e a avaliação dos impactos referentes ao planejamento, implantação e operação do projeto da Ampliação do Terminal de Cabiúnas da PETROBRAS, agrupados por meio em que se manifestam (físico, biótico ou socioeconômico).

Ao final da descrição de cada impacto, é apresentado um quadro-resumo que contém a identificação do impacto e sua avaliação de acordo com os parâmetros analisados, além das respectivas medidas mitigadoras/potencializadoras propostas.

Vale destacar que não foram identificadas incompatibilidades legais do projeto da Ampliação do Terminal de Cabiúnas com a área de implantação. O que o estudo detecta são situações em que o impacto ambiental constatado deve ser minimizado, compensado ou mesmo evitado, com base na normatização ambiental vigente. A avaliação dos impactos se baseou na normatização que rege respectivamente cada matéria.

## **VI 3.1 - IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO**

### **VI. 3.1.1 - Riscos Geotécnicos**

#### **Fase de Implantação**

Na AID/AII foram delimitados os terrenos com características geotécnicas semelhantes quanto aos processos de movimentos de massa e escorregamentos, aos processos erosivos, além de outros, tais como inundações, recalques, assoreamento, recalques diferenciais, comumente associados aos depósitos recentes – terciários e quaternários – continentais, marinhos e/ou transicionais

As presenças disseminadas de relevo colinoso, de seus solos eluviais e do colúvion, acabam dificultando o desenvolvimento de processos erosivos nas encostas das colinas, minimizando o desenvolvimento agudo de riscos geotécnicos nestas áreas.

As principais feições consideradas potencialmente como de risco geotécnico nestas áreas foram: movimentação de terra com corte, escavações e retaludamento; instalação de erosão nos cortes verticais (sulcos e *piping*), por vezes com processos de instabilidade associados; desenvolvimento de sulcos de erosão lateral à estrada; terrenos de várzea parcialmente aterrados, potencializando a suscetibilidade aos processos de inundação e assoreamento, além de recalques localizados sobre solos moles.

Na área de implantação do empreendimento a caracterização geotécnica foi realizada com base nas unidades geológico-geotécnicas presentes, processos supérgenos, suscetibilidades e comportamento geomecânico dos solos. Todos os solos se apresentam laterizados, o que melhora significativamente suas propriedades geotécnicas.

As principais feições verificadas potencialmente como de risco geotécnico nestas áreas foram: corte de colina com processo erosivo na forma de sulcos superficiais nos limites da área de implantação, além da exposição de cobertura detrítica laterizada.

## Fase de Operação

A fase de operação não apresenta descrição de riscos geotécnicos, pois os mesmos, quando presentes, deverão passar previamente por uma recomposição e/ou reestruturação de forma que atenda as especificidades técnicas das obras de engenharia a serem instaladas.

## Medidas Mitigadoras

Como medidas mitigadoras estão previstos a recomposição da cobertura vegetal do terreno após a construção dos cortes e aterros, utilizando-se grama em placas e retaludamento de encostas que passarão por obras.

A drenagem superficial deverá ser reconstituída, sendo as águas superficiais devidamente controladas por sistemas de drenagem constituídos por canaletas, galerias, caixas de coleta e de passagem, e estruturas de descarga nos pontos baixos, com dissipadores de energia, com estruturas para descarga das águas nos talwegues e vazões compatíveis com as vazões previstas.

O monitoramento será feito por acompanhamento visual sistemático da superfície do terreno e dos sistemas de drenagem, de forma a se detectar obstruções e assoreamentos, e o estado de conservação das estruturas de drenagem quanto a trincas, solapamentos, rupturas, etc.

Serão atendidas as diretrizes recomendadas pelo *Programa de Controle e Prevenção contra Erosão, Assoreamento e Instabilidade do Terreno*.

## Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
<b>Riscos Geotécnicos</b>	Natureza	-	NEG	-
	Forma	-	DIR	-
	Abrangência	-	LOC	-
	Ocorrência	-	PRO	-
	Temporalidade	-	CP	-
	Duração	-	TEM	-
	Reversibilidade	-	REV	-
	Magnitude	-	BAI	-
Grau de Resolução das Medidas		-	ALT	-
Grau de Importância do Impacto		-	BAI	-

### ***VI.3.1.2 - Suscetibilidade à erosão e alteração nos leitos de drenagem***

#### **Fase de Implantação**

Este impacto está relacionado principalmente à fase de implantação do projeto, associado a atividades geradoras de movimentação e exposição temporária de solo, tais como: limpeza do terreno, remoção da vegetação, escavações em solo, corte e aterro, estocagem de material terroso, obras de terraplenagem para instalação do empreendimento, do canteiro de obras e infraestruturas auxiliares.

As ações de movimentação e exposição do solo provocam modificações na superfície do terreno decorrentes da remoção da camada superficial, com conseqüentes alterações físicas em sua estrutura, tornando-o vulnerável ao impacto direto das chuvas.

Essas atividades, se não conduzidas de forma adequada, poderão dar início a processos erosivos.

A erosão consiste no processo de lavagem da superfície do terreno com transporte das partículas sólidas do solo. A primeira etapa desse processo é a desagregação dessas partículas pela energia das gotas de chuva e vento.

Ao estarem desagregadas do maciço, as partículas são facilmente carreadas pelo escoamento superficial da água, formado pelo ajuntamento das gotas de chuva que caem sobre a superfície do terreno, aumentando a velocidade do escoamento superficial e conseqüentemente o carreamento das partículas finas para os corpos d'água, o que culmina em pontos de assoreamento nos leitos de drenagem a jusante.

Trata-se de um fenômeno associado tanto aos sedimentos meteorizados durante os processos erosivos, quanto àqueles desagregados durante as atividades e eventualmente dispostos em bota-foras.

Existem três tipos de erosão linear (Proin/Capes & Unesp/IGCE, 1999), os quais são diferenciados pelo estágio de evolução dos processos erosivos, conforme segue:

- **Sulcos:** pequenas incisões na superfície (na forma de filetes muito rasos), com até 0,5m de profundidade, perpendiculares às curvas de nível. Podem ser eliminados por operações normais de preparo de

solo. Desenvolvem-se em áreas nas quais a erosão laminar é mais intensa (Proin/Capes & Unesp/IGCE, 1999);

- Ravinas: Apresentam profundidade maior do que 0,5m, diferenciando-se dos sulcos por não serem obliteradas pelas operações normais de preparo do solo. Ocorrem quando a água do escoamento superficial escava o solo atingindo seus horizontes inferiores e, em seguida, a rocha. Também ocorrem movimentos de massa devido ao abatimento de seus taludes (Proin/Capes & Unesp/IGCE, 1999). Possuem forma retilínea, alongada e estreita. Raramente se ramificam e não chegam a atingir o nível freático;
- Voçorocas: Formas mais complexas e destrutivas do quadro evolutivo da erosão linear. Devem-se à ação combinada das águas do escoamento superficial e subterrâneo, desenvolvendo processos como o "pipping" (erosão interna), liquefação de areias, escorregamentos, corridas de areia, etc. O inadequado uso do solo é considerado fator principal e decisivo no surgimento das voçorocas. São formas erosivas de difícil controle.

O desencadeamento de processos erosivos poderão se instalar sobre as superfícies expostas dos taludes e escavações, aterros e terreno natural, quando desprovidos de cobertura vegetal. Têm efeito mais pronunciado nos terrenos constituídos por solos de composição predominantemente granular, representados pelos solos residuais areno-siltosos e areno-argilosos das coberturas detríticas tércio-quadernárias.

Dependendo da extensão das áreas expostas, da presença de declividades e de escoamento superficial, a erosão pode ser laminar ou profunda. Conforme mencionado, as erosões laminares geram materiais que poderão ser transportados para os talwegues e corpos d'água, formando depósitos de assoreamento de caráter disperso. As erosões profundas, instaladas nos locais de fluxo concentrado de água, promovem a formação de depósitos de material de caráter localizado, facilmente correlacionáveis aos processos erosivos que lhes deram origem, e podem evoluir para rupturas.

Com a possível potencialização dos processos de dinâmica superficial e incremento no aporte de sedimentos aos cursos d'água, estas terão sua qualidade comprometida, através do aumento da turbidez, bem como da

concentração de alguns elementos químicos na água. Tal fato poderá resultar em impactos à vida aquática local, haja vista a mudança no ambiente, especialmente no que tange à luminosidade e à taxa de nutrientes, devido ao aumento da turbidez e do material em suspensão.

No que se refere à implantação do empreendimento, as atividades passíveis de contribuírem para a dinamização de processos erosivos estão relacionadas aos serviços de terraplenagem, os quais compreendem cortes e aterros.

De acordo com o diagnóstico apresentado no **Capítulo V**, na **Figura V.3.7.5-1**, a área de implantação pelo projeto, onde ocorrerão as maiores ações interventivas no solo, apresenta ligeira susceptibilidade à erosão, compreendendo áreas de relevo plano e/ou suave ondulado que apresentam solos de baixa susceptibilidade.

A suscetibilidade à erosão terá caráter localizado e poderá ser facilmente revertido, mas sua instalação e intensidade estarão condicionadas aos períodos chuvosos. Considerando-se que a área que comportará a ampliação do terminal é relativamente restrita, sua magnitude pode ser considerada pequena, sendo também pequena sua importância para a região e, portanto, pouco significativo para o meio físico.

Com relação à alteração no leito de drenagem, esse impacto será negativo, direto, relacionado aos processos erosivos, e poderá ser localizado, se restrito à área de implantação e seus elementos de drenagem, ou regional, caso atinja os talwegues e cursos-d'água da AID. Sua ocorrência seria em médio prazo, após a instalação em curto prazo, dos processos erosivos, e será temporário, por estar associado à implantação do empreendimento.

Considerando-se que esse impacto pode ser controlado por medidas relativamente simples, poderá ser facilmente revertido. Pela possibilidade de erosão em áreas relativamente pequenas e restritas, apresentará magnitude e importância pequenas, sendo pouco significativo para o meio ambiente físico.

## Fase de Operação

Devido ao término da fase de obras de construção, durante a fase de operação do terminal a movimentação e exposição do solo serão reduzidas, dessa forma o impacto sobre a suscetibilidade à erosão e alteração no leito de drenagens tende a ser minimizada.



Para a fase de operação considera-se a adoção prévia de medidas mitigadoras e corretivas durante a fase de implantação, como a recomposição de solo erodido, retaludamento e proteção de taludes, recomposição da cobertura vegetal e instalação de sistema de drenagem hidráulica.

## **Medidas Mitigadoras**

A drenagem superficial deverá ser reconstituída, sendo as águas superficiais devidamente controladas por sistemas de drenagem constituídos por canaletas, caixas, galerias, escadas hidráulicas e estruturas para descarga das águas nos talvegues.

O monitoramento será feito por acompanhamento visual sistemático da superfície do terreno e dos sistemas de drenagem, de forma a se detectar obstruções e assoreamentos, e o estado de conservação das estruturas de drenagem quanto a trincas, solapamentos, rupturas, etc.

Também deverão ser conhecidos, monitorados e avaliados, o regime pluviométrico da região e o regime do lençol freático, relacionando-se as variações do nível da água e concentrações de umidade aos períodos de chuva e estiagem.

A utilização de pluviômetros e pluviógrafos possibilitarão a obtenção de dados quantitativos sobre os volumes de água pluvial e os tempos de precipitação, aferindo-se as vazões consideradas no dimensionamento dos sistemas de drenagem superficial, procedendo-se as adequações necessárias.

As redes dos canteiros devem ser interligadas de maneira compatível em termos de vazão e elevação às redes de drenagem existente, provisória ou definitiva, e dotada de dispositivos que facilitem a limpeza e desobstrução das mesmas.

Quando os lançamentos das redes de drenagem ocorrem diretamente em corpos receptores, cuidados adicionais deverão ser tomados, como bacias de sedimentação, dissipadores, enrocamentos e gabiões.

O controle do assoreamento dos cursos-d'água da AID poderá ser feito através de inspeções visuais e, quando necessário, por meio de seções topobatimétricas levantadas periodicamente, de forma que as comparações entre seções nos mesmos pontos de controle indiquem variações devidas a acúmulos

de material. Caso necessário, o diagnóstico de assoreamentos poderá se basear em sondagens à percussão.

Como medida corretiva, será procedida a recuperação das áreas erodidas ou rompidas, bem como a proteção do solo através de recomposição vegetal, e a desobstrução dos sistemas de drenagem superficial e cursos-d'água com a remoção dos materiais de assoreamento por meio de escavação manual ou mecanizada, dispondo-se os mesmos em áreas de bota-fora.

As pilhas de resíduos e materiais, de caráter provisório ou definitivo, deverão ser adequadamente dimensionadas e dispostas de forma a não interferir com o sistema de drenagem superficial. Nas jazidas e áreas de bota-fora também serão implementadas valas, canaletas, galerias, caixas e estruturas hidráulicas de descarga, devidamente protegidas contra erosão.

Serão atendidas as diretrizes recomendadas pelo *Programa de Controle e Prevenção contra Erosão, Assoreamento e Instabilidade do Terreno*.

## Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
<b>Suscetibilidade à Erosão e Alteração nos Leitos de Drenagem</b>	Natureza	-	NEG	-
	Forma	-	DIR	-
	Abrangência	-	LOC REG	-
	Ocorrência	-	CER	-
	Temporalidade	-	CP, MP	-
	Duração	-	TEM	-
	Reversibilidade	-	REV	-
	Magnitude	-	BAI	-
Grau de Resolução das Medidas		-	ALT	-
Grau de Importância do Impacto		-	BAI	-

### **VI.3.1.3 - Contaminação do Solo**

#### **Fase de Implantação**

Produtos utilizados na manutenção de veículos, equipamentos e máquinas, e seu manuseio inadequado poderão promover casos episódicos de vazamentos ou derramamentos de óleos, graxas, aditivos, etc., contaminando o solo.

Durante a fase de obras de implantação, serão gerados resíduos sólidos e efluentes domésticos (refeitórios, sanitários e escritório) e industriais (embalagens dos equipamentos – papel, plástico, entulho, materiais de construção, metais/sucata), tornando-se fontes potenciais de contaminação do solo.

Não está previsto a implantação de tanques subterrâneos para armazenamento de produtos químicos, óleos e graxas, portanto não se aplica a possibilidade de contaminação do solo por este cenário.

#### **Fase de Operação**

Na fase de operação do terminal, poderão ocorrer eventuais vazamentos provocados por perfurações ou acidentes nos tanques, provocando assim a contaminação do solo.

Nesta fase também serão gerados resíduos sólidos e efluentes domésticos (refeitórios, sanitários e escritório) e industriais (embalagens dos equipamentos – papel, plástico, entulho, metais/sucata), tornando-se fontes potenciais de contaminação do solo.

A ampliação do terminal não prevê armazenamento de produtos químicos, óleos ou derivados. A planta utilizará apenas óleo térmico com armazenamento de pequeno volume.

A unidade possui 30 (trinta) fossas sépticas distribuídas pela área do terminal, as quais devem estar devidamente impermeabilizadas para evitar vazamentos e possível contaminação do solo.

## Medidas Mitigadoras

A manutenção de veículos e equipamentos, e o manuseio de combustíveis, óleos, graxas, solventes, aditivos, etc. deverão ser realizados fora da área do terminal ou em áreas específicas, devidamente confinadas, impermeabilizadas e drenadas, de forma a se poder controlar os eventuais extravasamentos e vazamentos.

O monitoramento das obras deverá ser realizado, principalmente, por inspeção visual, de forma a se detectar eventuais extravasamentos; falhas de vedação; infiltrações; vazamentos em canaletas e caixas; turbidez das águas de drenagens próximas, etc. Se necessário, poderão ser realizadas medidas expeditas de pH nas águas das drenagens.

Na fase de operação do terminal, o controle de vazamentos será realizado por meio de inspeções sistemáticas dos tanques e seu entorno. Serão utilizadas bacias de contenção impermeabilizadas ao redor dos mesmos, e sistemas superficiais para concentração e coleta de líquidos. As providências quanto à prevenção e ocorrência de eventuais vazamentos são contempladas nos planos de risco e contingência.

## Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
<b>Contaminação do Solo</b>	Natureza	-	NEG	NEG
	Forma	-	DIR	DIR
	Abrangência	-	LOC	LOC
	Ocorrência	-	CER	CER
	Temporalidade	-	CP	CP
	Duração	-	TEMP	TEMP
	Reversibilidade	-	REV	REV
	Magnitude	-	BAI	MED
Grau de Resolução das Medidas		-	ALT	ALT
Grau de Importância do Impacto		-	BAI	MED

## **VI. 3.1.4 - Contaminação das Águas Subterrâneas**

### **Fase de Implantação**

Produtos utilizados na manutenção de veículos, equipamentos e máquinas, e seu manuseio inadequado poderão promover casos episódicos de vazamentos ou derramamentos de óleos, graxas, aditivos, etc., contaminando as águas subterrâneas através da percolação meteórica.

Não está previsto a implantação de tanques subterrâneos para armazenamento de produtos químicos, óleos e graxas, portanto não se aplica a possibilidade de contaminação da água subterrânea por este cenário.

### **Fase de Operação**

Na fase de operação do terminal, podem ocorrer eventuais vazamentos provocados por perfurações ou acidentes nos tanques que poderão provocar a contaminação da água subterrânea através da percolação meteórica.

As águas subterrâneas eventualmente atingidas são representadas, principalmente, pelo aquífero freático e, eventualmente, pelo aquífero profundo. Em ambos os casos haverá formação de plumas de contaminantes na água subterrânea, de menor ou maior abrangência em função dos volumes de produtos infiltrados e características hidrogeológicas locais. Nos casos extremos, tais plumas migrariam no sentido dos níveis de base regionais.

A unidade possui 30 (trinta) fossas sépticas distribuídas pela área do terminal, as quais devem estar devidamente impermeabilizadas para evitar vazamentos e possível contaminação da água subterrânea.

### **Medidas Mitigadoras**

A manutenção de veículos e equipamentos, e o manuseio de combustíveis, óleos, graxas, solventes, aditivos, etc. deverão ser realizados fora da área do terminal ou em áreas específicas, devidamente confinadas, impermeabilizadas e drenadas, de forma a se poder controlar os eventuais extravasamentos e vazamentos.

Para a avaliação ambiental de eventuais ocorrências, serão realizadas análises físico-químicas das águas subterrâneas atingidas, obtidas por coleta direta e poços de monitoramento e, quando necessário, estudos hidrogeológicos compreendendo potenciometria e modelagem matemática de plumas de contaminantes no subsolo. A remediação, quando necessária, será feita por meio de bombeamentos e construção de eventuais barreiras impermeáveis.

## Avaliação de Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
<b>Contaminação das Águas Subterrâneas</b>	Natureza	-	NEG	NEG
	Forma	-	DIR	DIR
	Abrangência	-	LOC	LOC
	Ocorrência		POS	PRO
	Temporalidade	-	CP	CP
	Duração	-	TEMP	TEMP
	Reversibilidade	-	REV	REV
	Magnitude	-	BAI	MED
Grau de Resolução das Medidas			MED	MED
Grau de Importância do Impacto		-	BAI	MED

### VI.3.1.5 - Contaminação das Águas Superficiais

## Fase de Implantação

Durante esta fase será executado obras com movimentação e exposição de solo, provocando o carreamento de material fino para os leitos de drenagens nas áreas de influência, comprometendo dessa maneira a qualidade das águas através do aumento da turbidez, bem como da concentração de alguns elementos químicos na água.

O manuseio do cimento, da calda de cimento, dos aditivos em pó, das argamassas e do concreto poderá promover a contaminação das águas superficiais por extravasamentos e derramamentos. Caso os eventuais extravasamentos e vazamentos não sejam controlados, atingindo talvegues e corpos-d'água da AID, será significativo, e com média magnitude e importância para o meio físico.

## **Fase de Operação**

Na fase de operação do terminal, eventuais vazamentos provocados por perfurações ou acidentes nos tanques poderão provocar a contaminação das águas superficiais. Os contaminantes presentes nas águas superficiais poderão ficar restritos à drenagem superficial da área de ampliação do empreendimento, ou ser mobilizados para os corpos-d'água da AID.

Atualmente os efluentes oleosos são enviados para a REDUC através do oleoduto OSDUC I. Encontra-se em processo de licenciamento a instalação de uma nova Estação de Tratamento de Efluentes, que irá tratar todo o efluente industrial gerado no TECAB. O efluente tratado será lançado em poço profundo na Barra do Furado.

Os efluentes sanitários são encaminhados a sistemas de fossa séptica e sumidouros, sendo posteriormente enviados para empresa especializada. Os sistemas existentes possuem capacidade para atender a geração dos efluentes sanitários das novas instalações do TECAB.

Cabe ressaltar que não há lançamento de efluentes nos cursos d'água atualmente e não haverá após a ampliação do TECAB.

## **Medidas Mitigadoras**

Como medidas mitigadoras estão previstos o manuseio do cimento e aditivos do concreto em locais confinados e secos, e as argamassas e o concreto deverão ser preparados ou manuseados em áreas destinadas para esses fins, devidamente impermeabilizadas e confinadas. Todo o material eventualmente extravasado das formas e que retornar para a boca dos pré-furos das estacas deverá ser lançado em canaletas devidamente dimensionadas e dispostas para garantir seu escoamento de forma segura até tanques ou reservatórios impermeáveis e estanques, visando sua disposição para tratamento como efluentes.

As pilhas de resíduos e materiais, de caráter provisório ou definitivo, deverão ser adequadamente dimensionadas e dispostas de forma a não interferir com o sistema de drenagem superficial. Nas jazidas e áreas de bota-fora também serão implementadas valas, canaletas, galerias, caixas e estruturas hidráulicas de descarga, devidamente protegidas contra erosão.

O monitoramento das obras deverá ser realizado, principalmente, por inspeção visual, de forma a se detectar eventuais extravasamentos; falhas de vedação; infiltrações; vazamentos em canaletas e caixas; turbidez das águas de drenagens próximas, etc. Se necessário, poderão ser realizadas medidas expeditas de pH nas águas das drenagens.

Na fase de operação do terminal, o controle de vazamentos será realizado por meio de inspeções sistemáticas dos tanques e seu entorno. Serão utilizadas bacias de contenção impermeabilizadas ao redor dos mesmos, e sistemas superficiais para concentração e coleta de líquidos. As providências quanto à prevenção e ocorrência de eventuais vazamentos são contempladas nos planos de risco e contingência.

Todo o efluente a ser tratado na futura ETE será analisado antes de seu descarte.

Para a avaliação ambiental de eventuais ocorrências, serão realizadas análises físico-químicas das águas superficiais e subterrâneas atingidas, obtidas por coleta direta e/ou em poços de monitoramento e, quando necessário, estudos hidrogeológicos compreendendo confecção de mapa potenciométrico e modelagem matemática de plumas de contaminantes no subsolo. A remediação, quando necessária, será feita por meio de bombeamentos e instalação de eventuais barreiras impermeáveis.

## Avaliação de Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
<b>Contaminação das Águas Superficiais</b>	Natureza	-	NEG	NEG
	Forma	-	DIR	DIR
	Abrangência	-	LOC REG	LOC REG
	Ocorrência	-	PRO	PRO
	Temporalidade	-	CP	CP
	Duração	-	TEMP	TEMP
	Reversibilidade	-	REV	REV
	Magnitude	-	BAI	MED
Grau de Resolução das Medidas			ALT	ALT
Grau de Importância do Impacto		-	BAI	MED



### **VI.3.1.6 - Alteração na disponibilidade hídrica do Rio Macaé**

#### **Fase de Implantação**

Durante a fase de obras, o abastecimento de água será voltado ao consumo humano e industrial.

O fornecimento da água para consumo humano será de responsabilidade da empresa contratada para execução das obras, sendo esta disponibilizada em galões de água potável, distribuídos em pontos definidos no canteiro de obras.

A água para consumo industrial e geral (concreto, limpeza, banheiros, torneiras de pátio, dentre outros) será fornecida pela empresa a ser contratada pela PETROBRAS para a ampliação do TECAB.

A origem da água destinada para esses fins será definida e detalhada quando da elaboração do projeto básico executivo, podendo esta ser obtida via captação superficial, subterrânea ou trazida por caminhões-pipa. Caso seja proveniente de captação, o uso da água deverá estar enquadrado nas normas ambientais vigentes e será realizado depois de obtidas as devidas autorizações junto aos órgãos ambientais competentes.

Se considerado um consumo médio de água potável de aproximadamente 65 L/dia/pessoa (incluindo refeição; funcionário não alojado), durante o pico das obras, quando a mão-de-obra pode chegar a 4000 funcionários, o consumo de água potável será por volta de 260 m<sup>3</sup>/dia (260.000 L/dia).

Considerando-se também um consumo de água por área construída de aproximadamente 0,68 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> e considerando a área de ampliação do TECAB de 135.000 m<sup>2</sup>, o consumo de água para uso geral será por volta de 82 m<sup>3</sup>/dia.

Sendo assim, possivelmente o consumo total de água (potável e geral) no canteiro de obras será de 342 m<sup>3</sup>/dia aproximadamente.

Entretanto, ressalta-se que o consumo de água para uso geral e potável no canteiro de obras será definido no projeto básico.

#### **Fase de Operação**

Com a ampliação do TECAB haverá um aumento na captação de água realizada no Rio Macaé, a uma vazão de 0,0064 m<sup>3</sup>/s.

A **Tabela VI. 3.1.6-1** apresenta o consumo de água ( $\text{m}^3/\text{dia}$  e  $\text{m}^3/\text{s}$ ) da ampliação do TECAB, do TECAB (já licenciado) e o total futuro.

**Tabela VI.3.1.6-1** – Consumo de água na operação do Plansal, da ampliação do TECAB (atual) e o Total Futuro

Cenário	Consumo de água ( $\text{m}^3/\text{dia}$ )	Consumo de água ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
TECAB (já licenciado)	3185	0,0369
Ampliação do TECAB	555	0,0064
<b>Total Futuro</b>	<b>3740</b>	<b>0,0433</b>

Conforme apresentado no **Capítulo V**, e de acordo com o apresentado no projeto “Análise e Qualificação Sócio-Ambiental do Estado do Rio de Janeiro (escala 1:100.000): subsídios ao ZEE - Zoneamento Ecológico Econômico”, realizado pelo Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Fundação COPPETEC e a Secretaria do Ambiente do Governo do Estado do Rio de Janeiro, a vazão do rio Macaé é de aproximadamente  $30\text{m}^3/\text{s}$ .

Segundo informações da ESANE (Empresa Municipal de Saneamento e Águas) de Macaé, a captação de água para abastecimento da cidade é feita no rio Macaé em Severina, sendo que a captação de água bruta para atendimento ao TECAB também é feita no mesmo local.

Além disso, não há dados disponíveis sobre as outorgas concedidas pelo INEA para a região de inserção das áreas de influência do empreendimento

Assim a análise deste impacto tem por objetivo comparar a vazão disponível na área de interesse com a vazão de captação requerida pelo projeto, a fim de identificar possíveis desequilíbrios atuais e futuros entre a disponibilidade e a demanda de água.

Assim a vazão estimada já licenciada para o TECAB é de 0,0369, o que representa 0,12% da vazão média desse rio, que como citado é de  $30\text{m}^3/\text{s}$ . A vazão de captação necessária para ampliação do TECAB, é de  $0,0064\text{m}^3/\text{s}$ , correspondentes a cerca de 0,022% da vazão média do rio Macaé, não representando, portanto, qualquer pressão adicional de uso desse recurso hídrico, considerada a vazão já licenciada.

Assim, embora o aumento na captação de água decorrente da operação do projeto seja um impacto negativo, sua magnitude é pequena, frente às características de disponibilidade hídrica da bacia e à vazão necessária à operação da ampliação do TECAB.

## Medidas Mitigadoras

Fazem parte das medidas associadas deste impacto:

- Implantação de medidas de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento, visando evitar a ocorrência de vazamentos, atuando-se sobre as causas potenciais, bem como visando promover ações corretivas, por meio de normas e procedimentos de manutenção de redes, dimensionamento adequado de medidores e otimização de consumos operacionais.

Estas são medidas de caráter preventivo e corretivo cuja responsabilidade de implantação é do empreendedor.

## Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
<b>Alteração na disponibilidade hídrica do Rio Macaé</b>	Natureza	-	NEG	NEG
	Forma	-	DIR	DIR
	Abrangência	-	REG	REG
	Ocorrência	-	CER	CER
	Temporalidade	-	CP	MP, LP
	Duração	-	TEM	PER
	Reversibilidade	-	REV	REV
	Magnitude	-	BAI	BAI
Grau de Relevância das Medidas		-	ALT	ALT
Grau de Importância do Impacto		-	BAI	BAI

### **VI.3.1.7 - Alteração da Qualidade do ar**

O fator potencialmente gerador de impacto são as emissões de poluentes atmosféricos durante as fases de implantação e operação do projeto.

De maneira geral, grande parte das fontes de emissão decorre dos processos de combustão durante a operação das novas unidades do TECAB, sendo que os principais poluentes emitidos pela queima dos combustíveis fósseis empregados são os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), material particulado (MP), óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO), compostos orgânicos voláteis (COV) e gases de efeito estufa (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O).

#### **Fase de Implantação**

Na fase de implantação do projeto, aumentará o número de veículos pesados que trafegarão nas vias de acesso às obras. A intensificação no tráfego de veículos promoverá a emissão de poluentes na atmosfera resultante da queima de combustíveis dos veículos automotores, bem como a ressuspensão do material particulado depositado nas vias não pavimentadas, aumentando a concentração de poeira no ar.

As maiores concentrações de poeira ressuspensa devem ocorrer nas áreas internas do TECAB onde a movimentação de máquinas e equipamentos será mais intensa.

As emissões devidas à queima de combustíveis no maquinário, embora com potencial para atingir a região do entorno devido ao seu estado físico (gases e particulados finos), apresentam baixo potencial de impacto em função das quantidades emitidas, do número estimado de veículos e da dispersão dos mesmos.

Vale lembrar que o número previsto de veículos para a fase de implantação do projeto será de, aproximadamente, 15 a 20 caminhões diariamente circulando dentro do TECAB, voltados ao transporte de máquinas, equipamentos e materiais de obra. Para o transporte de funcionários, prevê-se a circulação diária de 100 ônibus, podendo chegar a 180 durante o pico de obras (aproximadamente 4000 funcionários), atendendo dois turnos de trabalho.

## Fase de Operação

Na fase de operação do projeto é prevista a emissão de poluentes atmosféricos advindos de fontes quentes e de fontes frias.

As fontes quentes são aquelas cujas emissões decorrem de fontes de combustão, sendo considerados os seguintes poluentes: óxidos de nitrogênio (NOx), óxidos de enxofre (SOx), material particulado (MP), monóxido de carbono (CO), compostos orgânicos voláteis (COV), hidrocarbonetos totais (HCT) e gases de efeito estufa.

As fontes frias do TECAB englobam as emissões de Compostos Orgânicos Voláteis (COV), agrupadas em:

- Emissões Evaporativas: decorrentes de tanques de armazenamento e separador água/óleo (SAO);
- Emissões Fugitivas: decorrentes dos acessórios de tubulação (válvulas, flanges, bombas, compressores).

As fontes quentes a serem instaladas no PLANSAL são:

- 1 forno na Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN II);
- 1 forno na Unidade de Processamento de Condensado de Gás Natural (UPCGN IV);
- 1 forno na Unidade de Remoção de CO<sub>2</sub> (URCO2 I);
- 1 forno na Unidade de Remoção de CO<sub>2</sub> (URCO2 II);
- 1 chaminé do motor do gerador da nova Subestação;
- Aumento das emissões da tocha de superfície já existente;
- 1 conversor de H<sub>2</sub>S para as URCO2;
- 2 *vents stacks*: 1 para cada URCO2 I e II (apenas gases de efeito estufa).

A tocha de superfície (*Ground Flare*) será a única fonte já existente que terá um aumento de emissões devido à ampliação do TECAB. As tochas não são responsáveis pela combustão contínua de correntes do processo. Quando há paradas não programadas ou alívio de correntes no processo, estas correntes são

encaminhadas à tocha para que seus compostos sejam oxidados antes do lançamento na atmosfera.

Para a tocha de superfície considerou-se o aumento no alívio oriundo do incremento do processamento de gás natural de 25 % em relação a 2010. Para as demais tochas, que podem receber os alívios oriundos do futuro processamento de condensado, não são estimados potenciais aumentos em relação aos quantitativos de 2010.

Não haverá novos tanques de armazenamento. Em relação às fontes frias haverá aumento das emissões fugitivas dos acessórios de tubulação e do Separador Água e Óleo.

Para se avaliar o impacto na qualidade do ar decorrente da operação das novas instalações do TECAB, foram quantificadas todas as emissões atmosféricas previstas em suas fontes de geração.

Todas as informações sobre as fontes e taxas de emissões foram fornecidas pela PETROBRAS. As taxas de emissão foram simuladas pelo Sistema de Gerenciamento de Emissões da PETROBRAS (SIGEA), que utiliza os fatores de emissão do AP-42 da Agência Ambiental dos Estados Unidos – *United States Environmental Protection Agency* (USEPA). Os fatores da USEPA consideram as diferentes tipologias das fontes de combustão, os combustíveis utilizados e seus respectivos consumos.

As emissões simuladas no SIGEA para as fontes já existentes foram obtidas com base nas emissões de 2010. Para as emissões das fontes futuras foram utilizados os consumos de gás natural previstos no projeto de ampliação do TECAB.

As **Tabelas VI.3.1.7-1 e VI.3.1.7-2** apresentam, respectivamente, o resumo das emissões atmosféricas estimadas para as fontes quentes considerando apenas as novas instalações do TECAB e todas as unidades existentes.

A **Tabela VI.3.1.7-3** apresenta o resumo das emissões atmosféricas estimadas para as fontes frias do TECAB.

**Tabela VI.3.1.7-1 – Resumo das emissões atmosféricas originadas das fontes quentes da ampliação do TECAB**

Cenário	Emissões em g/s – fontes quentes						
	NOx	CO	MP	SO <sub>x</sub>	HCNM* (COV)	HCT	CO <sub>2</sub> Equivalente
Tocha Superfície (Ground Flare)	0,213	1,236	0,31	0	0,3647	2,842	380,54
Chaminé Gerador	0,006	0,001	0,001	0	0,0003	0,001	0,22
Forno F-30101 (UPCGN II)	0,197	0,153	0,014	0	0,00	0,02	228,18
Forno F-30301 (URCO2 I)	1,23	0,54	0,05	0	0,06	0,07	766,52
Forno F-30401 (URCO2 II)	1,23	0,54	0,05	0	0,06	0,07	766,52
Forno F-21101 (UPGN II)	2,88	1,27	0,11	0	0,13	0,17	1793,66
Conversor H <sub>2</sub> S	0,75	0,6	0,05	0	0,063	0,08	844,30
Vent da URCO2 I	-	-	-	-	-	-	3,28
Vent da URCO2 II	-	-	-	-	-	-	3,28
<b>TOTAL (g/s)</b>	<b>6,51</b>	<b>4,34</b>	<b>0,59</b>	<b>0</b>	<b>0,67</b>	<b>3,25</b>	<b>4.786,51</b>
<b>TOTAL (t/ano)</b>	<b>202,37</b>	<b>135,01</b>	<b>18,31</b>	<b>0</b>	<b>20,99</b>	<b>101,19</b>	<b>150.947</b>

\*HCNM: Hidrocarbonetos Não Metano

**Tabela VI.3.1.7-2 – Resumo das emissões atmosféricas originadas das fontes quentes - TECAB**

Cenário	Emissões em t/ano – fontes quentes						
	NOx	CO	MP	SOx	HCNM	HCT	CO <sub>2</sub> Equivalente
Situação Atual	481,78	421,74	78,24	0,12	97,57	948,56	249.027
Ampliação do TECAB	202,37	135,01	18,31	0,00	20,99	101,19	150.947
<b>TOTAL Situação Futura</b>	<b>684,15</b>	<b>556,75</b>	<b>96,55</b>	<b>0,12</b>	<b>118,56</b>	<b>1049,75</b>	<b>399.974</b>

\*HCNM: Hidrocarbonetos Não Metano

**Tabela VI.3.1.7-3 – Resumo das emissões originadas das fontes frias do TECAB**

Cenário	Emissões em t/ano – fontes frias				
	HCNM (COV)*			CH <sub>4</sub> (Metano)	HCT (HCNM + CH <sub>4</sub> )
	Tanques	Fugitivas	Fontes Abertas	Fugitivas	
Situação Atual	8,32	4,92	262,81	4,1	280,15
Ampliação do TECAB	6,4	0,25	65,70	2,00	74,35
<b>TOTAL – Situação Futura</b>	<b>14,72</b>	<b>5,17</b>	<b>328,51</b>	<b>6,10</b>	<b>354,5</b>
<b>TOTAL – Situação Futura</b>	<b>348,4</b>			<b>12,2</b>	<b>360,6</b>

\* HCNM: Hidrocarbonetos Não Metano

Conforme dados apresentados nas **Tabelas VI.3.1.7-2 e VI.3.1.7-3**, o aumento das emissões decorrentes da operação das novas instalações do TECAB não será significativo comparado às emissões atuais do Terminal.

É importante ressaltar que a estimativa de emissões calculada e apresentada leva em conta um cenário de operação contínua do TECAB: 365 dias/ano, 24h/dia, sendo, portanto, um cenário conservativo.

Em relação à concentração dos poluentes emitidos, as novas instalações do TECAB atendem a Resolução CONAMA 382/2006, que em seu Anexo II estabelece limites de emissão de poluentes atmosféricos de processos de geração de calor a partir da combustão externa de gás natural.

A **Tabela VI.3.1.7-4** compara os limites da Resolução com as emissões dos fornos da ampliação do TECAB

**Tabela VI.3.1.7-4 – Comparação dos limites da Resolução CONAMA 382/2006**

Fonte	Emissão (mg/Nm <sup>3</sup> ) – Base seca a 3 % excesso de O <sub>2</sub>	
	Potência fornos (MW)	NO <sub>x</sub> (como NO <sub>2</sub> )
Forno (F-30101)	< 70 MW	32,79
Forno (F-30301)	< 70 MW	33,70
Forno (F-30401)	< 70 MW	33,70
Forno (F-21101)	< 70 MW	138,34
Conversor H <sub>2</sub> S	< 70 MW	37,03
<b>Resolução CONAMA 382/2006</b>	<b>&lt; 70 MW</b>	<b>320</b>

Com o intuito de avaliar o impacto da operação das novas instalações do TECAB na qualidade do ar, foi realizado um Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA) com vistas a estimar a concentração dos poluentes ao nível do solo, o que permite avaliar os impactos das emissões à população, flora, fauna e materiais passíveis de danos pela exposição contínua a determinados poluentes. A modelagem é apresentada na íntegra no **Anexo 32** deste EIA.

Para que o modelo calcule essas contribuições, são utilizados diversos dados das fontes (localização, altura e diâmetro das chaminés; vazão, temperatura e velocidade dos gases de exaustão; e taxas de emissão dos poluentes), assim como dados que caracterizem as condições meteorológicas da região (direção e velocidade dos ventos, temperatura, umidade do ar, inversões térmicas, radiação solar, etc.), além da topografia da região.



O modelo utilizado no Estudo de Dispersão é um modelo consolidado, desenvolvido pela *Environmental Protection Agency* (EPA) e mundialmente reconhecido.

A confiabilidade dos resultados obtidos no modelo está relacionada à utilização dos melhores dados de entrada disponíveis para o local onde está localizado o TECAB.

Foi utilizada uma grade refinada, correspondente a 1681 receptores numéricos, sendo cada um equivalente a uma estação “virtual” de qualidade do ar.

Foram utilizados ainda os dados de relevo da *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), realizada pela NASA, em 2000, com precisão de um ponto de grade a cada 90m.

Os dados meteorológicos de superfície utilizados no estudo referem-se à Estação Meteorológica do Aeroporto de Macaé, no período de 2007 a 2009, fornecidos pela PETROBRAS. A estação foi escolhida por ser a mais próxima da área do projeto cujos sensores disponibilizam os dados necessários ao EDA.

A **Tabela VI.3.1.7-5** traz os dados relativos às fontes de emissão apenas da ampliação do TECAB e a **Tabela VI.3.1.7-6** mostra os resultados obtidos no Estudo de Dispersão Atmosférica, comparando-os com os padrões de qualidade do ar estipulados na Resolução CONAMA nº 3/90.

**Tabela VI.3.1.7-5 – Taxas de emissão das fontes utilizadas na modelagem de dispersão atmosférica -Ampliação do TECAB**

Cenário	Emissões em g/s – fontes quentes				
	NOx	CO	MP	SO <sub>x</sub>	HCT
Tocha Superfície ( <i>Ground Flare</i> )	0,213	1,236	0,31	0	2,842
Chaminé Gerador	0,006	0,001	0,001	0	0,001
Forno F-30101 (UPCGN II)	0,197	0,153	0,014	0	0,02
Forno F-30301 (URCO2 I)	1,23	0,54	0,05	0	0,07
Forno F-30401 (URCO2 II)	1,23	0,54	0,05	0	0,07
Forno F-21101 (UPGN II)	2,88	1,27	0,11	0	0,17
Conversor H <sub>2</sub> S	0,75	0,6	0,05	0	0,08

**Tabela VI.3.1.7-6 - Concentrações máximas em receptores distintos para os poluentes simulados – Ampliação TECAB**

Parâmetro	Período	Concentrações máximas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			Padrão CONAMA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
		1ª Máx.	2ª Máx.	3ª Máx.	Primário	Secundário
CO	1 hora	76,72	73,26	65,89	40.000	40.000
	8 horas	33,89	28,22	27,29	10.000	10.000
HCT	1 hora	176,38	168,44	151,49	Não Definido	Não Definido
	24 horas	34,28	33,11	31,55	Não Definido	Não Definido
NO <sub>2</sub>	1 hora	112,58	103,80	100,60	320	190
	Anual	0,97	0,85	0,78	100	100
MP	24 horas	3,74	3,61	3,44	150	150
	Anual	0,67	0,23	0,12	50	60

Para avaliar o cenário futuro de operação do TECAB, considerando as fontes já existentes e as fontes da ampliação do Terminal, realizou-se o Estudo de Dispersão Atmosférica considerando todas as fontes. A **Tabela VI.3.1.7-7** apresenta as taxas de emissão das fontes de todo o TECAB na situação futura e a **Tabela VI.3.1.7-8** mostra os resultados obtidos no Estudo de Dispersão Atmosférica.

**Tabela VI.3.1.7-7 – Taxas de emissão utilizadas na modelagem de dispersão atmosférica – Situação Futura (fontes existentes e fontes da ampliação do TECAB)**

Cenário	Taxas de Emissão (t/ano)				
	NOx	SOx	MP	CO	HCT
Chaminé GE52301	0,0056	0,0012	0,0004	0,0005	0,0005
Chaminé GE20401	0,0056	0,0012	0,0004	0,0005	0,0005
Chaminé GE5201	0,0043	0,001	0,0001	0,0005	0,0001
Chaminé B66404B	0,0056	0,0012	0,0004	0,0005	0,0005
Chaminé B20903B	0,0056	0,0012	0,0004	0,0005	0,0005
Chaminé B66401C	0,0056	0,0012	0,0004	0,0005	0,0005
Chaminé B66401B	0,0043	0,001	0,0001	0,0005	0,0001
Chaminé B66402	0,0043	0,001	0,0001	0,0005	0,0001
Chaminé TC C33003A	1,9523	0,5008	0,0403	0	0,0653
Chaminé TC C33003B	1,9523	0,5008	0,0403	0	0,0653
Chaminé TC C33003C	1,9523	0,5008	0,0403	0	0,0653
Chaminé TC C33003D	1,9523	0,5008	0,0403	0	0,0653
Chaminé F-29801	0,1971	0,1527	0,0138	0	0,02
Chaminé F-29601	0,1093	0,0846	0,0077	0	0,0111
Chaminé F-20601	0,1142	0,0885	0,008	0	0,0116
Chaminé F-20602	0,2477	0,1919	0,0174	0	0,0251
Chaminé F-20701	0,1012	0,0784	0,0071	0	0,0103
Chaminé F-20702	0,2047	0,1585	0,0143	0	0,0208
Chaminé F-20401	0,0533	0,0413	0,0037	0	0,0054
Chaminé TC C-33003 E	0,7898	0,373	0,03	0	0,0486
Chaminé TC C-33003 F	0,7898	0,373	0,03	0	0,0486

Cenário	Taxas de Emissão (t/ano)				
	NOx	SOx	MP	CO	HCT
Chaminé TC C-33003 G	0,7898	0,373	0,03	0	0,0486
Chaminé TC C-33003 H	0,7898	0,373	0,03	0	0,0486
Chaminé TC C-33003 I	0,7898	0,373	0,03	0	0,0486
Chaminé TC C-33003 J	0,7898	0,373	0,03	0	0,0486
Chaminé F-30001	0,1971	0,1527	0,0138	0	0,02
Chaminé F-21001	0,0653	0,0506	0,0046	0	0,0066
Chaminé F-21002	0,2052	0,1589	0,0144	0	0,0208
Tocha TA-541001	0,2763	1,6025	0,4064	0	9,2098
Tocha TA-541002	0,2763	1,6025	0,4064	0	9,2098
Tocha de Superfície (Ground Flare)	1,07	6,18	1,57	0	14,21
Chaminé Gerador	0,006	0,001	0,001	0	0,001
Forno F-30101 (UPCGN II)	0,197	0,153	0,014	0	0,02
Forno F-30301 (URCO2 I)	1,23	0,54	0,05	0	0,07
Forno F-30401 (URCO2 II)	1,23	0,54	0,05	0	0,07
Forno F-21101 (UPGN II)	2,88	1,27	0,11	0	0,17
Conversor H <sub>2</sub> S	0,75	0,6	0,05	0	0,08

**Tabela VI.3.1.7-8** - Concentrações máximas em receptores distintos para os poluentes simulados – Situação Futura (fontes existentes e fontes da ampliação do TECAB)

Parâmetro	Período	Concentrações máximas (µg/m <sup>3</sup> )			Padrão CONAMA (µg/m <sup>3</sup> )	
		1ª Máx.	2ª Máx.	3ª Máx.	Primário	Secundário
CO	1 hora	174,10	173,18	166,48	40.000	40.000
	8 horas	57,32	54,33	51,23	10.000	10.000
HCT	1 hora	391,46	382,13	379,71	Não Definido	Não Definido
	24 horas	70,01	66,22	64,87	Não Definido	Não Definido
NO <sub>2</sub>	1 hora	317,62	317,12	313,70	320	190
	Anual	7,84	6,05	5,72	100	100
MP	24 horas	7,69	7,23	7,14	150	150
	Anual	1,072	0,532	0,377	50	60
SO <sub>2</sub>	24 horas	0,11	0,10	0,09	365	100
	Anual	0,02	0,01	0,01	80	40

Os resultados mostraram que as concentrações máximas previstas para todos os poluentes analisados ficaram abaixo dos valores estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 03/90, para o padrão primário. Para o padrão secundário quase todos os poluentes analisados ficam abaixo dos valores estabelecidos pelo CONAMA n° 03/90, com exceção do NO<sub>x</sub>.

O SO<sub>2</sub> e o MP foram os poluentes que apresentaram concentrações mais baixas. Pela composição do gás natural, é esperado que as emissões de SO<sub>2</sub> e MP sejam baixas.

Em termos gerais, o NO<sub>x</sub> foi o poluente que apresentou as concentrações mais elevadas.

A emissão de NO<sub>x</sub> decorre principalmente do NO<sub>x</sub> térmico, resultante da oxidação do nitrogênio da atmosfera em altas temperaturas, típicas de sistemas de combustão. Vale destacar que, para reduzir as emissões de NO<sub>x</sub>, provenientes principalmente dos turbocompressores, o TECAB já adota queimador com baixa emissão de NO<sub>x</sub> (*Low NO<sub>x</sub> Burner*) para os novos turbocompressores, que possibilita a queima do gás natural em baixa temperatura. Este queimador não necessita de injeção de água ou vapor para o controle de NO<sub>x</sub>. A mistura adequada entre o combustível e o ar, assim como a temperatura na câmara de combustão, são os parâmetros que permitem reduzir as emissões de NO<sub>x</sub>.

## Medidas Mitigadoras

### Para a fase de implantação:

A minimização dos impactos da poluição atmosférica ocasionados no período de realização das obras deverá contemplar as seguintes medidas:

- Tráfego de veículos em velocidade compatível com as vias e sem excesso de carga;
- Preparação das vias para o suporte ao tráfego dos veículos que carregarão grandes equipamentos e estruturas;
- Uso de veículos com sistema de proteção junto às rodas para minimizar a ressuspensão de partículas;
- Umectação constante das vias de acesso e das áreas de estocagem de materiais e manutenção de equipamentos;
- Manutenção regular e periódica dos equipamentos, máquinas e veículos utilizados na obra, de modo a obedecer às exigências do PROCONVE, minimizando a emissão de gases poluentes e material particulado fora dos padrões estipulados;

Esta é uma medida mitigadora cuja responsabilidade pela implantação é do empreendedor.

O grau de resolução das medidas mitigadoras durante a implantação do empreendimento pode ser considerada média.

#### Para a Fase de Operação

- A utilização de queimadores *LowNox* é a principal medida mitigadora deste impacto, reduzindo substancialmente as emissões de NOx para a atmosfera;
- Manutenção adequada dos principais equipamentos do TECAB, inclusive do sistema de combustão *Low NOx Burner*;
- Monitoramentos periódicos das emissões de todas as fontes do Terminal. O INEA adota normalmente uma recomendação de amostragens semestrais. Tal procedimento faz parte do PROCON-AR (Programa de Autocontrole de Emissões Atmosféricas), cuja execução fica por conta do empreendedor.

O grau de resolução das medidas durante a operação do empreendimento pode ser considerado médio.

#### **Avaliação do Impacto**

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
Alteração da qualidade do ar	Natureza	-	NEG	NEG
	Forma	-	DIR	DIR
	Abrangência	-	LOC	REG
	Ocorrência		CER	CER
	Temporalidade	-	CP	MP, LP
	Duração	-	TEM	PER
	Reversibilidade	-	REV	REV
	Magnitude	-	BAI	ALT
	Grau de Resolução das Medidas	-	MED	MED
	Grau de Importância do Impacto	-	BAI	MED

#### **VI.3.1.8 - Alteração nos níveis de ruídos**

Os níveis de poluição sonora de uma determinada área estão relacionados às atividades antrópicas (indústrias, atividades comerciais, shows, comícios, veículos automotores, aviões, trens, navios, tratores etc.) e causas naturais (ventos, vulcões, descargas elétricas, quedas d'água, marés, animais etc.).

A sensação de som é produzida quando variações de pressão em uma certa faixa característica alcança o ouvido, e dada a grande gama de frequências e variações dos níveis de pressão, os aparelhos de medição de ruídos usam uma escala denominada dB(A), que utiliza curvas de ponderação para tentar avaliar corretamente a susceptibilidade do ouvido humano.

De acordo com a norma da ABNT NBR 10.151 da ABNT, os limites máximos de ruídos sugeridos para os períodos diurno e noturno variam em função das características de uso e ocupação da região, conforme discriminado na **Tabela VI.3.1.8-1**.

**Tabela VI.3.1.8-1 – Limites máximos estipulados pela NBR/ABNT n° 10.151**

Características das Áreas	Ambientes Externos dB(A)	
	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana, hospitais, escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

De acordo com o Plano Diretor do município de Macaé, a área de entorno do empreendimento é dividida em duas macroáreas: a macroárea de ocupação controlada, que corresponde às áreas com concentração e predominância da atividade industrial e de serviços industriais, e a macroárea de ocupação prioritária, que corresponde à parcela de tecido urbano consolidado e compreende núcleos centrais de comércio e serviços, tradicionais bairros residenciais em processo de transformação de uso e adensamento e saturação viária.

Com base nas informações acima e na metodologia preconizada na NBR-10151, o entorno do empreendimento foi classificado em dois tipos de área: “Área predominantemente industrial” e “Área mista, predominantemente residencial”.

A reação pública a uma fonte de ruído, normalmente só ocorre se for ultrapassado o limite normatizado, o qual é tanto mais intenso quanto maior o valor desta ultrapassagem. Como parâmetro geral, considera-se que a resposta

estimada da comunidade a uma determinada fonte sonora ocorre segundo os critérios apresentados na **Tabela VI.3.1.8-2**.

**Tabela VI.3.1.8-2 – Resposta estimada pela comunidade**

Valor pelo qual o nível sonoro ultrapassa o padrão dB(A)	Resposta estimada da comunidade	
	Categoria	Descrição
0	Nenhuma	Não se observa reação
5	Pouca	Queixas esporádicas
10	Média	Queixas generalizadas
15	Enérgicas	Ação comunitária
20	Muito Enérgicas	Ação comunitária vigorosa

## Metodologia

Com a ampliação do TECAB poderá haver alteração nos níveis de ruído atualmente reinantes na área de estudo.

Para determinar se haverá alteração e quais serão os novos níveis de ruído, foi feita a sobreposição dos resultados da modelagem com o CadnaA (que prevê os níveis de ruído que serão decorrentes do empreendimento) com os resultados das medições realizadas.

O cálculo foi realizado através da seguinte equação, derivada da equação 1.1 a seguir:

$$L_{Futuro} = 10 \log \left[ 10^{\frac{L_{Atual}}{10}} + 10^{\frac{L_{TECAB}}{10}} \right] \text{ dB(A)} \quad (1.1)$$

Onde:

$L_{FUTURO}$  – Nível de pressão sonora futura, prevista quando da operação do empreendimento;

$L_{ATUAL}$  – Nível de ruído atual, obtido através das medições realizadas em campo;

$L_{TECAB}$  – Nível de ruído prognosticado no local com as emissões sonoras do TECAB, através do software CadnaA

Com os resultados obtidos pode-se realizar uma comparação dos níveis de ruído atuais e futuros, e, conseqüentemente, avaliar o nível de incomodo destes

nos receptores situados no entorno do empreendimento e o atendimento as normas vigentes.

## Confecção de Mapas Acústicos

A estimativa dos níveis de ruído após a ampliação do TECAB nas áreas do entorno foi efetuada através de modelagem matemática.

A modelagem acústica foi realizada utilizando as principais fontes de ruído características do empreendimento, apresentadas nas **Tabelas VI.3.1.8-3 a VI.3.1.8-6**.

Todos os mapas acústicos foram modelados a 1,5m do solo, acompanhando a declividade do terreno, de forma a representar a altura dos receptores. O cálculo dos mapas foi realizado em uma malha de 10m X 10m.

## Software utilizado

Os mapas acústicos não resultam diretamente das medições de ruído realizadas. A caracterização do nível de ruído na área do empreendimento foi modelada com a utilização do programa denominado *CadnaA* considerando o decaimento sonoro do local do empreendimento associado aos fatores físicos presentes na área e à emissão sonora dos equipamentos.

## Memorial de Cálculo

Teoricamente, o nível de ruído num ponto, resultante por diversas fontes, é calculado de acordo com a seguinte **equação 1.2** a seguir:

$$L_n = 10 \log \left( \sum_{i=1}^n 10^{\left( \frac{L_i}{10} \right)} \right) \text{ dB(A)}$$

(1.2)

Onde:

$L_i$  = nível de ruído de fonte  $i$ ;

$L_n$  = nível de ruído de  $n$  fontes;



n = número de fontes.

O nível de ruído em um determinado local é atenuado por diversos fatores que afetam a propagação sonora, como o tipo e geometria da fonte (pontual, linear, coerente, incoerente), condições meteorológicas (vento e variações da temperatura, turbulência na atmosfera), absorção sonora da atmosfera; tipo e contorno do terreno (absorção sonora do piso, reflexões), obstruções (edifícios, barreiras, vegetação, etc.) e distância do ponto a fonte.

Na modelagem foi utilizado método de cálculo de ruído industrial proposto pela norma ISO 9613, que especifica um método de engenharia para o cálculo da atenuação do som durante a sua propagação em campo livre, a fim de prever os níveis de ruído ambiente a uma dada distância proveniente de diversas fontes

### Dados de Entrada

O mapa acústico foi confeccionado visando à obtenção do nível sonoro contínuo equivalente em cada ponto da área, ou seja, a integração dos níveis sonoros ao longo do tempo.

Para este prognóstico adotou-se quatro cenários diferentes, sendo dois na implantação e dois na operação do empreendimento.

Foram considerados os equipamentos com maior emissão sonora no empreendimento, sendo estes as únicas fontes sonoras inseridas nos modelos.

Com relação à condição operativa, neste prognóstico foi considerado o cenário mais crítico observado durante as fases de implantação e operação, com o funcionamento simultâneo de todos os equipamentos apresentados ao mesmo tempo.

Estes equipamentos foram modelados como fontes pontuais estáticas com uma determinada potência sonora, considerando diferentes cenários operacionais e tipos de equipamentos operando.

Nos canteiros de obra, considerou-se o funcionamento simultâneo de equipamentos na obra como fontes pontuais, existirão ruídos produzidos por máquinas diversas, tais como equipamentos de escavação, tratores e caminhões.

Esses equipamentos chegam a emitir uma intensidade sonora aproximada que variam entre 79 dB(A) e 95 dB(A), medida a 1,5 m de distância do equipamento.

Considerando-se a operação simultânea de 4 destes equipamentos nos canteiros de obra 1 a 5, (3 de 81 dB(A) e 1 de 95 dB(A)) e no canteiro de obras principal a operação simultânea de 20 destes equipamentos (1 de 88 dB(A), 2 de 86 dB(A), 4 de 82 dB(A), 2 de 79 dB(A) e 12 de 95 dB(A), a resultante do nível de ruídos gerada seria respectivamente da ordem de 95,5 dB(A) e 106,0 dB(A), calculada através da seguinte fórmula (**equação 1.3**):

$$L_n = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{(L_i/10)} \quad (1.3)$$

em que:

$L_n$  = nível de ruído de  $n$  fontes;

$n$  = número de fontes.

Considerou-se 6 (seis) canteiros, sendo que o canteiro de obra principal atualmente está instalado, como é o canteiro principal estimou-se a maior quantidade de máquinas e equipamentos operando nele.

As **Tabelas VI.3.1.8-3 a VI.3.1.8-6** relacionam as fontes de ruído consideradas em cada cenário.

**Tabela VI.3.1.8-3 – Cenário 1 - Canteiros de obra.**

Fonte	Quantidade	Nível de Pressão Sonora a 1m da fonte dB(A)
Canteiro de Obra Principal	1	106,0
Canteiro de Obra 1	1	95,5
Canteiro de Obra 2	1	95,5
Canteiro de Obra 3	1	95,5
Canteiro de Obra 4	1	95,5
Canteiro de Obra 5	1	95,5

**Tabela VI.3.1.8-4 – Cenário 2 - Canteiros de obra mais a operação atual do TECAB.**

Fonte	Quantidade	Nível de Pressão Sonora a 1m da fonte dB(A)
Canteiro de Obra Principal	1	106,0
Canteiro de Obra 1	1	95,5
Canteiro de Obra 2	1	95,5

Fonte	Quantidade	Nível de Pressão Sonora a 1m da fonte dB(A)
Canteiro de Obra 3	1	95,5
Canteiro de Obra 4	1	95,5
Canteiro de Obra 5	1	95,5
Compressor de Ar	4	79,5
Compressor de Ar	5	86,8
Air Cooler	12	91,0
Compressor de Gás	6	97,0
Compressor U-330	4	92,4
Torre de Resfriamento	1	85,4
Torre de Resfriamento	1	83,0
Bombas C5+	4	85,0
Bombas de Óleo	9	97,0
Bombas Slop	2	85,0

**Tabela VI.3.1.8-5 – Cenário 3 - Equipamentos que serão instalados no projeto Pré-Sal – Rota Cabiúnas (Ampliação do TECAB).**

Fonte	Quantidade	Nível de Pressão Sonora a 1m da fonte dB(A)
Air Cooler	5	85,0
Centrifugo	2	85,0
Rotativo	2	85,0

**Tabela VI.3.1.8-6 – Cenário 4 - Equipamentos que serão instalados no projeto Pré-Sal – Rota Cabiúnas (Ampliação do TECAB) mais a operação atual do TECAB.**

Fonte	Quantidade	Nível de Pressão Sonora a 1m da fonte dB(A)
Air Cooler	5	85,0
Centrifugo	2	85,0
Rotativo	2	85,0
Compressor de Ar	4	79,5
Compressor de Ar	5	86,8
Air Cooler	12	91,0
Compressor de Gás	6	97,0
Compressor U-330	4	92,4
Torre de Resfriamento	1	85,4
Torre de Resfriamento	1	83,0
Bombas C5+	4	85,0
Bombas de Óleo	9	97,0
Bombas Slop	2	85,0

Assim como mencionado anteriormente, o decaimento sonoro do local do empreendimento está associado aos fatores físicos presentes na área. Desta forma como barreiras acústicas naturais à propagação dos níveis sonoros foram inseridos os dados de topografia do terreno, fornecida pela PETROBRAS, cobertura do solo na área, características climáticas e umidade.

Para a delimitação da influência da absorção sonora do solo no entorno do empreendimento, a área total foi delimitada em dois tipos de cobertura: área de pastagem (área coberta predominantemente por gramíneas) e cobertura vegetal de porte arbóreo.

Quando um som incide sobre uma barreira, somente uma pequena proporção de energia sonora atravessa esta barreira. A maior parte deste som é refletido com um ângulo de incidência ou absorvido a depender do coeficiente de absorção do material que forma a barreira.

O coeficiente de absorção do solo utilizado foi “Área de Pastagem –  $G=0,4$ ”.

As áreas de vegetação com porte arbóreo foram inseridas diretamente na modelagem através do comando “vegetação”, do software CadnaA, considerando uma altura média de 4m.

Com relação às condições ambientais, foram utilizados os dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET.

Foram utilizados os dados da estação do INMET localizada no município de Macaé/RJ, do dia 19 de janeiro de 2011. Na modelagem do cenário acústico foram inseridas as médias dos dados para este dia:

- Temperatura:  $T=27\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Umidade Relativa:  $UR=76\%$

A modelagem foi realizada à 1,5m do solo numa malha de 10 x 10m. Para o tratamento final dos mapas acústicos gerados no software CadnaA foi utilizado o programa ArcGIS, sobrepondo os mapas em imagem de satélite da área.

Os **Mapas 34 a 36 do Volume II** apresentam os mapas acústicos da área do empreendimento.

**Tabela VI.3.1.8-7 – Prognóstico dos níveis de ruído nos receptores mais suscetíveis.**

Ponto	Período	L <sub>ATUAL</sub> dB(A)	Cenário 1		Cenário 2		Cenário 3		Cenário 4	
			Prognóstico do nível de ruído Futuro dB(A)**	Aumento Esperado dB(A)	Prognóstico do nível de ruído Futuro dB(A)**	Aumento Esperado dB(A)	Prognóstico do nível de ruído Futuro dB(A)**	Aumento Esperado dB(A)	Prognóstico do nível de ruído Futuro dB(A)**	Aumento Esperado dB(A)
PMR10	Diurno	<b>46,8</b>	<b>46,9</b>	0,1	<b>46,9</b>	0,1	<b>46,9</b>	0,1	<b>46,9</b>	0,1
	Noturno	<b>45,4</b>	<b>45,5</b>	0,1	<b>45,5</b>	0,1	<b>45,5</b>	0,1	<b>45,5</b>	0,1
PMR11	Diurno	65,1	<b>65,1</b>	0,0	<b>65,1</b>	0,0	<b>65,1</b>	0,0	<b>65,1</b>	0,0
	Noturno	<b>63,3</b>	<b>63,3</b>	0,0	<b>63,3</b>	0,0	<b>63,3</b>	0,0	<b>63,3</b>	0,0
PMR12	Diurno	46,2	<b>46,3</b>	0,1	<b>46,3</b>	0,1	<b>46,3</b>	0,1	<b>46,3</b>	0,1
	Noturno	<b>53,5</b>	<b>53,5</b>	0,0	<b>53,5</b>	0,0	<b>53,5</b>	0,0	<b>53,5</b>	0,0
PMR13	Diurno	<b>62,0</b>	<b>62,0</b>	0,0	<b>62,0</b>	0,0	<b>62,0</b>	0,0	<b>62,0</b>	0,0
	Noturno	<b>65,7</b>	<b>65,7</b>	0,0	<b>65,7</b>	0,0	<b>65,7</b>	0,0	<b>65,7</b>	0,0
PMR14	Diurno	67,4	<b>69,2</b>	1,8	<b>70,0</b>	2,6	<b>67,4</b>	0,0	<b>69,2</b>	1,8
	Noturno	<b>71,0</b>	<b>71,9</b>	0,9	<b>72,3</b>	1,3	<b>71,0</b>	0,0	<b>71,9</b>	0,9
PMR15	Diurno	66,1	<b>66,2</b>	0,1	<b>66,3</b>	0,2	<b>66,2</b>	0,1	<b>66,2</b>	0,1
	Noturno	<b>73,5</b>	<b>73,5</b>	0,0	<b>73,5</b>	0,0	<b>73,5</b>	0,0	<b>73,5</b>	0,0
PMR16	Diurno	54,6	<b>54,8</b>	0,2	<b>55,0</b>	0,4	<b>54,9</b>	0,3	<b>54,8</b>	0,2
	Noturno	<b>60,9</b>	<b>60,9</b>	0,0	<b>61,0</b>	0,1	<b>61,0</b>	0,1	<b>60,9</b>	0,0
PMR17	Diurno	55,4	<b>55,4</b>	0,0	<b>55,6</b>	0,2	<b>55,4</b>	0,0	<b>55,4</b>	0,0
	Noturno	45,8	<b>46,2</b>	0,4	<b>47,2</b>	1,4	<b>46,0</b>	0,2	<b>46,2</b>	0,4
PMR18	Diurno	46,7	<b>47,0</b>	0,3	<b>47,6</b>	0,9	<b>46,8</b>	0,1	<b>47,0</b>	0,3
	Noturno	52,5	<b>52,6</b>	0,1	<b>52,8</b>	0,3	<b>52,5</b>	0,0	<b>52,6</b>	0,1
PMR19	Diurno	56,4	<b>56,4</b>	0,0	<b>56,6</b>	0,2	<b>56,4</b>	0,0	<b>56,4</b>	0,0
	Noturno	57,5	<b>57,5</b>	0,0	<b>57,6</b>	0,1	<b>57,5</b>	0,0	<b>57,5</b>	0,0
PMR20	Diurno	59,8	<b>68,2</b>	8,4	<b>70,9</b>	11,1	<b>59,8</b>	0,0	<b>68,2</b>	8,4
	Noturno	<b>65,6</b>	<b>69,7</b>	4,1	<b>71,7</b>	6,1	<b>65,6</b>	0,0	<b>69,7</b>	4,1

\*Os valores em negrito representam ultrapassagens no prognóstico realizado de acordo com o padrão estabelecido pela NBR 10.151.

\*\*Cálculo feito com base na equação 1.1 deste relatório

Considerou para esse prognóstico os pontos de medição mais próximos ao empreendimento, sendo os pontos internos ao TECAB PMR14, PMR15, PMR16, PMR17, PMR18, PMR19 e PMR20, os externos PMR11 localizado as margens da rodovia RJ-106, PMR12 e PMR13 que são as residências mais próximas a área do TECAB e PMR10 residência localizada no Bairro Lagomar.

Com base nos resultados apresentados na **Tabela VI.3.1.8-2**, observa-se que para os cenários propostos as ultrapassagens variaram de 0,0 a 11,1 dB(A), representando de nenhuma reação da comunidade a Queixas generalizadas.

Os receptores mais críticos são as residências, PMR10, PMR12 e PMR13 e o Corpo de Bombeiros PMR19. Nestes pontos o aumento esperado é de no máximo 0,1 dB(A) que representa nenhuma reação da comunidade.

A Estação de Compressão do TECAB (ECOMP) situa-se nas proximidades do PMR20 onde o aumento nos níveis de ruído será mais significativo. Cabe destacar que este ponto encontra-se longe de receptores residenciais.

## Medidas Mitigadoras

- Restrição do horário de obras para o período diurno;
- Seleção dos equipamentos com especificações técnicas rigorosas com relação à emissão de ruídos, adotando-se a melhor tecnologia disponível;
- Manutenção e regulação periódicas das máquinas e equipamentos utilizados na obra, além da fiscalização dos veículos para a verificação do nível de ruídos e a manutenção das características originais do sistema de escapamento;
- Adoção de sistemas eficazes de abatimento de ruídos nos equipamentos mais ruidosos, tais como enclausuramento, barreiras, isolamento, etc.;
- Realizar o monitoramento periódico dos níveis de ruído emitidos pelo empreendimento;

Estas são medidas mitigadoras cuja responsabilidade pela implantação é do empreendedor.

## Avaliação dos Impactos

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
<b>Alteração nos níveis de ruídos</b>	Natureza	-	NEG	NEG
	Forma	-	DIR	DIR
	Abrangência	-	LOC	LOC
	Ocorrência	-	CER	CER
	Temporalidade	-	CP	CP
	Duração	-	TEMP	TEMP
	Reversibilidade	-	REV	REV
	Magnitude	-	MED	MED
Grau de Resolução das Medidas		-	MED	MED
Grau de Importância do Impacto		-	MED	MED

### VI.3.1.9 - Alteração da Qualidade Ambiental pela Geração de Resíduos Sólidos

Conforme estabelecem a Resolução CONAMA 313/02 e a norma ABNT NBR 10.004:2004, os resíduos sólidos são resíduos nos estados sólido e semi-sólido, resultantes das atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas e de serviços ou varrição. Estão incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água ou gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento em rede pública de esgotos ou corpos d'água ou exijam para isso soluções técnica e economicamente viáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Deve-se ressaltar que procedimentos inadequados de coleta, segregação, armazenamento, transporte e disposição final de resíduos sólidos industriais podem acarretar riscos à saúde pública e ao meio ambiente (danos ao solo, ao ar e às águas subterrâneas e superficiais).

A identificação, a classificação e a destinação dos resíduos gerados devem ser realizadas de acordo com as especificidades de cada classe de resíduo, conforme determinam as seguintes Resoluções: CONAMA 307/02 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil; CONAMA 313/02 – Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais: codificação de resíduos, tipos de armazenamento e destinação final; CONAMA 358/05 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde; e norma ABNT NBR 10.004:2004 – Resíduos sólidos – Classificação.

A implantação e a operação das novas unidades do TECAB irão gerar resíduos sólidos de diversas naturezas e características. Para evitar a alteração da qualidade ambiental em função da presença de resíduos sólidos no meio, o empreendedor deverá adotar medidas voltadas para o correto gerenciamento dos resíduos, desde a sua geração até sua disposição final.

Os itens a seguir descrevem os resíduos previstos em cada fase do projeto.

## **Fase de Implantação**

Durante o período das obras é prevista a geração de resíduos sólidos domésticos, provenientes de refeitório, sanitários e áreas administrativas, de resíduos de manutenção de máquinas e equipamentos e de resíduos de construção civil.

Os resíduos de construção civil serão constituídos basicamente por entulhos de alvenaria, pontaletes de madeira, formas avariadas de madeira, sobras de ferros de construção, entre outros.

Na fase de montagem estrutural, eletromecânica, preparo de superfícies, pintura e testes de comissionamento, haverá incremento de resíduos de ordem tecnológica, tais como aparas de metais, insertos avariados, quebras de refratários, sobras de revestimentos, sobras de tintas e solventes, além de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) inutilizados. Os resíduos de origem doméstica serão destinados à coleta pública.

Resíduos especiais, como os de saúde, oriundos do posto médico/ambatório, obedecerão às normas específicas de segregação e coleta, conforme a legislação em vigor.

A **Tabela VI.3.1.9-1** apresenta a estimativa dos resíduos a serem gerados na fase de implantação.



**Tabela VI.3.1.9-1 – Resíduos Gerados durante operação do PLANSAL**

Classe	Fonte	Resíduos	Geração Anual prevista
CLASSE I	Serviço de saúde	Ambulatorial	150 kg
	Apoio de pintura	Contaminado	18.000 kg
	Produção		
	Produção	Pilha e bateria	150 kg
	Administrativo		
	Produção	Efluente sanitário	30.000 m <sup>3</sup>
	Administrativo		
	Produção	Lâmpada fluorescente	700 unidades
	Administrativo		
CLASSE IIA	Produção	Óleo combustível	780 m <sup>3</sup>
	Produção	Metal	9.000 kg
	Produção	Madeira	2.000 m <sup>3</sup>
	Administrativo	Papel papelão	15.700 kg
	Produção		
	Refeitório	Orgânico	7.600 m <sup>3</sup>
	Varrição	Lixo comum	2.000 m <sup>3</sup>
CLASSE IIB	Administrativo		
	Produção	Plástico	8.000 kg ou
	Produção		10.000 m <sup>3</sup>
	Produção	Entulho	2.000 m <sup>3</sup>

Os resíduos gerados serão recolhidos diariamente e segregados de acordo com as classes a que pertencerem, de acordo com a NBR 10004. Posteriormente serão encaminhados a uma área do canteiro de obras destinada ao armazenamento temporário de resíduos gerados nas obras. A área será devidamente sinalizada e identificada, com distância mínima de 100 m de cursos de água.

Resíduos tais como pilhas, baterias e outras embalagens de produtos químicos deverão ser segregados à parte dos demais resíduos. Materiais contaminados com hidrocarbonetos serão acondicionados em recipientes adequados para estes compostos.

Todos os resíduos serão devidamente acondicionados e encaminhados para a disposição final por empresas licenciadas pelos órgãos oficiais competentes, atendendo as legislações ambientais vigentes.

Os testes de gamagrafia, que utilizará opcionalmente fontes de cobalto, irídio ou selênio, serão executados por meio de contrato com empresa especializada e licenciada, que inclui o manuseio e controle de acondicionamento dos resíduos e a destinação do material utilizado durante os ensaios.

Além dos resíduos supramencionados, a construção das novas instalações do TECAB demandará a execução de escavações, a preparação das fundações e a regularização do terreno por obras de terraplenagem, além da abertura de acessos, de valas e canaletas voltadas à implantação de tubulações e de sistemas de drenagem, o que irá implicar na movimentação de solo e conseqüente geração de seu excedente.

É importante destacar que todos os resíduos gerados na fase de implantação do projeto serão geridos conforme preconizado no Programa de Controle da Poluição, apresentado no Capítulo VII deste EIA, que traz as diretrizes a serem cumpridas pelas empreiteiras contratadas para realização das obras. O referido Programa seguirá os procedimentos já praticados pela Petrobras através de seu Sistema de Gestão Ambiental (SGA), de forma a garantir o cumprimento de todas as legislações cabíveis.

## Fase de Operação

Durante a operação do projeto prevê-se a geração dos resíduos sólidos listados na **Tabela VI.3.1.9-2**. Os principais resíduos das novas unidades industriais (UPCGN IV, URHG, URCO2) serão gerados esporadicamente, quando o leito fixo das colunas apresentarem-se saturados.

**Tabela VI.3.1.9-2 – Geração de Resíduos – Ampliação do TECAB**

Unidade	Resíduo	Geração instalações PLANSAL	Destinação
UPCGN IV	Leito fixo de Sulfatreat HP	86 t/ 2 anos	Co-processamento a cada 2 anos
URHG	Leito fixo;	50 t/ 6 anos	Encaminhado ao fabricante a cada 6 anos
	Inertes	10 t/ 6 anos	Encaminhado ao fabricante a cada 6 anos
URCO2	Leito fixo (óxido metálico)	260 t/ 1,8 anos	Encaminhado ao fabricante ou empresa especializada a cada 1,8 anos
	Carvão Ativado	22,5 t/ano	-
Geral	Industrial oleoso (borra, areia, terra, brita, isolamentos etc)	100 t/ano	Empresa especializada
Geral	Resíduos contaminados com tintas ou solventes	104 t/ano	Empresa especializada
Geral	Produtos químicos vencidos / gastos	2,2 t/ano	Empresa especializada
Geral	Lixo Comum	180 t/ano	Aterro

Unidade	Resíduo	Geração instalações PLANSAL	Destinação
Geral	Industrial não-oleoso (plásticos, recipientes metálicos, vidros)	1,5 t/ano	Reciclagem
Geral	Papel não contaminado	0,6 t/ano	Reciclagem

Independente da quantidade e das características dos resíduos sólidos a serem gerados com a operação das novas instalações do TECAB, não se espera interferências dos mesmos com a qualidade ambiental, uma vez que o sistema de gerenciamento de resíduos já está implementado e consolidado no TECAB.

### Medidas Mitigadoras

A minimização deste impacto se dará com a adoção dos procedimentos constantes no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, já praticado no Terminal.

O referido programa estabelece os critérios de gerenciamento dos resíduos para a correta segregação, coleta, caracterização, classificação, armazenamento, transporte, destinação e disposição final dos resíduos, conforme detalhado no Capítulo VII deste EIA.

Estas são medidas de caráter preventivo e corretivo cuja responsabilidade de implantação é do empreendedor.

O grau de resolução das medidas durante a operação do empreendimento pode ser considerado alto.

## Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
Alteração da qualidade do ar	Natureza	-	NEG	NEG
	Forma	-	DIR	DIR
	Abrangência	-	LOC	LOC
	Ocorrência		CER	CER
	Temporalidade	-	CP	MP, LP
	Duração	-	TEM	PER
	Reversibilidade	-	REV	REV
	Magnitude	-	ALT	ALT
	Grau de Resolução das Medidas	-	ALT	ALT
	Grau de Importância do Impacto	-	BAI	BAI

### VI.3.1.10 - Impacto devido ao lançamento dos efluentes

#### Fase de Implantação

Todos os efluentes gerados durante a implantação das novas instalações do TECAB serão de responsabilidade das empresas a serem contratadas, desde a geração e o acondicionamento até o tratamento e destinação final.

#### Efluentes Sanitários

O canteiro irá dispor de uma Estação de Tratamento de Esgoto provisória ao lado dos canteiros e sistema de banheiros químicos nas frentes de serviço.

Considerando uma geração de esgoto da ordem de 70 litros/dia/pessoa para ocupantes temporários de uma fábrica em geral, conforme estipulado na Norma da ABNT NBR N° 7229/93 e a quantidade de trabalhadores prevista no pico das obras (4000 trabalhadores), a geração máxima de efluentes sanitários será aproximadamente 280 m<sup>3</sup>/dia.

Nas frentes de serviço, adjacente à área de ampliação do TECAB será instalado um canteiro avançado, onde existirão instalações sanitárias tipo container, situadas em locais distantes a 150 m no máximo do posto de trabalho. Os efluentes destes sanitários serão retirados por caminhões para tratamento fora do TECAB e atenderão os padrões da Norma Técnica INEA NT 202 – Critérios e padrões para lançamento de efluentes líquidos.

Deverão ser usados, para o tratamento do esgoto sanitário, sistemas provisórios de fossa e filtro da Saniflex ou similar, em conjunto com sumidouro.

No canteiro de obras, os efluentes dos vestiários e banheiros serão destinados a uma estação de tratamento própria provisória, cuja responsabilidade de instalação e operação será da empresa contratada. O efluente tratado poderá ser utilizado no próprio Terminal em umidificação do solo para evitar ressuspensão de poeira e rega de taludes gramados.

Os sistemas provisórios são facilmente dimensionáveis e instalados para atender as necessidades de cada canteiro. No final dos serviços todos os sistemas serão removidos e a área recomposta.

Os efluentes dos sistemas provisórios deverão ser monitorados periodicamente, e o lodo em excesso removido e encaminhado para tratamento adequado.

### Sistema de Drenagem e Tratamento de Efluentes Líquidos

Os principais descartes líquidos durante a construção das novas unidades do TECAB são os efluentes oleosos, os de revelação de filmes de gamagrafia e os de testes hidrostáticos de tubulações e equipamentos. Esses efluentes deverão seguir as diretrizes apresentadas a seguir.

#### Efluentes Oleosos

Todos os locais onde possam ser gerados efluentes que contenham hidrocarbonetos devem ser dotados de piso impermeabilizado com contenção, e encaminhados para o tanque de drenagem existente (tanque de *slop*).

#### Efluentes de Revelação de Filmes de Gamagrafia

A empresa a ser contratada para os testes será especializada e licenciada para o uso de gamagrafia, sendo também responsável pelo acondicionamento, transporte, tratamento e descarte dos efluentes de filmes radiográficos.

Todos os efluentes de revelação de filmes deverão ser tratados de forma a atender ao que determina a Resolução CONAMA no 357/05.

Antes do descarte, devem ser realizadas análises químicas, e somente poderão ser descartados os efluentes que atenderem à legislação ambiental vigente. A empresa a ser contratada será especializada e licenciada para o uso de gamagrafia, sendo também responsável pelo acondicionamento, transporte, tratamento e descarte dos efluentes de filmes radiográficos.

### Efluentes de Teste Hidrostático e Limpeza de Tubulações

Será utilizada água tratada para os testes hidrostáticos a ser fornecida pela empresa a ser contratada. Em princípio, a água será proveniente de caminhão-pipa, mas sua origem será definida e detalhada durante a elaboração do projeto básico.

Durante os testes, a água deverá ser reutilizada após passar por um sistema de filtragem para eliminar eventuais partículas sólidas arrastadas do interior dos equipamentos e tubulações testados. Estima-se que será necessário um volume total de aproximadamente 2.000 m<sup>3</sup>. Após a realização de todos os testes, a água não será descartada, mas encaminhada ao sistema de combate a incêndio do Terminal.

O efluente líquido gerado durante a limpeza química de tubulações, contendo produtos químicos diluídos em água, será neutralizado e descartado pela empresa a ser contratada para este serviço, sendo transportado e tratado por empresas cadastradas licenciadas.

Para as demais tubulações que utilizarem limpeza com circulação de água em circuito fechado, será dado o mesmo tratamento que a água utilizada nos testes hidrostáticos: filtração de sólidos e reaproveitada no sistema de combate a incêndio.

### Sistema de Drenagem Pluvial

Em torno das novas unidades, serão implantadas redes de drenagem provisórias, que serão alinhadas para a rede de drenagem pluvial existente do TECAB, para posterior implantação da rede de drenagem definitiva, que será, também, alinhada para a rede existente.

Não é esperada a geração de águas pluviais contaminadas. Buscar-se-á a cobertura das áreas com potencial de contaminação com óleo.

## Fase de Operação

O Terminal prevê a geração de 310 m<sup>3</sup>/dia de efluentes devido à operação das novas instalações, distribuídos entre inorgânicos, sanitários e oleosos, conforme mostra a **Tabela VI 3.1.10 -1**.

**Tabela –VI.3.1.10 -1 – Efluentes Gerados no TECAB com o PLANSAL**

Cenário	Efluente Sanitário (m <sup>3</sup> /dia)	Efluente Oleoso (m <sup>3</sup> /dia)	Efluente Inorgânico (m <sup>3</sup> /dia)	Efluente Ôrgânico (m <sup>3</sup> /dia)	Total Efluentes (m <sup>3</sup> /dia)
Situação Atual	360	1200	0,82	0	1561
Novas instalações TECAB	10	300	0,04	2,87	313
<b>Total Futuro</b>	<b>370</b>	<b>1500</b>	<b>0,86</b>	<b>2,87</b>	<b>1874</b>

Os efluentes inorgânicos referem-se àqueles gerados no laboratório. Os efluentes inorgânicos das torres de resfriamento são misturados aos oleosos e, desta maneira, estão quantificados como tal.

O efluente orgânico se refere à monoetanolamina, que será gerada exclusivamente nas URCO2 I e II. O efluente será enviado para um reservatório da URCO2 e posteriormente para uma ETE licenciada externa ao TECAB.

A **Tabela. VI.3.1.10-2** mostra o local de geração e destinação dos efluentes para a situação atual e após a operação das instalações do PLANSAL.

**Tabela VI.3.1.10 -2– Local de geração e destinação**

Efluente	Fonte de Geração	Destinação Atual	Destinação Futura
Sanitário	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sanitários;</li><li>• Refeitórios.</li></ul>	Encaminhado a sumidouros (fossa séptica) e posteriormente para empresa especializada no tratamento	Não haverá alteração
Oleoso	<ul style="list-style-type: none"><li>• Água produzida (separada do petróleo);</li><li>• Purga de torres de resfriamento;</li><li>• Lavagens de pisos;</li><li>• Água pluvial contaminada;</li><li>• Drenos de equipamentos com óleo lubrificante.</li></ul>	Enviado para tratamento na REDUC pelo oleoduto OSDUC I	Tratamento em ETE a ser construída. O efluente tratado será lançado em poço profundo na Barra do Furado
Inorgânico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratório</li></ul>	Acondicionado em bombonas; enviados a empresas externas especializadas no tratamento	Não haverá alteração
Orgânico (monoetanolamina)	<ul style="list-style-type: none"><li>• URCO2 I e II</li></ul>	Não há geração atual	Tratamento em ETE externa

Atualmente os efluentes oleosos são enviados para a REDUC através do oleoduto OSDUC I. Encontra-se em processo de licenciamento a instalação de uma nova Estação de Tratamento de Efluentes, que irá tratar todo o efluente industrial gerado no TECAB. Após o tratamento dos efluentes, os mesmos serão lançados em poço profundo na Barra do Furado, com todos os parâmetros abaixo dos limites máximos permitidos de descarte. Os efluentes sanitários serão lançados em sistema de fossa séptica e sumidouro, assim como ocorre atualmente no TECAB.

### Medidas Mitigadoras

As medidas para este impacto são a adequada coleta e tratamento dos efluentes líquidos gerados no TECAB, com monitoramento contínuo dos efluentes anteriormente ao seu lançamento.



O grau de resolução das medidas durante a operação do empreendimento pode ser considerado alto.

### **Avaliação do Impacto**

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
<b>Alteração da qualidade do ar</b>	Natureza	-	NEG	NEG
	Forma	-	DIR	DIR
	Abrangência	-	LOC	LOC
	Ocorrência	-	CER	CER
	Temporalidade	-	CP	MP, LP
	Duração	-	TEM	PER
	Reversibilidade	-	REV	REV
	Magnitude	-	MED	MED
Grau de Resolução das Medidas		-	ALT	ALT
Grau de Importância do Impacto		-	BAI	BAI

## **VI.3.2 - IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO**

### **VI.3.2.1 - Perturbação a fauna terrestre**

#### **Fase de Implantação**

Durante a fase de implantação, haverá aumento do número de pessoas que trabalham na região. O aumento da presença humana, em decorrência da permanência de contingentes de trabalhadores, aumenta a exposição à caça, especialmente de espécies cinegéticas, o risco de atropelamento pela movimentação de veículos e maquinários bem como do afugentamento da fauna devido ao aumento nos níveis de ruído.

Os atropelamentos de animais nas estradas que contornam os fragmentos também constituem um impacto, principalmente serpentes, que são atraídas pelo calor das estradas nas primeiras horas da noite para se aquecer. O deslocamento de serpentes peçonhentas, para áreas do entorno, poderá ocorrer nas bordas dos fragmentos adjacentes à faixa e exigem medidas de segurança que deverão ser adotados pela empreiteira contratada.

A movimentação do maquinário e do pessoal, durante as obras para instalação do duto, deverá causar afugentamentos da fauna associada, constituindo-se em impacto temporário.

O aumento de ruídos pode causar perturbação na comunicação acústica de espécies com acentuada territorialidade ou complexidade vocal, especialmente aves, anfíbios e alguns primatas.

### Medidas mitigadoras

- Através dos Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental, enfatizar, junto aos trabalhadores e às populações residentes nas proximidades dos remanescentes florestais, a importância da preservação da fauna e da flora;
- Treinamento dos motoristas envolvidos na fase de obras para trafegar com velocidade reduzida e prestar maior atenção nos animais nas vias de acesso, contido no Subprograma de Controle de Tráfego da Obra;
- Os acessos deverão ser devidamente sinalizados com os pontos de provável passagem de fauna e com placas indicativas de velocidade máxima;
- Implantar o Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre
- Implantação de cortina vegetal, utilizando espécies arbóreas nativas regionais.

### Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
<b>Perturbações à Fauna Terrestre</b>	Natureza	-	NEG	NEG
	Forma	-	INDIR	INDIR
	Abrangência	-	LOC	LOC
	Ocorrência	-	CER	CER
	Temporalidade	-	CP	CP
	Duração	-	TEMP	TEMP
	Reversibilidade	-	REV	REV
	Magnitude	-	BAI	BAI
Grau de Resolução das Medidas		-	MED	MED
Grau de Importância do Impacto		-	BAI	BAI

### **VI.3.2.2 - Perda de habitat**

#### **Fase de Implantação**

O processo de supressão da vegetação representa uma perda de habitat para a fauna, conforme descrição apresentada no diagnóstico da fauna.

Para os mamíferos será fator de impacto significativo para 8 das 28 espécies identificadas na região de estudos como um todo e principalmente para as espécies *Chironectes minimus*, *Philander frenatus*, *Procyon cancrivorus*, *Nectomys squamipes* e *Sphiggurus villosus* registradas na área de implantação.

Devemos ressaltar que as espécies *Chironectes minimus* e *Sphiggurus villosus* são consideradas sensíveis em relação às alterações de origem antrópica e *Procyon cancrivorus* é considerado sensível tanto por suas características ecológicas e biológicas quanto pelas perturbações humanas.

Para a avifauna a supressão de vegetação poderá ocasionar mudanças na permeabilidade da matriz.

#### **Medidas mitigadoras**

- Supressão de vegetação no sentido Sudeste para Noroeste, visando facilitar a fuga de indivíduos da fauna para o fragmento florestal adjacente.
- Manter, durante o processo de supressão, profissionais responsáveis na captura, manutenção e soltura de elementos da fauna capturados.

#### **Medidas compensatórias**

- Elaboração de Programa de Revegetação do Entorno.

## Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
Perda de habitat	Natureza	-	NEG	NEG
	Forma	-	INDIR	INDIR
	Abrangência	-	LOC	LOC
	Ocorrência	-	CER	CER-
	Temporalidade	-	CP	CP
	Duração	-	PER	PER
	Reversibilidade	-	IRR	IRR
	Magnitude	-	MED	MED
Grau de Resolução das Medidas		-	MED	MED
Grau de Importância do Impacto		-	MED	MED

### VI.3.2.3 - Alteração na turbidez da água superficial e interferência na biota aquática

#### Fase de Implantação

No período de obras, possíveis alterações da qualidade das águas superficiais podem ocorrer devido ao possível carreamento de sedimentos gerados pelas intervenções nas proximidades dos cursos d'água e pelo desencadeamento de processos erosivos.

A ausência ou degradação das matas ciliares, barreira física que protege a margem contra impactos diretos, associadas aos processos erosivos nas margens dos riachos contribuem para o assoreamento dos ambientes aquáticos da região, causando efeitos negativos sobre os organismos aquáticos.

Logo, a ausência dessa vegetação permite que o carreamento de materiais em suspensão chegue aos corpos d'água, causando impreterivelmente o aumento da turbidez, que em níveis elevados desencadeia uma cascata de eventos biológicos (queda da taxa de fotossíntese do fitoplâncton, alterações da cadeia trófica, etc), levando ao desequilíbrio do ecossistema.

De fato, a maior parte dos riachos presentes nas áreas de influência do empreendimento não apresentam matas ciliares. Em alguns casos estão canalizados ou em estado de degradação.

Quando não se adotam técnicas de contenção de barrancos e encostas pode ocorrer o assoreamento do leito dos riachos, através do aparecimento de ravinas devido ao escoamento de água superficial.

## Medidas mitigadoras

Na fase de implantação a empresa deverá contar com um Programa Ambiental para Construção, que compreende a execução de medidas de controle, para minimizar os impactos e reduzir os riscos ambientais associados à manipulação do material proveniente da movimentação de terra, com especial atenção aos trechos de alta vulnerabilidade a processos erosivos.

Dentre as medidas de controle a serem adotadas podem se citar:

- Cobertura de pilha de material escavado;
- Adoção de dispositivos de controle de processos erosivos em áreas mais suscetíveis;
- Remoção e disposição imediata e adequada do material escavado.

## Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
Alteração na turbidez da água superficial e interferência na biota aquática	Natureza	-	NEG	
	Forma	-	INDIR	
	Abrangência	-	LOC	
	Ocorrência	-	CER	
	Temporalidade	-	CP	
	Duração	-	PER	
	Reversibilidade	-	IRR	
	Magnitude	-	BAI	
Grau de Resolução das Medidas		-	ALT	
Grau de Importância do Impacto		-	BAI	

### VI.3.2.4 - Interferência em áreas protegidas

## Fase de Implantação

A ampliação da área construída e efetivamente ocupada pelo TECAB ocorrerá em local de propriedade da PETROBRAS, sendo necessária a supressão de vegetação em área de preservação permanente, às margens do Córrego do Corpo de Bombeiros.

Para a avaliação do grau de impactos causados na área de proteção do córrego do corpo de bombeiros, presente na área de implantação pelo empreendimento, deve se levar em consideração que tal corpo hídrico possui

vazão muito baixa, chegando a apresentar intermitência em épocas de estiagem.

Sendo assim, os principais impactos ocasionados por modificações no uso e na cobertura do solo nas margens dos corpos hídricos desta sub-bacia podem ser: a redução da capacidade de infiltração, o aumento do escoamento superficial e erosão, a sedimentação dos cursos d'água, a diminuição da profundidade dos cursos d'água e, conseqüentemente, o aumento na ocorrência de cheias e inundações (GROVE et al., 1998; CENTURION et al., 2001).

As atividades de expansão do TECAB não são consideradas de baixo impacto nas áreas de proteção conforme a Resolução CONAMA nº369/2006, porém são de interesse social e utilidade pública, o que abrange a regularização ambiental de áreas urbanas.

Na Resolução supracitada (Ítem I, Art. 2º) estão inseridas as obras de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia, o que inclui o empreendimento em questão, alvo de licenciamento.

Cabe ressaltar que com a ampliação do TECAB não haverá impacto nas áreas protegidas próximas ao empreendimento.

## **Medidas mitigadoras**

Como medidas deste impacto propõem-se a realização das seguintes ações:

- Implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Implantar o Subprograma de Controle de Supressão de Vegetação;

## Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
Interferência em áreas protegidas	Natureza	-	NEG	NEG
	Forma	-	DIR	DIR
	Abrangência	-	LOC	LOC
	Ocorrência	-	CER	CER
	Temporalidade	-	CP	CP
	Duração	-	PER	PER
	Reversibilidade	-	IRR	IRR
	Magnitude	-	MED	MED
Grau de Resolução das Medidas		-	MED	MED
Grau de Importância do Impacto		-	MED	MED

### VI.3.2.5 - Redução da Cobertura Florestal

No diagnóstico ambiental realizado nas áreas de influência do projeto de expansão do Terminal de Cabiúnas, foi constada a necessidade de supressão de um trecho de 6,56 ha na área de implantação. Esta intervenção causa, indubitavelmente, uma alteração significativa no ambiente local e tal impacto perante a vegetação e flora regional serão analisados neste item.

Em relação à biota vegetal, o desmatamento de trecho florestal no interior da área de implantação tem como contrapartida a geração de dois impactos, um direto (redução da cobertura vegetal) na área de implantação e outro indireto (enfraquecimento da conectividade), cuja influência alcança os limites da AID e AI do empreendimento.

Os impactos são negativos sendo que o primeiro ocorrerá durante a etapa de implantação e o último ocorrerá ao longo da fase de operação.

### Fase de Implantação

Na comunidade vegetal, as espécies com distribuição aleatória e rara apresentam maior probabilidade de sofrerem quebra em sua estrutura populacional com a redução da cobertura florestal (Caiafa, 2008). Estudo realizado por esta autora sobre as formas de raridade das espécies da Mata Atlântica foi utilizado em conjunto com a listagem registrada na área de implantação do empreendimento (**Vide Capítulo V**), já que a mesma sofrerá os impactos diretos da supressão arbórea.

Com base neste confronto, foram registradas algumas espécies de relevante interesse conservacionista, devido sua raridade e indicação de estágios mais avançados de regeneração. Esta abordagem visa analisar de que maneira a redução da cobertura florestal poderá atingir negativamente a composição florística verificada na área de interesse.

As demais espécies verificadas na área de implantação foram classificadas como comuns por Caiafá (2008) e, por isso, a redução da cobertura florestal não irá influenciar sobremaneira sua estrutura populacional.

Em relação a AID, foram verificadas duas espécies raras, segundo a classificação proposta por Caiafá (2008).

- a) *Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret - Espécie de distribuição entre São Paulo e Rio de Janeiro. Foi registrada ao longo de fundos de vale dos trechos em estágio mais preservados da AID do empreendimento;
- b) *Bactris setosa* Mart. – Espécie de ampla distribuição geográfica, mas associada a pequenas populações ao longo de sua área de ocorrência (Caiafá, 2008). Foi verificada em área sob solo encharcado em área degradada de fundo de vale na AID.

### Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
Redução da Cobertura Florestal	Natureza	-	NEG	-
	Forma	-	DIR	-
	Abrangência	-	LOC	-
	Ocorrência	-	CER	-
	Temporalidade	-	CP	-
	Duração	-	PERM	-
	Reversibilidade	-	IRR	-
	Magnitude	-	MED	-
Grau de Resolução das Medidas		-	MED	-
Grau de Importância do Impacto		-	MED	-



## **VI.3.3 - IMPACTOS SOBRE O MEIO ANTRÓPICO**

### **VI.3.3.1 - Geração de Expectativas na Comunidade**

#### **Fase de Planejamento**

A divulgação do projeto e de informações sobre o projeto quando atinge a comunidade da Área de Influência provoca o interesse imediato em fatores que possam acarretar em alteração da dinâmica social vigente.

Esta ansiedade da comunidade independe da real dimensão dos impactos que possam ocorrer. Está atrelada, na verdade, à concepção que a comunidade tem acerca dos impactos.

A expectativa pode ser gerada em torno de três principais elementos: (1) aumento no número de postos de trabalho; (2) interferência no tráfego de veículos; (3) riscos de acidentes.

Destes, a expectativa em torno da criação de novos postos de trabalho é o que possui maiores reflexos sobre a dinâmica social atingida. Pode resultar na intensificação do fluxo migratório, tanto em direção a Balneário Lagomar, quanto a outras localidades de Macaé. Pode, ainda, estimular a especulação imobiliária, que resulta no aumento geral de preços de imóveis. Tem efeito sobre o preço de bens de primeira necessidade e não duráveis, criando leve inflação no mercado influenciado.

#### **Medidas Mitigadoras**

- Desenvolver um Programa de Comunicação Social, com o objetivo de informar aos moradores da Área de Influência do projeto as características do empreendimento, seu significado para a região e para o município como um todo, além de esclarecer às condições ambientais esperadas para o local após a implantação.
- Deverá ser criado um canal de comunicação para que os moradores da região possam encaminhar suas dúvidas e questionamentos, possibilitando a discussão de eventuais problemas relacionados ao empreendimento.

## Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
<b>Geração de Expectativas nas Comunidades</b>	Natureza	NEG	-	-
	Forma	DIR	-	-
	Abrangência	REG	-	-
	Ocorrência	CER		
	Temporalidade	CP	-	-
	Duração	TEMP		
	Reversibilidade	REV	-	-
	Magnitude	MED	-	-
Grau de Resolução das Medidas		MED		
Grau de Importância do Impacto		MED	-	-

### VI.3.3.2 - Dinamização da economia local

#### Fase de Implantação

A implantação do empreendimento impulsionará uma dinâmica econômica por meio da criação de novos postos de trabalho diretos e indiretos. Terá reflexo, ainda, no setor terciário da economia por meio do aumento na demanda por bens de consumo.

Durante a fase de implantação ocorrerá fomento de atividades ligadas ao ramo de construção civil e montagem, aumentando a demanda sobre prestadoras de serviço desse setor da economia. Nesta etapa será contratado o maior montante de trabalhadores, cuja média anual estimada para os três anos de implantação é de cerca de 2.2000 postos de trabalho, entre trabalhadores diretos, indiretos e subcontratados.

As vagas criadas contribuirão para a redução da taxa de desemprego nos municípios, especialmente alta em Carapebus e Conceição de Macabu, locais onde a cerca de 80% da população com idade superior a 15 anos que busca trabalho se encontra desocupada. Em Macaé este número corresponde a 72%.

Os postos de trabalho utilizados no período de obras são de caráter temporário, e o vínculo empregatício se esgota assim que concluída a construção. Essa dinâmica de contratação e desmobilização é comum na construção civil, setor onde a contratação se dá por empreitada.

Uma vez iniciadas as obras, a quantidade de postos de trabalho previstos crescerá até o final de 2013, a partir de quando tem início o gradativo processo de

desmobilização. O pico de obras ocorrerá no segundo semestre deste ano, para quando são previstos cerca de 4.000 postos de trabalho considerando trabalhadores diretos, indiretos e subcontratados. A contratação de mão de obra tem influência importante sobre outros impactos aqui descritos, a saber os itens **VI.4.3.7 Aumento do tráfego de veículos, de ruído e poeira** e **VI.4.3.8 Pressão sobre a infraestrutura de serviços essenciais**. O emprego de moradores de AI se faz relevante como alternativa de maximizar os aspectos positivos revertidos para estas localidades e minimizar os aspectos negativos descritos nos itens supracitados.

Os postos de trabalho a serem criados inserem-se na cadeia produtiva já comum na região de estudo, o que reforça a possibilidade de que a demanda criada pela instalação do empreendimento seja suprida pela PEA da AI, já apresentada no diagnóstico.

Além disso, durante o período de implantação do projeto, será arrecadado pelo poder público montante que corresponde aos impostos que incidem sobre a mão de obra contratada, bem como produtos consumidos direta e indiretamente. Entre os impostos impactados positivamente pelo empreendimento, podem ser citados para a fase de implantação:

- ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços;
- IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados;
- II – Imposto de Importação;
- ISS – Imposto Sobre Serviço;

Nesta fase, a carga tributária anual média adicional estimada equivale à 10% do total de impostos arrecadados pelo município de Macaé no ano de 2009. Espera-se, portanto, que haja impacto positivo com o aumento no total arrecadado.

Essa dinamização ocorrerá em função da demanda por bens e serviços como, por exemplo, materiais de construção diversos, combustíveis, serviços técnicos; além de EPI's, insumos diversos, produtos e equipamentos médicos e farmacêuticos, entre outros.

Para a fase de operação além dos impostos já citados, também é estimado aumento na arrecadação tributária em decorrência dos impostos abaixo listados:

- IR – Imposto de Renda;

- Royalties;
- COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social;
- Participação Especial.

Os valores distribuídos por Royalties e Participação Especial são variáveis, uma vez que calculados em função da produção anual do processamento de petróleo e gás.

O aumento na arrecadação do poder público implica maiores valores para investimentos, que devem, preferencialmente, ser revertidos em melhorias para a população afetada pela dinâmica de funcionamento do empreendimento.

### Medidas Associadas

- Oferecer cursos de formação de trabalhadores em especialidades com poucos profissionais no mercado, estimulando a qualificação dos trabalhadores da AII;
- Oferecer cursos de formação para a população residente na AID, com vistas a integrar a PEA desta localidade ao processo produtivo vigente. Avaliar a possibilidade de condicionar a contratação à participação nos cursos oferecidos, como forma de restringir o público alvo de contratações e, desta forma, mitigar o movimento migratório em direção ao Lagomar;
- Priorizar a obtenção de bens e serviços na região, potencializando a arrecadação local.

### Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
<b>Dinamização da estrutura produtiva local</b>	Natureza	-	POS	POS
	Forma	-	DIR	DIR
	Localização	-	REG	REG
	Ocorrência		CERT	CERT
	Temporalidade	-	CP	LP
	Duração	-	TEMP	TEMP/ PER
	Reversibilidade	-	REV	REV
	Magnitude	-	MED	MED
Grau de Resolução das Medidas			ALT	ALT
Grau de Importância do Impacto		-	ALT	ALT

### ***VI.3.3.3 - Interferência no cotidiano da população local***

#### **Fase de Implantação**

Não foi observada interferência entre o zoneamento de Macaé e o aumento do TECAB. O bairro de Cabiúnas localiza-se em área de expansão industrial e a concepção original do TECAB previa a sua construção modulada, de forma a acompanhar as necessidades do aumento dos volumes de gás natural a processar, na dependência do crescimento da produção e da demanda por esse insumo.

Espera-se, contudo, que a interferência se dê de forma indireta, especialmente na AID do empreendimento, bairro Lagomar, mas também na AII.

Como apresentado no **Capítulo V.5.1.3 - Dinâmica Populacional Regional**, a demografia dos municípios da AII, com destaque para Macaé e Carapebus passa por crescimento populacional acelerado, com taxa média geométrica de crescimento populacional no período entre 2000/2009 de 3,62 em Carapebus e 4,36 em Macaé. A tendência é que em 2021 a população da AII some 374.228 habitantes.

Ressalta-se que essa projeção pode ser incrementada em função de eventos que elevem a taxa de crescimento, pois o cálculo supracitado não leva em conta as situações atípicas como a oferta de emprego da atividade petrolífera que interfere diretamente no fluxo de migração.

No município de Macaé, o crescimento populacional não resulta diretamente no avanço de áreas urbanas sobre as áreas de uso rural, pelo contrário, se dá no adensamento do tecido urbano já existente. Nota-se que as áreas para onde a cidade cresce são consideradas “Áreas de Ocupação Prioritária” e “Setores de Proteção Ambiental”.

Essa situação é consequência de dois fenômenos, o primeiro é a especulação imobiliária existente no município, que dificulta a aquisição de terrenos em locais destinados ao crescimento urbano, e a segunda se deve a proximidade entre as áreas de proteção ambiental e as indústrias empregadoras no município.

À semelhança do ocorrido quando da implantação do terminal que impulsionou a ocupação antrópica da AID, a expansão do TECAB pode

intensificar ou reproduzir a consolidação de ocupações irregulares em áreas não destinadas para essa função.

Lagomar foi ocupado, em sua maioria por migrantes em busca de trabalho, que encontraram na Área de Preservação, local de instalação de moradias. Segundo dados do Macaé Cidadão, em 2006, dos 11.957 habitantes de Lagomar, 34% provinham de outra Unidade da Federação. Mantida a taxa geométrica de crescimento observada, espera-se que em 2015 Lagomar possua 65.088 habitantes.

A Prefeitura Municipal de Macaé vem tomando iniciativas para controlar esse crescimento desigual, principalmente nas áreas de proteção ambiental, restringindo os espaços alternativos para a população migrante que chega.

Esse contexto de expansão urbana limitada pela oferta de terrenos acessíveis impulsiona o deslocamento do fluxo migratório em direção aos municípios de Carapebus e Conceição de Macabu, originando a replicação dos impactos à ocupação do solo também para a AI.

A chegada desta população tem interferência sobre alguns aspectos da dinâmica social da AI, com possível aumento da criminalidade e da ocorrência de prostituição.

A criação de bairros irregulares expõe a população ocupante a situações de vulnerabilidade social e estrutural. A criminalidade tende a crescer na medida em que a população não consegue ingressar no mercado de trabalho, enquanto parcela significativa do município se desenvolve.

O Cenário ora desenhado, atrelado a chegada de novos habitantes, com culturas e hábitos distintos aos existentes, pode intensificar os conflitos já instalados, resultando em situação de risco para a população.

## Medidas Mitigadoras

- Utilizar metodologia para divulgação de vagas de forma pontual, com objetivo de não disseminar informações para além das áreas de influência do empreendimento;
- O Programa de Comunicação Social deve compreender, além das questões básicas, informação transparente em relação às vagas necessárias para o desenvolvimento do empreendimento, tais como: Quantidade de vagas que será absorvida pela população local, perfil

dos candidatos, prazo de contrato, e outras que se fizerem necessárias.

- Priorizar a contratação de mão-de-obra local, com vistas a minimizar o movimento migratório em direção à AII;
- Construir alojamento para os trabalhadores que não pertençam à área de influência, a fim de evitar a instalação desses em locais irregulares e de forma permanente;
- Incluir no Programa de Comunicação Social, palestras que abordem no mínimo os seguintes temas: cidadania, história do município, case de violência, entre outros que sensibilizem os ouvintes em relação ao contexto onde vivem e as consequências da criminalidade;
- Instar Poder Público a reforçar serviços nas áreas de educação, saúde e habitação na AID;
- Investir em educação e fortalecimento do Programa de Comunicação Social capaz de evitar a ocorrência de prostituição infantil;
- Elaborar Termo de Recomendação de Conduta para trabalhadores contratados, com intuito de orientar comportamentos nocivos ao contexto social onde estarão inseridos;
- Investimento em saúde preventiva, como forma de evitar a transmissão de Doenças Sexualmente Transmissíveis e a incidência de gravidez indesejada, gravidez na adolescência e violência de gênero.

### Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
<b><i>Interferência no cotidiano da população local</i></b>	Natureza	-	NEG	NEG
	Forma	-	IND	IND
	Abrangência	-	REG	REG
	Ocorrência		CER	CER
	Temporalidade	-	MP	MP
	Duração	-	PER	PER
	Reversibilidade	-	IRR	IRR
	Magnitude	-	ALT	ALT
	Grau de Resolução das Medidas		MED	MED
	Grau de Importância do Impacto	-	ALT	ALT

### **VI.3.3.4 - Aumento do tráfego de veículos**

#### **Fase de Implantação**

No que diz respeito às atividades executadas durante o período de obras, o transporte rodoviário será a principal vertente utilizada, acarretando em um aumento do tráfego nas vias adjacentes ao empreendimento.

A circulação de materiais será realizada pela Rodovia RJ-106, não sendo necessária abertura de novos acessos para a implantação do projeto. Enquanto durarem as obras de ampliação do Terminal de Cabiúnas, serão utilizadas as rodovias que cruzam a região, citadas no **Capítulo V.5.1.8 Infra-Estrutura de Serviços Urbanos**.

Quando da implantação do empreendimento, haverá aumento no trânsito de veículos pesados (do tipo caminhões-reboque e semi-reboque); de veículos de pequeno porte (que serão utilizados para suprir as demandas das obras) e de automóveis do pessoal administrativo e da gestão das obras.

Estima-se uma média de 15 a 20 caminhões por dia circulando dentro do TECAB entre caminhões-caçamba de 12 m<sup>3</sup>, betoneiras de 8 m<sup>3</sup>, veículos utilizados no transporte de materiais, máquinas e equipamentos, além de caminhões e carretas com capacidade de carga 20 toneladas a 30 toneladas.

O tráfego de veículos mais significativo e concentrado será o do transporte de pessoal das 6 às 7h e das 16 às 17h, de segunda-feira a sábado, em ônibus fretados, provenientes de Macaé e de cidades vizinhas. Está previsto um total médio de 100 ônibus diários, podendo chegar a 180 veículos no pico das obras.

Com o aumento do tráfego, principalmente na RJ -106, elevam-se os riscos de acidentes, já significativos na Rodovia, como pode ser observado na **Tabela VI.3.3.4-1**



**Tabela VI.3.3.4-1 - Número de acidentes nas principais estradas estaduais da AII.**

Rodovias/ Estradas	Nome/Localização	Acidentes			Vítimas, por gravidade		
		Total	Com vítima	Sem vítima	Total	Mortos	Feridos
RJ 106	São Gonçalo – Maricá**	2 102	846	1 256	1 327	129	1 198
RJ 168	Cantagalo – Macuco**	42	24	18	36	01	35
RJ 178	Campos dos Goytacazes – Carapebus**	29	14	15	17	-	17
RJ 182	Santa Maria Madalena – Carapebus**	28	17	11	22	01	21

Fonte: Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro - Assessoria de Planejamento, Orçamento e Modernização – APOM, 2007.

Nota-se a alta incidência de acidentes na Rodovia Estadual RJ-106 em comparação com as demais. Conhecida como Amaral Peixoto, tem destaque o trecho que atravessa área urbana do município de Macaé e corta a área da AID.

A Rodovia Amaral Peixoto separa Balneário Lagomar e Engenho da Praia. No trecho que liga estas duas localidades, a incidência de acidentes com vítimas fatais atinge em especial crianças, que dependem da travessia da rodovia para ter acesso ao Colégio Municipal Engenho da Praia.

Como alternativa à RJ-106, muitos veículos fazem uso da Avenida Engenho da Praia, rua residencial paralela à rodovia, sobrecarregando a infraestrutura existente. Essa via também é utilizada como ponto de embarque e desembarque de ônibus particulares.

A intensificação do fluxo de veículos neste trecho tem, portanto, impacto tanto sobre a população que reside nas proximidades, quanto sobre os pedestres que necessitam deste ponto de travessia.

## Medidas Mitigadoras

- Garantir a implantação de todas as diretrizes do Plano Ambiental para a Construção – PAC, referentes ao aumento do tráfego de veículos, dos ruídos e de poeiras.
- Solicitar a preparação, pela empreiteira, de um plano de transportes para as obras, exigência a ser estabelecida e especificada no contrato, obedecendo às prescrições constantes no PAC.
- Implantar a sinalização adequada e, no âmbito do Programa de Comunicação Social, fornecer as informações à comunidade a respeito das alterações nas condições de tráfego nos acessos e, principalmente, colocação de placas indicativas sobre o fluxo de pedestres, nos locais onde ele for mais intenso.
- Realizar o controle dos níveis dos ruídos a serem emitidos pelos equipamentos utilizados nas obras, notadamente próximo à área urbana, conforme especificado pelos fabricantes e obedecendo às Normas Brasileiras.
- Planejar o horário de transporte de pessoal, materiais e equipamentos, evitando-se os horários de pico e noturnos, para não perturbar o sossego da população residente nas proximidades.
- Incluir no Programa de Comunicação Social a divulgação sobre o aumento do tráfego de veículos.
- Disponibilizar área adequada ao estacionamento e descanso de caminhões e veículos de grande porte, para evitar que se fixem em locais residenciais na área urbana da AID;
- Implantar programas educativos com intuito de minimizar a ocorrência de prostituição e prostituição infantil;
- Priorizar a obtenção de insumos na região para minimizar o incremento de tráfego extraregional.

## Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
Aumento do tráfego de veículos	Natureza	-	NEG	NEG
	Forma	-	DIR	DIR
	Abrangência	-	REG	REG
	Ocorrência		CERT	CERT
	Temporalidade	-	MP	MP
	Duração	-	TEMP	TEMP
	Reversibilidade	-	REV	REV
	Magnitude	-	ALT	ALT
	Grau de Resolução das Medidas		ALT	ALT
Grau de Importância do Impacto		-	MED	MED

### VI.3.3.5 - Pressão sobre a infraestrutura de serviços essenciais

#### Fase de Implantação

A abertura de novos postos de trabalho na fase de implantação e operação da obra atrairá novo contingente populacional em busca de trabalho, que pode resultar em pressão sobre os serviços públicos essenciais, atualmente já saturados e muitos deles insuficientes, principalmente em Macaé.

A migração é mais intensa no município de Macaé, por ser a sede da indústria do petróleo, como visto no **Capítulo V.5.1.3 - Dinâmica Populacional Regional**.

Em visita realizada em algumas Secretarias Municipais, foi identificada a preocupação em relação ao crescimento populacional que o município vem apresentando. A saturação na infraestrutura foi mais percebida nas áreas da educação, saúde e, principalmente, social.

Dessa forma o crescimento populacional de Macaé, aliado ao incremento da população pendular e migrante, torna a infraestrutura local insuficiente para as demandas criadas.

Ainda que a PETROBRAS ofereça postos médicos e enfermarias nos canteiros de obra, o atendimento a casos de acidente será realizado nos hospitais do município. Além disso, a rede pública será responsável pela atenção básica oferecida aos familiares dos trabalhadores. Essa nova demanda acarretará em saturação dos postos de saúde municipais.

Situação semelhante se aplica à rede educacional de ensino, que também pode ser impactada pela vinda de famílias inteiras ao município.

Contudo o maior problema a ser enfrentado é na rede de assistência social dos municípios, principalmente em Macaé, onde foi observado que grande parte da população que busca os serviços da Secretária Municipal de Desenvolvimento Social é composta por migrantes que não conseguem emprego devido à falta de qualificação especializada, tornando-se dependentes de ações sociais já insuficientes para a população nativa.

## Medidas Mitigadoras

- O empreendedor deve contratar no mínimo 60% da mão de local, de forma a absorver a PEA desocupada apresentada no **Capítulo V.5.1.4** e evitar a contratação de pessoas de outras localidades que necessitem se estabelecer nos municípios da AII.
- Proporcionar planos de saúde privado aos funcionários e estender a seus familiares, com intuito de minimizar a pressão sob os serviços públicos existentes.
- Realizar parcerias com o Poder Público, de forma a encontrar alternativas que minimizem a pressão que a chegada de população trabalhadora acarreta nos serviços essenciais ofertados em Macaé.
- Apoiar projetos da Secretária de Desenvolvimento Social de Macaé que estejam ligados aos migrantes que chegam, como, por exemplo, a Pousada da cidadania.
- Implementar no âmbito do Programa de Saúde e Segurança nas Obras, campanhas temáticas educativas, objetivando conscientizar a população e os trabalhadores sobre a importância do combate às DST (Doenças Sexualmente Transmissíveis) e dos cuidados a serem tomados como prevenção.
- Instalar estrutura sanitária adequada nos canteiros de obras, de acordo com as diretrizes do PAC, do Programa de Controle da Poluição e requisitos legais.
- Adotar medidas em consonância com as normas técnicas previstas na Lei no 6.515/77 e na Portaria no 3.214/78 – Normas de Segurança e Medicina do Trabalho.
- Manter estruturas de primeiros socorros nas frentes de trabalho e canteiros de obras e veículos rápidos para remoção e transporte de

acidentados. Em casos graves, os pacientes deverão ser removidos para os centros mais dotados de recursos hospitalares, sem que haja sobrecarga na infra-estrutura local. É necessário, porém, que seja realizado um estudo de alternativas desses centros, para garantir o adequado atendimento aos trabalhadores.

- Aplicar o Código de Conduta dos Trabalhadores, com ações de educação em saúde dirigidas à mão-de-obra, assim como divulgar a necessidade de boa convivência social com a população local.
- Implantar o Plano de Gerenciamento de Riscos e o Plano de Ação de emergência hoje intitulado PEL – Plano de Emergência Local.

### Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
Interferência na infraestrutura de serviços essenciais	Natureza	-	NEG	NEG
	Forma	-	IND	IND
	Abrangência	-	LOC	LOC
	Ocorrência		CERT	CERT
	Temporalidade	-	CP	CP
	Duração	-	PER	PER
	Reversibilidade	-	IRR	IRR
	Magnitude	-	ALT	ALT
	Grau de Resolução das Medidas		MED	MED
Grau de Importância do Impacto		-	MED	MED

#### VI.3.3.6 - Aumento da oferta energética

##### Fase de Operação

O gás natural possui papel de crescente importância na matriz energética brasileira. Consolida-se como fonte alternativa ao suprimento de demandas energéticas, e o aumento de sua produção integra um plano de antecipação de oferta do gás nacional já descoberto, como forma de diversificar as fontes de importação. Desse contexto resulta a instalação de terminais de regaseificação de gás natural liquefeito - GNL.

Com o aumento do consumo de gás natural no Brasil, apresentado na **Tabela VI.3.3.6-1**, se faz necessária a construção de infraestrutura de transporte e processamento deste produto.

**Tabela VI.3.3.6-1 – Brasil e Regiões: Consumo Total de Gás Natural (103 m<sup>3</sup>/dia)**

Ano	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste	Centro-oeste	Brasil
2010	751	13.605	7.030	44.906	820	67.112
2014	4.618	24.218	10.437	72.827	1.393	113.494
2019	4.784	27.786	12.400	85.423	1.346	131.739
Período	Acréscimo médio (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /dia)					
2010-2019	4.784	16.232	7.475	52.214	650	81.355

Fonte: EPE (2011)

As descobertas recentes dos reservatórios do pré-sal, nas Bacias de Santos e Campos, indicam a possibilidade de um volume recuperável entre 22 a 33 bilhões de barris de óleo equivalente.

A ampliação do Terminal de Cabiúnas viabilizará o processamento do gás natural produzido no Pólo Pré-Sal da Bacia de Santos, contribuindo de forma significativa para o abastecimento do mercado nacional com gás natural e a conseqüente redução na dependência da importação.

O gás processado no TECAB possibilitará a implantação de mais empreendimentos que utilizem gás natural que gerem emprego e renda, propiciando a substituição da queima de combustíveis mais poluentes que o gás natural. Gerará, portanto, benefícios sociais diretos e indiretos a população do Sudeste durante o período de 30 anos, estimado para sua vida útil.

### Medidas Associadas

- Não existem medidas para este impacto.

## Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
Aumento da oferta energética	Natureza	-	-	POS
	Forma	-	-	DIR
	Abrangência	-	-	REG
	Ocorrência			CERT
	Temporalidade	-	-	LP
	Duração	-	-	PER
	Reversibilidade	-	-	REV
	Magnitude	-	-	ALT
	Grau de Resolução das Medidas			-
	Grau de Importância do Impacto	-	-	ALT

### VI.3.3.7 - Interferência com o Patrimônio Histórico e Arqueológico

#### Fase de Implantação

O diagnóstico do patrimônio histórico, cultural e arqueológico realizado no contexto das áreas de influência do empreendimento (AII e AID) permitiu a caracterização do potencial de bens e recursos patrimoniais existentes em termos regionais e locais, sob amplo escopo temporal (períodos pré-colonial, colonial e pós-colonial).

Considera-se neste sentido, que a implantação do referido empreendimento implicará em perturbações no ambiente físico e, conseqüentemente, na possível descaracterização de bens arqueológicos que por ventura estejam localizados na superfície ou sob a matriz pedológica-sedimentar, não localizados na fase de diagnóstico.

As principais intervenções técnicas da obra com potencial de impacto referem-se aos processos de limpeza de terrenos e remoção da vegetação; abertura de acessos e melhoria de estradas; áreas de empréstimo e bota-fora; escavação, transporte, depósito e compactação de terras; movimentação de maquinário e pessoal, etc. Tais atividades apresentam elevada capacidade de descaracterização dos vestígios e estruturas arqueológicas em locais que ainda apresentam condicionantes ambientais favoráveis à ocorrência de novos registros (tais como solos superficiais preservados).

Deste modo, para a etapa de implantação do empreendimento, são prognosticados impactos negativos sobre a base de possíveis recursos

arqueológicos existentes, sendo necessária a recomendação de medidas preventivas cabíveis.

### Remobilização e destruição parcial ou total de sítios arqueológicos

Toda e qualquer interferência física em terrenos poderá provocar a remobilização e/ou destruição de possíveis vestígios e estruturas arqueológicas existentes na superfície ou no interior de solos ou sedimentos. Este impacto é de grande relevância, considerando que o estudo e a interpretação de sítios arqueológicos dependem da integridade dos vestígios e da sua contextualização espacial e temporal.

As maiores perturbações são decorrentes dos processos de escavação, transporte, remobilização de terras, áreas de empréstimo, etc. que alteram a disposição dos indícios arqueológicos que possam estar inseridos na matriz sedimentar, destruindo seu contexto. A movimentação de máquinas e pessoal também irá promover o revolvimento das camadas superficiais do solo, perturbando significativamente a integridade dos vestígios culturais.

### Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
Remobilização e destruição parcial ou total de sítios arqueológicos	Natureza	-	NEG	-
	Forma	-	DIR	-
	Abrangência	-	LOC	-
	Ocorrência	-	CER	-
	Temporalidade	-	CP	-
	Duração	-	PER	-
	Reversibilidade	-	IRR	-
	Magnitude	-	ALT	-
Grau de Resolução das Medidas		-	ALT	-
Grau de Importância do Impacto		-	ALT	-



### ***VI.3.3.8 - Soterramento de vestígios e estruturas arqueológicas.***

#### **Fase de Implantação**

O soterramento ou recobrimento de terrenos afiliados ao empreendimento por despejo de terras, aterros, nivelamentos, bota-foras etc., pode provocar sobrecarga em peças arqueológicas frágeis (como vasilhames cerâmicos, por exemplo) ali existentes ou a perda de informações sobre a existência de indícios, dificultando ou impossibilitando estudos futuros. A movimentação de máquinas e pessoal também promove a compactação e o soterramento das camadas superficiais do solo passíveis de conterem vestígios arqueológicos.

#### **Medida Mitigadoras**

Realização de um Programa de Prospecção Intensiva, para verificar se ocorrem bens arqueológicos que possam vir a ser danificados pelas obras de instalação do empreendimento.

#### **Avaliação do Impacto**

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
Soterramento de vestígios e estruturas arqueológicas	Natureza	-	NEG	-
	Forma	-	DIR	-
	Abrangência	-	LOC	-
	Ocorrência	-	POS	-
	Temporalidade	-	CP	-
	Duração	-	PER	-
	Reversibilidade	-	IRR	-
	Magnitude	-	ALT	-
Grau de Resolução das Medidas			ALT	
Grau de Importância do Impacto		-	ALT	-

### ***VI.3.3.9 - Exposição da População ao Risco de Acidentes***

#### **Fase de Operação**

Esse impacto está intimamente relacionado à fase de operação do projeto.

O risco de acidentes é inerente a diversas atividades industriais. No caso das atividades do TECAB, este risco decorre das atividades de tratamento e processamento de gás natural.

Os riscos decorrentes de uma determinada atividade industrial podem ou não ser aceitáveis, em função de uma série de parâmetros, como características das operações e substâncias envolvidas, localização, etc.

Existem diversos critérios definidos por entidades internacionais para avaliar se o risco de acidentes decorrentes de uma atividade industrial é ou não aceitável.

Esta avaliação passa pela elaboração de um Estudo de Análise de Riscos – EAR, que é apresentada na íntegra no **Anexo 31** deste EIA.

Para avaliar o risco associado à operação do TECAB, o EAR foi elaborado de acordo com as normas para este tipo de estudo, com a finalidade de identificar, analisar e avaliar os eventuais riscos impostos ao meio ambiente à comunidade circunvizinha e às instalações da empresa.

As etapas do EAR, apresentado no EIA, podem ser resumidas conforme segue:

- Caracterização da instalação e da região de interesse;
- Identificação dos perigos e definição das hipóteses e cenários acidentais que eventualmente possam vir a ocorrer nas instalações;
- Estimativa e avaliação das conseqüências e seus respectivos efeitos físicos, decorrentes de eventos anormais que possam resultar em vazamentos, incêndios ou explosões;
- Determinação das áreas vulneráveis decorrentes dos diferentes impactos originados pelos efeitos físicos de cada um dos cenários de acidentes;
- Avaliação dos riscos e proposição de medidas mitigadoras e de gerenciamento.

## Medidas Mitigadoras

Independente do resultado obtido foi elencada algumas recomendações que devem ser implementadas, garantindo o correto gerenciamento do risco e a aceitabilidade do mesmo. São elas:

- Realizar procedimentos de inspeção e manutenção periodicamente;
- Avaliar e assegurar o cumprimento dos procedimentos de serviço;
- Treinar os operadores envolvidos na montagem das instalações e procedimentos operacionais;
- Rever Instrução de Trabalho sempre que houver modificação de equipamentos, procedimentos operacionais e quando se fizer necessário;
- Rever procedimentos operacionais, quando de alteração na instalação;
- Elaborar Plano de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergência.

### Avaliação do Impacto

Identificação	Atributos	Fases do Empreendimento		
		Plan.	Impl.	Oper.
<b>Exposição da População do Risco de Acidentes</b>	Natureza	-	-	NEG
	Forma	-	-	IND
	Abrangência	-	-	LOC
	Ocorrência	-	-	CER
	Temporalidade	-	-	CP
	Duração	-	-	TEM
	Reversibilidade	-	-	REV
	Magnitude	-	-	BAI
Grau de Resolução das Medidas		-	-	BAI
Grau de Importância do Impacto		-	-	ALT



## VI.4 – MATRIZ DOS IMPACTOS

Fase do Empreendimento	Impacto	Meio	Natureza	Forma	Abrangência	Ocorrência	Temporalidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Importância	Grau de Resolução das Medidas
Implantação	Riscos Geotécnicos	MF	NEG	DIR	LOC	PRO	CP	TEMP	REV	BAI	BAI	ALT
	Suscetibilidade à erosão e alteração nos leitos de drenagem	MF	NEG	DIR	LOC, REG	CER	CP, MP	TEMP	REV	BAI	BAI	ALT
	Contaminação do solo	MF	NEG	DIR	LOC	CER	CP	TEMP	REV	BAI	BAI	ALT
	Contaminação das águas subterrâneas	MF	NEG	DIR	LOC	POS	CP	TEMP	REV	BAI	BAI	MED
	Contaminação das águas superficiais	MF	NEG	DIR	LOC, REG	PRO	CP	TEMP	REV	BAI	BAI	ALT
	Alteração na disponibilidade hídrica do Rio Macaé	MF	NEG	DIR	REG	CER	CP	TEMP	REV	BAI	BAI	ALT
	Alteração da qualidade do ar	MF	NEG	DIR	LOC	CER	CP	TEMP	REV	BAI	BAI	BAI
	Alteração dos níveis de ruído	MF	NEG	DIR	LOC	CER	CP	TEMP	REV	MED	MED	MED
	Alteração da Qualidade Ambiental pela Geração de Resíduos Sólidos	MF	NEG	DIR	LOC	CER	CP	TEMP	REV	ALT	BAI	ALT
	Impacto devido ao lançamento dos efluentes	MF	NEG	DIR	LOC	CER	CP	TEMP	REV	MED	BAI	ALT
	Perturbações a Fauna Terrestre	MB	NEG	INDI	LOC	CER	CP	TEMP	REV	BAI	BAI	MED
	Perda de Habitat	MB	NEG	INDI	LOC	CER	CP	PER	IRR	MED	MED	MED
	Alteração na turbidez da água superficial e interferência na biota aquática	MB	NEG	INDI	LOC	CER	CP	PER	IRR	BAI	BAI	ALT
	Interferência em áreas protegidas	MB	NEG	DIR	LOC	CER	CP	PER	IRR	MED	MED	MED
	Redução da Cobertura Florestal	MB	NEG	DIR	LOC	CER	CP	PER	IRR	MED	MED	MED
	Dinamização da estrutura produtiva local	MA	POS	DIR	REG	CER	CP	TEMP	REV	MED	ALT	ALT
	Interferência no cotidiano da população local	MA	NEG	INDI	REG	CER	MP	PER	IRR	ALT	ALT	MED
	Impactos sobre o tráfego de veículos	MA	NEG	DIR	REG	CER	MP	TEMP	REV	ALT	MED	ALT
	Interferência na infraestrutura de serviços essenciais	MA	NEG	IND	LOC	CER	CP	PER	IRR	ALT	MED	MED
	Remobilização e destruição parcial ou total de sítios arqueológicos	MA	NEG	DIR	LOC	CER	CP	PER	IRR	ALT	ALT	ALT
	Soterramento de vestígios e estruturas arqueológicas	MA	NEG	DIR	LOC	POS	CP	PER	IRR	ALT	ALT	ALT
Operação	Contaminação do solo	MF	NEG	DIR	LOC	CER	CP	TEMP	REV	MED	MED	ALT
	Contaminação das águas subterrâneas	MF	NEG	DIR	LOC	PRO	CP	TEMP	REV	MED	MED	MED
	Contaminação das águas superficiais	MF	NEG	DIR	LOC,REG	PRO	CP	TEMP	REV	MED	MED	ALT
	Alteração na disponibilidade hídrica do Rio Macaé	MF	NEG	DIR	REG	CER	MP,LP	PER	REV	BAI	BAI	ALT
	Alteração da qualidade do ar	MF	NEG	DIR	REG	CER	MP,LP	PER	REV	ALT	MED	MED
	Alteração dos níveis de ruído	MF	NEG	DIR	LOC	CER	CP	TEMP	REV	MED	MED	MED
	Alteração da Qualidade Ambiental pela Geração de Resíduos Sólidos	MF	NEG	DIR	LOC	CER	MP,LP	PER	REV	ALT	BAI	ALT
	Impacto devido ao lançamento dos efluentes	MF	NEG	DIR	LOC	CER	MP,LP	PER	REV	MED	BAI	ALT
	Perturbações a Fauna Terrestre	MB	NEG	INDI	LOC	CER	CP	TEMP	REV	BAI	BAI	MED
	Perda de Habitat	MB	NEG	INDI	LOC	CER	CP	PER	IRR	MED	MED	MED
	Interferência em áreas protegidas	MB	NEG	DIR	LOC	CER	CP	PER	IRR	MED	MED	MED
	Dinamização da estrutura produtiva local	MA	POS	DIR	REG	CER	LP	TEMP,PER	REV	MED	ALT	ALT
	Interferência no cotidiano da população local	MA	NEG	INDI	REG	CER	MP	PER	IRR	ALT	ALT	MED
	Impactos sobre o tráfego de veículos	MA	NEG	DIR	REG	CER	MP	TEMP	REV	ALT	MED	ALT
	Interferência na infraestrutura de serviços essenciais	MA	NEG	IND	LOC	CER	CP	PER	IRR	ALT	MED	MED
	Aumento da oferta energética	MA	POS	DIR	REG	CER	LP	PER	REV	ALT	ALT	-
	Exposição da População do Risco de Acidentes	MA	NEG	IND	LOC	CER	CP	TEMP	REV	BAI	ALT	BAI



MEIO	NATUREZA	FORMA	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA
<b>MF –</b> Físico	<b>POS -</b> Positivo	<b>DIR -</b> Direta	<b>TEMP -</b> Temporário	<b>CP -</b> Curto Prazo	<b>REV -</b> Reversível	<b>LOC -</b> Local	<b>ALT -</b> Alta	<b>ALT -</b> Alta
<b>MB –</b> Biótico	<b>NEG -</b> Negativo	<b>IND -</b> Indireta	<b>PER -</b> Permanente	<b>MP -</b> Médio Prazo	<b>IRR -</b> Irreversível	<b>REG –</b> Regional <b>EST -</b> Estratégico	<b>MED -</b> Média	<b>MED -</b> Média
<b>MA -</b> Antrópico				<b>LP -</b> Longo Prazo			<b>BAI -</b> Baixa	<b>BAI -</b> Baixa