

## 4. COMPLEMENTAÇÕES REFERENTES A IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este capítulo de Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais tem por objetivo atender as solicitações contidas no Parecer Técnico nº 06/2011-COPAH/CGTMO/DILIC/IBAMA, de 23 de março de 2011, que apresenta a Análise do Estudo de Impacto Ambiental – EIA referente do Complexo Industrial do Pecém – CIP.

Segundo o Parecer Técnico nº 06/2011-COPAH/CGTMO/DILIC/IBAMA, de 23 de março de 2011, as complementações referentes ao estudo de impactos, medidas mitigadoras/compensatória e programas ambientais são:

- *“Reapresentar este tópico do EIA, em duas etapas isoladas, contemplando, inicialmente, os impactos das obras de instalação da infraestrutura nas fases de instalação e operação, suas medidas mitigadoras/compensatórias e programas específicos para os meios biótico, físico e socioeconômico, e, separadamente, a previsão dos impactos para as demais estruturas que já estejam ou irão operar na área, com proposta de medidas e programas, dando ênfase aos impactos sinérgicos e cumulativos das atividades previstas;*
- *Apresentar planta com a destinação futura pretendida para as áreas de APP, localizando os trechos que serão canalizados e retificados bem como as áreas que serão aterradas, conforme relatado na previsão de impactos do EIA;*
- *Apresentar quadro com todas as medidas e ações mitigadoras/compensatórias propostas relacionando-as com os programas ambientais propostos;”*

Desta forma, seguindo as orientações do Parecer Técnico nº 06/2011-COPAH/CGTMO/DILIC/IBAMA, faz aqui a reapresentação da Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais.

Destaca-se que muito embora seja aqui apresentada a avaliação de impactos dos empreendimentos que já estejam implantados ou que irão se implantar no CIP, tais empreendimentos foram ou serão objeto de processos de licenciamento ambiental individualmente, o que requererá os estudos básicos de arqueologia, análise de risco, dispersão atmosférica e outros que irão subsidiar suas avaliações de impacto ambiental,

de forma que aqui, sem ter-se o conhecimento aprofundado sobre o projeto destes empreendimentos, faz uma avaliação e prognóstico geral dos impactos esperados.

A planta CIPP.DE.0000.0000.PGE.01.VBA.00.R18 apresentada nos Anexos mostra a destinação das APPs é. As medidas mitigadoras dos impactos ambientais e os Planos de Controle e Monitoramento Ambiental são apresentados em capítulos a parte.

## 4.2. METODOLOGIA

O impacto ambiental caracteriza-se como qualquer alteração das características do sistema ambiental, seja esta física, química, biológica, social ou econômica, causada pelas ações do empreendimento, as quais possam afetar direta ou indiretamente o comportamento dos parâmetros que compõem os meios físico, biótico e/ou socioeconômico do sistema ambiental na sua área de influência.

Esta avaliação dos impactos tem a função de subsidiar a proposição de medidas mitigadoras para garantir a sustentabilidade e eficiência ambiental do empreendimento.

A metodologia adotada neste Estudo de Impacto Ambiental é o método do “Check List” o qual foi desenvolvido a partir da junção de três métodos amplamente divulgados nos estudos técnicos de Avaliação de Impactos Ambientais, que são os métodos “*ad Hoc*”, Listagem de Controle e Descritivo, Dote Sá (1990).

O Método “*ad Hoc*” consiste na reunião da equipe técnica do estudo ambiental, envolvendo técnicos e consultores das diversas áreas que abrangem o empreendimento e o meio ambiente, com a finalidade de discussão em conjunto, objetivando a identificação dos impactos ambientais decorrentes de cada ação do empreendimento sobre os fatores ambientais e traçar, paralelamente, uma definição das medidas mitigadoras das adversidades e maximizadoras dos benefícios do empreendimento.

A Listagem de Controle é composta tendo por base a sequência de ações do empreendimento, permitindo a identificação dos efeitos benéficos ou positivos; e adversos ou negativos gerados por cada ação, nas fases de instalação e operação do empreendimento. A descrição dos impactos identificados ou previsíveis é feita detalhadamente para cada ação do empreendimento.

O método do “Check List” tem por base a composição de uma lista, com as ações do empreendimento, de forma sequenciada, segundo as suas fases. Esse método permite traçar um paralelo entre os componentes impactantes e os respectivos efeitos gerados, ficando explícita a relação “causa x efeito” das atividades sobre o sistema ambiental que as comportará, sendo identificados os meios afetados.

Na avaliação dos impactos ambientais, são envolvidos todos os membros da equipe técnica multidisciplinar para discussão, em conjunto, quanto aos efeitos gerados por cada ação e a caracterização de cada impacto, segundo a valoração dos atributos considerados. O método descritivo apresenta a descrição detalhada dos impactos ambientais prognosticados para cada ação do empreendimento, e complementarmente, é apresentada a descrição dos impactos prognosticados sobre cada fator ambiental relevante.

É importante esclarecer que nos resultados previstos na avaliação dos impactos ambientais não foram incluídas as medidas mitigadoras e os Planos de Controle e Monitoramento Ambiental. Entretanto, considerou-se que durante as ações de implantação e operação do empreendimento serão adotadas as diversas normas estabelecidas para execução das obras e funcionamento do empreendimento. A adoção de medidas mitigadoras dos impactos ambientais e dos Planos de Controle e Monitoramento Ambiental, coerentes com a realidade e tamanho do projeto, em muito contribuirão para minimizar os efeitos negativos e maximizar os benefícios, podendo o empreendimento conviver em plena harmonia com o sistema ambiental (área de influência funcional) que o comporta.

Para composição do “Check list” será utilizada a listagem das ações de cada fase do empreendimento, considerando separadamente aquelas relacionadas a implantação e operação da infraestrutura e aquelas relacionadas a implantação e operação dos empreendimentos. Nessas listagens são dispostos os componentes dos projetos, susceptíveis de gerar alteração da qualidade ambiental em função das características do projeto a implantar e operar (Quadros 4.1 e 4.2).

**Quadro 4.1 – Listagem das Ações Referentes a Infraestrutura**

<b>FASES E COMPONENTES DO PROJETO</b>
- ESTUDOS E PROJETOS
▫ LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
▫ ESTUDOS GEOTÉCNICOS
▫ PROJETO DO PLANO DIRETOR DO CIP
▫ PROJETOS CONCEITUAIS DE INFRAESTRUTURA
▫ ESTUDO ARQUEOLÓGICO
▫ ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL/RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- IMPLANTAÇÃO
▫ DESAPROPRIAÇÕES E RELOCAÇÃO DA POPULAÇÃO
▫ LICITAÇÕES / CONTRATAÇÃO DE CONSTRUTORAS / PESSOAL
▫ INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS
▫ MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS
▫ SISTEMA VIÁRIO, FERROVIÁRIO E FAIXAS DE INFRAESTRUTURAS
▫ MACRODRENAGEM

Continuação do Quadro 4.1

<b>FASES E COMPONENTES DO PROJETO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- IMPLANTAÇÃO               <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA BRUTA</li> <li>▫ SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E INDUSTRIAL</li> <li>▫ SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA</li> <li>▫ SISTEMA ELÉTRICO</li> <li>▫ DESMOBILIZAÇÃO DA OBRA/LIMPEZA GERAL</li> </ul> </li> <li>- OPERAÇÃO               <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ SISTEMA VIÁRIO, FERROVIÁRIO E FAIXAS DE INFRAESTRUTURA</li> <li>▫ MACRODRENAGEM</li> <li>▫ SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA BRUTA</li> <li>▫ SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E INDUSTRIAL</li> <li>▫ SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA</li> <li>▫ SISTEMA ELÉTRICO</li> </ul> </li> </ul>

**Quadro 4.2 – Listagem das Ações Referentes aos Empreendimentos**

<b>FASES E COMPONENTES DO PROJETO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ESTUDOS E PROJETOS               <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO</li> <li>▫ ESTUDOS GEOTÉCNICOS</li> <li>▫ ESTUDO ARQUEOLÓGICO</li> <li>▫ ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA</li> <li>▫ ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO</li> <li>▫ ESTUDOS AMBIENTAIS</li> </ul> </li> <li>- IMPLANTAÇÃO               <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ LICITAÇÕES / CONTRATAÇÃO DE CONSTRUTORAS / PESSOAL</li> <li>▫ INSTALAÇÃO DOS CANTEIROS DE OBRAS</li> <li>▫ MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS</li> <li>▫ OBRAS CIVIS / UNIDADES INDUSTRIAIS</li> <li>▫ OBRAS CIVIS / UNIDADES AUXILIARES</li> <li>▫ MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS</li> <li>▫ DESMOBILIZAÇÃO DA OBRA/LIMPEZA GERAL</li> </ul> </li> <li>- OPERAÇÃO               <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ CAPACITAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA E APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL</li> <li>▫ TRANSPORTE E MANUSEIO DE MATÉRIA-PRIMA E INSUMOS</li> <li>▫ GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</li> <li>▫ UNIDADES INDUSTRIAIS</li> </ul> </li> </ul>

A partir destas ações, serão compostos os “Check lists”, de modo que para cada ação serão citados e caracterizados os efeitos benéficos ou adversos prognosticados na área de influência do projeto.

A avaliação dos impactos ambientais será feita com base na mensuração de valores atribuídos aos efeitos prognosticados, sendo utilizados os atributos: **Caráter, Magnitude, Importância, Duração, Condição ou Reversibilidade, Ordem, Temporalidade, Escala, Cumulatividade e Sinergia**. A conceituação e definição dos atributos utilizados para a caracterização dos impactos encontram-se apresentadas no Quadro 4.3.

No sentido de propiciar uma melhor visualização da dominância do caráter dos impactos, serão utilizadas as cores verde e vermelha para os impactos que foram identificados, como impactos de caráter benéfico ou positivo e de caráter adverso ou negativo, respectivamente. No “Check list” a representação da caracterização de um impacto de caráter adverso, grande magnitude, importância moderada, duração curta, temporalidade temporária, ordem indireta, condição ou reversibilidade reversível, escala local, cumulativo e sinérgico é dada pela configuração apresentada a seguir:

-	MG	IM	DC	TT	OI	RR	EL	CC	SC
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

### 4.3. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA INFRAESTRUTURA DO CIP

#### 4.3.1. Identificação dos Impactos Ambientais

O Quadro 4.4 apresenta o “Check list” dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelas ações de implantação e operação das Infraestruturas do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**.

#### 4.3.2. Avaliação dos Impactos Ambientais

Para avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelo empreendimento, são utilizados os valores atribuídos a cada impacto identificado no “Check list”.

O “Check list” empregado para a área de influência funcional do projeto de implantação e operação das Infraestruturas do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM - CIP** contempla 410 (100%) impactos ambientais.

Dos 410 (100%) impactos identificados ou previsíveis para a área de influência do empreendimento, 150 (ou 35,59%) são de caráter benéfico, enquanto 260 (ou 63,41%) são de caráter adverso.

**Quadro 4.3 – Conceituação dos Atributos e Definição dos Parâmetros de Valoração**

<b>Atributos</b>	<b>Parâmetros de Avaliação</b>	<b>Símbolo</b>
<b>CARÁTER</b> Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento proposto sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	<b>BENÉFICO ou POSITIVO</b> Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.	<b>+</b>
	<b>ADVERSO ou NEGATIVO</b> Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.	<b>-</b>
<b>MAGNITUDE</b> Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valoração gradual às variações que a ação poderá produzir num dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	<b>PEQUENA</b> Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.	<b>MP</b>
	<b>MÉDIA</b> Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.	<b>MM</b>
	<b>GRANDE</b> Quando a variações no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.	<b>MG</b>
<b>IMPORTÂNCIA</b> Estabelece a significância ou o quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, e quando comparado a outros impactos.	<b>NÃO SIGNIFICATIVA</b> A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos não implica em alteração da qualidade de vida.	<b>IN</b>
	<b>MODERADA</b> A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos outros impactos, assume dimensões recuperáveis, quando adverso, para a queda da qualidade de vida, ou assume melhoria da qualidade de vida, quando benéfico.	<b>IM</b>
	<b>SIGNIFICATIVA</b> A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos acarreta, como resposta, perda da qualidade de vida, quando adverso, ou ganho, quando benéfico.	<b>IS</b>
<b>DURAÇÃO</b> É o registro de tempo de permanência do impacto depois de concluída a ação que o gerou.	<b>CURTA</b> Existe a possibilidade da reversão das condições ambientais anteriores à ação, num breve período de tempo, ou seja, que imediatamente após a conclusão da ação, haja a neutralização do impacto por ela gerado.	<b>DC</b>
	<b>MÉDIA</b> É necessário decorrer certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.	<b>DM</b>
<b>DURAÇÃO</b> É o registro de tempo de permanência do impacto depois de concluída a ação que o gerou.	<b>LONGA</b> Registra-se um longo período de tempo para a permanência do impacto, após a conclusão da ação que o gerou. Neste grau, serão também incluídos aqueles impactos cujo tempo de permanência, após a conclusão da ação geradora, assume um caráter definitivo.	<b>DL</b>

Continuação do Quadro 4.3

<b>Atributos</b>	<b>Parâmetros de Avaliação</b>	<b>Símbolo</b>
<b>TEMPORALIDADE</b> Expressa a interinidade da alteração ou modificação gerada por uma ação do projeto sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	<b>TEMPORÁRIO</b> Quando o efeito gerado apresentar um determinado período de duração.	<b>TT</b>
	<b>PERMANENTE</b> Quando o efeito gerado for definitivo, ou seja, perdure mesmo quando cessada a ação que o gerou.	<b>TP</b>
	<b>CÍCLICO</b> Quando o efeito esperado apresenta uma sazonalidade de ocorrência.	<b>TC</b>
<b>ORDEM</b> Estabelece o grau de relação entre a ação impactante e o impacto gerado ao meio ambiente.	<b>DIRETA</b> Resulta de uma simples relação de causa e efeito, também denominado impacto primário ou de primeira ordem.	<b>OD</b>
	<b>INDIRETA</b> Quando gera uma reação secundária em relação à ação ou, quando é parte de uma cadeia de reações também denominada de impacto secundário ou de enésima ordem, de acordo com a situação na cadeia de reações.	<b>OI</b>
<b>CONDIÇÃO OU REVERSIBILIDADE</b> Delimita a reversibilidade do impacto ambiental em consequência da ação que o gerou.	<b>REVERSÍVEL</b> Quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado pode retornar ao seu estado primitivo.	<b>RR</b>
	<b>IRREVERSÍVEL</b> Quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado não retornará ao seu estado anterior.	<b>RI</b>
<b>ESCALA</b> Refere-se à grandeza do impacto ambiental em relação à área geográfica de abrangência.	<b>LOCAL</b> Quando a abrangência do impacto ambiental restringir-se unicamente a área de influência direta onde foi gerada a ação.	<b>EL</b>
	<b>REGIONAL</b> Quando a ocorrência do impacto ambiental for mais abrangente, estendendo-se para além dos limites geográficos da área de influência direta do projeto.	<b>ER</b>
<b>CUMULATIVIDADE</b> Acumulação de alterações nos sistemas ambientais, no tempo e no espaço, de modo aditivo e interativo, causado pela soma de impactos passados, presentes e/ou previsíveis no futuro, gerados por um mesmo empreendimento ou empreendimentos contíguos, num mesmo sistema ambiental.	<b>CUMULATIVO</b> Quando há acumulação, sobreposição de impactos de diferentes naturezas ou não sobre um determinado alvo (sistema, processo ou estrutura ambiental).	<b>CC</b>
	<b>NÃO CUMULATIVO</b> Quando não há acumulação, sobreposição de impactos de diferentes naturezas ou não sobre um determinado alvo (sistema, processo ou estrutura ambiental).	<b>CN</b>
<b>SINERGIA</b> Efeito resultante da ação de vários impactos que atuam da mesma forma, cujo valor é superior ao valor do conjunto desses impactos, se atuassem individualmente.	<b>SINÉRGICO</b> Quando ocorre de interatividade entre impactos de modo a aumentar o poder de modificação do impacto.	<b>SC</b>
	<b>NÃO SINÉRGICO</b> Quando não ocorre de interatividade entre impactos de modo a aumentar o poder de modificação do impacto.	<b>SN</b>

Quadro 4.4 – “Check List” dos Impactos Ambientais Referentes a Infraestrutura do CIP

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>														
<b>Levantamento Topográfico</b>	- Definição morfológica local				+	MG	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS
	- Demarcação da área do projeto				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS
	- Identificação da rede de drenagem				+	MG	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS
	- Constituição de acervo técnico				+	MP	IN	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SN
	- Geração de ocupação/renda				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Incremento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento de moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento da arrecadação pública				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Estudos Geotécnicos</b>	- Favorecimento à erosão do solo				-	MP	IN	DC	RI	OD	TT	EL	CS	SN
	- Favorecimento sedimentação/assoreamento				-	MP	IN	DC	RI	OD	TT	EL	CN	SN
	- Vibrações no solo				-	MP	IN	DC	RI	OD	TT	EL	CN	SN
	- Definição da estabilidade geotécnica				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS
	- Alteração da qualidade do solo				-	MM	IS	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Definição do nível d'água subterrânea				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	ER	CN	SS
	- Constituição de acervo técnico				+	MP	IN	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Alteração da qualidade do ar				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CN	SN
	- Pequenas alterações nas condições atmosféricas				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CN	SS
	- Supressão vegetal				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>														
<b>Estudos Geotécnicos</b>	- Afugentamento da fauna				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Alteração da dinâmica dos ecossistemas terrestres				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Tensão emocional na população				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Expectativas positivas na população				+	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Ocupação e renda				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Incremento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento de moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento da arrecadação pública				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Projeto do Plano Diretor do CIP</b>	- Compartimentação planejada do terreno				+	MP	IS	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Perspectivas de crescimento econômico regional				+	MP	IS	DC	RR	OD	TT	ER	CN	SN
	- Interação entre os agentes sociais				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CN	SN
	- Mobilidade populacional				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CN	SN
	- Perspectivas de impacto nas tradições e costumes locais				-	MP	IS	DC	RR	OD	TT	ER	CN	SN
<b>Projetos Conceituais de Infraestrutura</b>	- Controle das intervenções				+	MP	IS	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Adequação estrutural				+	MP	IS	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Qualidade ambiental e sanitária				+	MP	IS	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Constituição de acervo técnico				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	ER	CS	SS
	- Estabilidade estrutural				+	MP	IS	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>														
Projetos Conceituais de Infraestrutura	- Oferta de ocupação/renda				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Crescimento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento de moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Maior arrecadação de taxas e tributos				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
Estudo Arqueológico	- Afugentamento temporário da fauna				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Oferta de ocupação / renda				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Diagnóstico arqueológico – acervo histórico				+	MM	IS	DL	RI	OD	TP	ER	CS	SS
	- Identificação e proteção do patrimônio arqueológico				+	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Valoração das tradições e costumes				+	MM	IS	DL	RI	OD	TP	ER	CS	SS
	- Crescimento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento da moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Maior arrecadação de taxas e tributos				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
Estudo de Impacto Ambiental (EIA) / Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)	- Uso racional e planejado do solo				+	MM	IN	DL	RR	OI	TP	EL	CN	SS
	- Definição da geodinâmica local				+	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS
	- Definição das áreas de interesse ambiental				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS
	- Levantamento florístico/faunístico				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>														
<b>Estudo de Impacto Ambiental (EIA) / Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)</b>	- Caracterização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SN
	- Caracterização socioeconômica				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SN
	- Análise integrada				+	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS
	- Proposta de controle e monitoramento ambiental				+	MM	IN	DL	RR	OI	TP	EL	CN	SS
	- Tensão emocional à população				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Expectativa positiva à população				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Constituição de acervo técnico				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	ER	CS	SS
	- Contratação de empresa especializada				+	MM	IS	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Crescimento do setor de serviços				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Maior circulação de moeda				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Aumento da arrecadação de impostos				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Desapropriações e Relocação da População</b>	- Tensão emocional da população afetada				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Conflitos sociais				-	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Alteração das características da população				-	MG	IS	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Desapropriações e Relocação da População</b>	- Alteração das relações comunitárias				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Perda de produção agrícola				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SS
	- Pressão sobre a infraestrutura urbana existente				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CN	SN
<b>Licitações / Contratação de Construtoras / Pessoal</b>	- Geração de empregos diretos e indiretos				+	MG	IS	DM	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Afluência populacional				-	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Alteração temporária das características da população				-	MP	IM	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS
	- Alteração dos costumes/tradições				-	MP	IM	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS
	- Expectativas junto à população				+	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Mudanças na cadeia produtiva				-	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento da demanda por saneamento básico				-	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento da demanda por segurança				-	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento da demanda por energia elétrica e comunicações				-	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Demanda por transporte				-	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento da ocorrência de doenças				-	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
Licitações / Contratação de Construtoras / Pessoal	- Alteração das tradições e costumes				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Alteração da qualidade de vida				-	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento da demanda de alimentação, comércio e serviços				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Crescimento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento de moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento da arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
Instalação do Canteiro de Obras	- Locação planejada				+	MM	IS	DM	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Instalações adequadas				+	MM	IS	DM	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Controle dos efluentes				+	MM	IS	DM	RR	OD	TT	ER	CN	SN
	- Supressão vegetal/perda de cobertura vegetal				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Perda de habitats				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Afugentamento da fauna				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Instabilidade das superfícies				-	MM	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CN	SS
	- Alterações na qualidade do ar				-	MP	IN	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Alteração da ecodinâmica terrestre				-	MM	IM	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Instalação do Canteiro de Obras</b>	- Otimização das condições de trabalho				+	MG	IS	DL	RR	OD	TP	ER	CN	SS
	- Geração de resíduos sólidos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Intensificação da dinâmica sedimentar				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Instabilidade geotécnica				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SN
	- Mudanças na qualidade do solo				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SN
	- Alteração da rede de drenagem				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SN
	- Geração de ocupação e renda				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Riscos de acidentes ocupacionais				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CN	SS
	- Risco à saúde da população de entorno				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Positividade para o setor secundário				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Incremento do setor terciário				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Aumento de moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Aumento da arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
<b>Mobilização de Equipamentos e Materiais</b>	- Alteração da dinâmica sedimentar				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Instabilidade geotécnica				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Mudanças na qualidade do solo				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Geração de vibrações				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Mobilização de Equipamentos e Materiais</b>	- Risco de contaminação do aquífero				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Risco de contaminação do solo				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Alteração da qualidade do ar				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Alteração da qualidade sonora				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Afugentamento da fauna				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Geração de ocupação e renda				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Geração de resíduos sólidos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Riscos de acidentes com a população				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Risco de atropelamentos de animais				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Alteração dos costumes				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Alteração da qualidade de vida				-	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Alteração das condições de tráfego das estradas				-	MG	IS	DM	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Riscos de acidentes de trânsito				-	MP	IN	DM	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Impacto na estrutura viária				-	MP	IN	DM	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Riscos de acidentes operacionais				-	MP	IN	DM	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Positividade para o setor secundário				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CN	SS
	- Incremento do setor terciário				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Aumento de moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
- Aumento da arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Sistema Viário, Ferroviário e Faixas de Infraestrutura</b>	- Supressão da vegetação/perda de cobertura vegetal				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Perda de biodiversidade local				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Eliminação de habitats				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Instabilidade ecológica				-	MP	IS	DM	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Migração da fauna para áreas contíguas				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Aumento dos riscos de atropelamento de animais				-	MM	IM	DM	RI	OI	TT	ER	CS	SS
	- Desequilíbrio temporário das populações				-	MM	IM	DM	RI	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento da competição intra e interespecífica nas áreas contíguas				-	MM	IS	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS
	- Aumento da pressão de caça e captura de animais				-	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Riscos de acidentes com animais peçonhentos				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Alteração morfológica				-	MM	IM	DM	RR	OD	TT	EL	CS	SN
	- Alteração da paisagem				-	MM	IM	DM	RR	OD	TT	EL	CS	SN
	- Alteração da cobertura sedimentar				-	MP	IN	DM	RR	OD	TT	EL	CS	SN
	- Geração de vibrações				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Modificação na qualidade do solo				-	MP	IN	DM	RR	OD	TT	EL	CS	SN
- Emissões de poeiras				-	MP	IN	DM	RR	OD	TT	EL	CS	SS	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Sistema Viário, Ferroviário e Faixas de Infraestrutura</b>	- Diminuição da capacidade de recarga do aquífero				-	MM	IM	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Intervenção em Áreas de Preservação Permanente				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Comprometimento da fauna aquática				-	MG	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Riscos de acidentes operacionais				-	MP	IN	DM	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Geração de resíduos sólidos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Consumo de material terroso				+	MP	IN	DC	RI	OD	TT	ER	CS	SS
	- Incremento do setor terciário				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Aumento de moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento da arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Macro drenagem</b>	- Supressão da vegetação/perda de cobertura vegetal				-	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Perda de biodiversidade local				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SN
	- Eliminação de habitats				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Instabilidade ecológica				-	MP	IS	DM	RI	OI	TP	ER	CS	SS
	- Migração da fauna para áreas contíguas				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Aumento dos riscos de atropelamento de animais				-	MM	IM	DM	RI	OI	TT	ER	CS	SS
	- Desequilíbrio temporário das populações				-	MM	IM	DM	RI	OI	TT	ER	CS	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Macro drenagem</b>	- Aumento da competição intra e interespecífica nas áreas contíguas				-	MM	IS	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS
	- Aumento da caça e captura de animais				-	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Riscos de acidentes com animais peçonhentos				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Modificação da cobertura sedimentar				-	MG	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SN
	- Perda da qualidade do solo				-	MG	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SN
	- Alteração da qualidade das águas				-	MP	IN	DM	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Diminuição da disponibilidade de água superficial				-	MG	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS
	- Intervenção em Áreas de Preservação Permanente				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Comprometimento da fauna aquática				-	MM	IS	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Diminuição da infiltração de água subterrânea				-	MM	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Ocorrência de vibrações				-	MM	IM	DC	RI	OD	TT	EL	CS	SN
	- Diminuição da área de recarga do aquífero				-	MG	IS	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SN
	- Alteração do fluxo hidrogeológico				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS
	- Emissão de ruídos				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Lançamento de poeiras e particulados				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN
- Risco ao patrimônio arqueológico				-	MG	IS	DC	RI	OI	TP	EL	CS	SN	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Macro drenagem</b>	- Expectativas da população				+	MM	IN	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Risco de acidentes ocupacionais				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CN	SN
	- Positivismo do comércio e setor público				+	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Geração de resíduos sólidos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Crescimento do setor mineral				+	MM	IM	DM	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Geração de empregos diretos e indiretos				+	MM	IN	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Incremento do setor terciário				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Aumento de moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento da arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Sistema de Abastecimento de Água Bruta – Construção de Adutoras e Reservatórios</b>	- Supressão da vegetação/perda de cobertura vegetal				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Perda de biodiversidade local				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Eliminação de habitats				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Instabilidade ecológica				-	MP	IN	DM	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Migração da fauna para áreas contíguas				-	MP	IN	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Aumento dos riscos de acidentes com animais				-	MP	IM	DM	RI	OI	TT	EL	CS	SN
	- Desequilíbrio temporário das populações				-	MP	IM	DM	RI	OI	TT	EL	CS	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Sistema de Abastecimento de Água Bruta – Construção de Adutoras e Reservatórios</b>	- Aumento da competição intra e interespecífica nas áreas contíguas				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Aumento da pressão de caça e captura de animais				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Riscos de acidentes com animais peçonhentos				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Alterações morfológicas				-	MP	IN	DC	RI	OI	TT	EL	CS	SN
	- Alterações geotécnicas				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	EL	CN	SN
	- Instabilidade da dinâmica sedimentar				-	MP	IM	DC	RI	OI	TT	EL	CN	SN
	- Emissão de ruídos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Lançamento de poeiras e particulados				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Riscos ao patrimônio arqueológico				-	MP	IS	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SN
	- Intervenção em Áreas de Preservação Permanente				-	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SN
	- Comprometimento da fauna aquática				-	MP	IS	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Geração de resíduos sólidos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Desconforto ambiental				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CN	SN
	- Risco de acidentes ocupacionais				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Oferta de infraestrutura básica				+	MM	IS	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Aquisição de serviços temporários				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Crescimento do comércio				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
- Aumento na arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário e Industrial – Rede Coletora / ETE's / Emissário Submarino</b>	- Supressão da vegetação/perda de cobertura vegetal				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Perda de biodiversidade local				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Eliminação de habitats				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Instabilidade ecológica				-	MP	IN	DM	RI	OI	TP	EI	CS	SS
	- Migração da fauna para áreas contíguas				-	MP	IN	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Aumento dos riscos de atropelamento de animais				-	MP	IM	DM	RI	OI	TT	EL	CS	SN
	- Desequilíbrio temporário das populações				-	MP	IM	DM	RI	OI	TT	EL	CS	SS
	- Aumento da competição intra e interespecífica nas áreas contíguas				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Aumento da pressão de caça e captura de animais				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Riscos de acidentes com animais peçonhentos				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Alterações morfológicas				-	MP	IN	DC	RI	OI	TT	EL	CN	SN
	- Alterações geotécnicas				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	EL	CN	SN
	- Instabilidade da dinâmica sedimentar				-	MP	IN	DC	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Emissão de ruídos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Lançamento de poeiras e particulados				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN
- Riscos ao patrimônio arqueológico				-	MP	IS	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SN	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário e Industrial – Rede Coletora / ETE's / Emissário Submarino</b>	- Intervenção em Áreas de Preservação Permanente				-	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Comprometimento da fauna aquática				-	MP	IS	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Alteração da qualidade da água marinha				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Alterações na biota aquática marinha				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Alteração morfológica da área submersa				-	MP	IM	DL	RR	OD	TP	EL	CS	SS
	- Alterações de parâmetros oceanográficos				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Alteração da dinâmica do ecossistema				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CN	SN
	- Aumento da possibilidade de acidentes entre embarcação e espécies marinhas				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Aumento da possibilidade de acidentes entre embarcações				-	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Impacto na atividade de pesca				-	MP	IN	DL	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Geração de resíduos sólidos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Risco de acidentes ocupacionais				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CN	SS
	- Aquisição de serviços temporários				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Crescimento do comércio				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Aumento na arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Sistema de Abastecimento de Água Tratada – Rede Adutora, Reservatórios e Rede de Distribuição</b>	- Supressão da vegetação/perda de cobertura vegetal				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Perda de biodiversidade local				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Eliminação de habitats				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Instabilidade ecológica				-	MP	IN	DM	RI	OI	TP	EI	CS	SS
	- Migração da fauna para áreas contíguas				-	MP	IN	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Aumento dos riscos de atropelamento de animais				-	MP	IM	DM	RI	OI	TT	EL	CS	SN
	- Desequilíbrio temporário das populações				-	MP	IM	DM	RI	OI	TT	EL	CS	SS
	- Aumento da competição intra e interespecífica nas áreas contíguas				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Aumento da pressão de caça e captura de animais				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Riscos de acidentes com animais peçonhentos				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Alterações morfológicas				-	MP	IN	DC	RI	OI	TT	EL	CN	SN
	- Alterações geotécnicas				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	EL	CN	SN
	- Instabilidade da dinâmica sedimentar				-	MP	IM	DC	RI	OI	TT	EL	CS	SS
	- Geração de resíduos sólidos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Emissão de ruídos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN
- Lançamento de poeiras e particulados				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Sistema de Abastecimento de Água Tratada – Rede Adutora, Reservatórios e Rede de Distribuição</b>	- Riscos ao patrimônio arqueológico				-	MP	IS	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Intervenção em Áreas de Preservação Permanente				-	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Comprometimento da fauna aquática				-	MP	IS	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Desconforto ambiental				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Risco de acidentes ocupacionais				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CN	SS
	- Aquisição de serviços temporários				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Crescimento do comércio				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento na arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Sistema Elétrico</b>	- Supressão da vegetação/perda de cobertura vegetal				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Perda de biodiversidade local				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Eliminação de habitats				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Instabilidade ecológica				-	MP	IN	DM	RI	OI	TP	EI	CS	SS
	- Migração da fauna para áreas contíguas				-	MP	IN	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Aumento dos riscos de atropelamento de animais				-	MP	IM	DM	RI	OI	TT	EL	CS	SN
	- Desequilíbrio temporário das populações				-	MP	IM	DM	RI	OI	TT	EL	CS	SS
	- Aumento da competição intra e interespecífica nas áreas contíguas				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Sistema Elétrico</b>	- Aumento da pressão de caça e captura de animais				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Riscos de acidentes com animais peçonhentos				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Emissão de poeiras				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Emissão de ruídos e gases				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Geração de resíduos sólidos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Riscos de acidentes ocupacionais				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CN	SS
	- Alteração da paisagem				-	MG	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SN
	- Barreira para o deslocamento da fauna				-	MP	IN	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS
	- Oferta de ocupação e renda				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Crescimento do comércio				+	MM	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Desmobilização/Limpeza Geral</b>	- Potencialização da erosão/intemperismo				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Alteração da qualidade do solo				-	MP	IN	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Recuperação dos aspectos ambientais				+	MM	IS	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Recuperação da qualidade dos solos				+	MP	IN	DL	RI	OI	TP	EL	CN	SN
	- Geração de resíduos sólidos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Conforto ambiental				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Compensação paisagística				+	MM	IS	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Diminuição da oferta ocupação / renda				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CN	SS	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Desmobilização/Limpeza Geral</b>	- Perdas sociais e econômicas				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CN	SS
	- Alteração da composição da população				+	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Qualidade dos recursos hídricos				+	MP	IM	DL	RI	OI	TP	ER	CN	SS
	- Expectativas da população				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Decréscimo das relações comerciais				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Mobilidade populacional				+	MP	IM	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS
	- Retorno dos hábitos e costumes				+	MM	IM	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS
	- Alteração da segurança				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Atenuação do microclima local				+	MP	IN	DL	RR	OI	TP	EL	CS	SS
	- Crescimentos dos setores terciário/público				+	MP	IM	DL	RR	OI	TP	ER	CS	SS
<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>														
<b>Sistema Viário, Ferroviário e Faixas de infraestrutura</b>	- Poluição sonora				-	MP	IS	DL	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Poluição do ar				-	MP	IS	DL	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Sobrecarga ao sistema de transporte regional				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Aumento da necessidade de manutenção no sistema viário e ferroviário				-	MG	IS	DL	RR	OD	TP	ER	CS	SN
	- Riscos de acidentes com animais				-	MP	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Riscos de acidentes com moradores da região				-	MP	IS	DL	RR	OD	TT	EL	CN	SN

'Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>														
<b>Sistema Viário, Ferroviário e Faixas de infraestrutura</b>	- Aumento da necessidade de manutenção no sistema viário e ferroviário				-	MG	IS	DL	RR	OD	TP	ER	CS	SN
	- Riscos de acidentes com animais				-	MP	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Riscos de acidentes com moradores da região				-	MP	IS	DL	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Alterações térmicas localizadas				-	MP	IM	DL	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Aquisição de serviços e materiais de manutenção				+	MP	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Circulação do dinheiro				+	MP	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Macro drenagem</b>	- Aumento da arrecadação de impostos				+	MP	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Riscos de queda de animais				-	MP	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Recarga do aquífero				+	MM	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Amortecimento das cheias				+	MM	IM	DM	RI	OI	TT	EL	CN	SS
	- Aquisição de serviços e materiais de manutenção				+	MP	IM	DL	RR	OD	TT	ERL	CS	SS
	- Circulação do dinheiro				+	MP	MI	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Sistema de Abastecimento de Água Bruta</b>	- Aumento da arrecadação de impostos				+	MP	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento do consumo de energia elétrica				-	MG	IS	DL	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Aquisição de serviços e materiais de manutenção				+	MP	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>														
<b>Sistema de Abastecimento de Água Bruta</b>	- Circulação do dinheiro				+	MP	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento da arrecadação de impostos				+	MP	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Sistema de Esgotamento Sanitário e Industrial</b>	- Risco de contaminação de recursos hídricos				-	MP	IS	DL	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Risco de contaminação do solo				-	MP	IS	DL	RR	OI	TT	EL	CS	SN
	- Riscos de acidentes operacionais				-	MP	IS	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Consumo de energia				-	MM	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SN
	- Alteração na qualidade das águas oceânicas				-	MP	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Impacto na atividade de pesca				-	MP	IN	DL	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Impacto na atividade turística e de lazer				-	MP	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CN	SN
	- Alteração na biota marinha				-	MP	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Oferta de infraestrutura básica				+	MM	IS	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Extensão do saneamento para áreas urbanas adjacentes ao CIP				+	MG	IS	DL	RR	OD	TT	ER	CN	SS
	- Contratação de serviços e materiais de manutenção				+	MP	IM	DL	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Crescimento do comércio				+	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Arrecadação de impostos				+	MP	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>														
<b>Sistema de Abastecimento de Água Tratada</b>	- Aumento do consumo de energia elétrica				-	MG	IS	DL	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Aquisição de serviços e materiais de manutenção				+	MP	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Extensão da rede de distribuição de água tratada para áreas urbanas adjacentes ao CIP				+	MG	IS	DL	RR	OD	TT	ER	CN	SS
	- Circulação do dinheiro				+	MP	MI	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento da arrecadação de impostos				+	MP	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Sistema Elétrico</b>	- Riscos de acidentes operacionais				-	MP	IS	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Oferta de serviços de infraestrutura				+	MM	IS	DL	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Aquisição de serviços e materiais de manutenção				+	MP	IM	DL	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Alterações sonoras				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Geração de taxas e impostos				+	MP	IS	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Crescimento do setor público				+	MP	IS	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Gestão de Resíduos Sólidos</b>	- Destinação adequada dos resíduos sólidos				+	MM	IS	DL	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Eliminação e/ou diminuição de vetores				+	MM	IS	DL	RR	OI	TT	EL	CN	SS
	- Manutenção da qualidade ambiental				+	MM	IS	DL	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Possibilidade de destinação inadequada de resíduos sólidos				-	MM	IM	DL	RR	OD	TP	ER	CN	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.4

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>														
<b>Gestão de Resíduos Sólidos</b>	- Contribuição para diminuição da vida útil do ASMOC				-	MG	IS	DM	RR	OD	TP	ER	CS	SS
	- Aquisição de serviços e materiais de manutenção				+	MP	IM	DL	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Geração de taxas e impostos				+	MP	IS	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Crescimento do setor público				+	MP	IS	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; c – Cumulatividade e S – Sinergia.

De um modo geral os impactos são distribuídos da seguinte forma:

- quanto ao atributo magnitude, 287 (ou 70%) são de pequena magnitude, 103 (ou 25,12%) de média e 20 (ou 4,88%) de grande magnitude;
- já com relação à importância, os impactos se dividem em 156 (ou 38,05%) de importância não significativa, 152 (ou 27,07%) de importância moderada e 102 (ou 24,88%) são impactos de importância significativa;
- com referência ao atributo duração, observa-se que do total de impactos, 164 (ou 40,00%) são de curta duração, 71 (ou 17,32%) de média duração e 175 (ou 42,68%) são impactos de longa duração;
- em relação à cumulatividade destes impactos, prognosticou-se 328 (ou 80,00%) impactos cumulativos e 82 (ou 20,00%) impactos não cumulativos;
- em relação à reversibilidade destes impactos, prognosticou-se 271 (ou 66,10%) impactos reversíveis e 139 (ou 33,90%) impactos irreversíveis
- com referência a ordem, os impactos se dividem em 188 (ou 45,85%) de ordem direta e 222 (ou 54,15%) de ordem indireta;
- quanto à temporalidade, os impactos prognosticados se dividem em 287 (ou 70,00%) temporários, 123 (ou 30,00%) de caráter permanente e 0 (ou 0,00%) cíclicos;
- relativamente à escala dos impactos, considerando-se a abrangência das intervenções, são identificados ou prognosticados 234 (ou 57,07%) de escala local e 176 (42,93%) de escala regional; e,
- quanto à sinergia, os impactos prognosticados se dividem em 314 (ou 76,59%) com sinergia e 96 (ou 23,41%) sem sinergia.

Dos 150 (ou 36,59%) impactos benéficos, quanto à magnitude, 102 (ou 24,88%) de pequena magnitude; 42 (ou 10,24%) de média magnitude e 06 (ou 1,46%) de grande magnitude. Com relação ao atributo importância, 56 (ou 13,66%) são de importância não significativa; 45 (ou 10,98%) de importância moderada e 49 (ou 11,95%) são impactos de importância significativa. Já em relação ao atributo duração, 75 (ou 18,29%) são impactos de curta duração; 12 (ou 2,93%) de média e 63 (ou 15,37%) de longa duração. 117 (28,54%) dos impactos benéficos são temporários, 33 (8,05%) são permanentes. Já em relação ao atributo ordem, tem-se que 72 (ou 17,56%) são impactos de ordem direta e 78 (ou 19,02%) são impactos de ordem indireta. Quanto à reversibilidade 119 (29,02%) são reversíveis e 31 (ou 7,56%) irreversíveis. Relativamente à escala 42 (10,24%) dos

impactos benéficos são de escala local e 108 (26,34%) de escala regional. Por fim tem se que 115 (ou 28,05%) são impactos cumulativos e 35 (8,54%) não cumulativos, 135 (32,93%) são sinérgicos e 15 (3,66%) não são sinérgicos.

Dos 260 (ou 63,41%) impactos adversos, quanto à magnitude, 161 (ou 39,27%) de pequena magnitude; 61 (ou 14,88%) de média magnitude e 13 (ou 3,17%) de grande magnitude. Com relação ao atributo importância, 90 (ou 21,95%) são de importância não significativa; 92 (ou 22,44%) de importância moderada e 53 (ou 12,93%) são impactos de importância significativa. Já em relação ao atributo duração, 83 (ou 20,24%) são impactos de curta duração; 47 (ou 11,46%) de média e 105 (ou 25,61%) de longa duração. 153 (37,32%) dos impactos benéficos são temporários e 82 (20,00%) são permanentes. Já em relação ao atributo ordem, tem-se que 110 (ou 26,83%) são impactos de ordem direta e 125 (ou 30,49%) são impactos de ordem indireta. Quanto à reversibilidade 137 (33,41%) são reversíveis e 98 (ou 23,90%) irreversíveis. Relativamente à escala 172 (41,95%) dos impactos benéficos são de escala local e 63 (15,37%) de escala regional. Por fim tem se que 193 (ou 47,07%) são impactos cumulativos e 42 (10,24%) não cumulativos, 160 (39,02%) são sinérgicos e 75 (18,29%) não são sinérgicos.

O Quadro 4.5 apresenta a totalização dos impactos por fase do empreendimento, segundo os atributos de avaliação.

O Quadro 4.6 apresenta a contabilização dos impactos segundo o atributo caráter, considerando-se cada fase do empreendimento.

O Gráfico 4.1 apresenta a relação dos impactos por fase de projeto. As ilustrações dos Gráficos 4.2 a 4.10, exibem as comparações dos impactos em relação ao caráter e aos atributos considerados.

### **4.3.3. Descrição dos Impactos por Fase do Empreendimento**

#### **4.3.3.1. Fase de Estudos e Projetos**

A fase de Estudos e Projetos se caracteriza como uma fase predominantemente de gabinete e assim as intervenções sobre a área do empreendimento foram pontuais e de curta duração.

Para esta fase foram prognosticados 82 impactos ambientais, o que representa 20,0% dos impactos totais previstos para o empreendimento. A maioria destes impactos é de caráter benéfico (60), sendo, 16,83%, pequena magnitude, 42 ou 10,24%, importância não significativa, 48 ou 11,17%, curta duração, 46 ou 11,22%, reversíveis, 47 ou 11,46%, de ordem direta, 40 ou 9,76% de abrangência regional, 51 ou 12,44%, cumulativos, e sinérgicos 63 ou 15,37%.

Quadro 4.5 – Totalização dos Impactos por Fases do Empreendimento

Fase de Estudos e Projetos														
CARÁTER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO ( + )	60	14,63	PEQUENO (MP)	69	16,83	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	42	10,24	CURTA (DC)	48	11,71	CUMULATIVA (CS)	51	12,44
ADVERSO ( - )	22	5,37	MÉDIO (MM)	11	2,68	MODERADA (IM)	6	1,46	MÉDIA (DM)	2	0,49	NÃO CUMULATIVA (CN)	31	7,56
			GRANDE (MG)	2	0,49	SIGNIFICATIVA (IS)	34	8,29	LONGA (DL)	32	7,80			
	82	20,00		82	20,00		82	20,00		82	20,00		82	20,00
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (RR)	46	11,22	DIRETA (OD)	47	11,46	TEMPORÁRIO (TT)	50	12,20	LOCAL (EL)	42	10,24	COM SINERGIA (SS)	63	15,37
IRREVERSÍVEL (RI)	36	8,78	INDIRETA (OI)	35	8,54	PERMANENTE (TP)	32	7,80	REGIONAL (ER)	40	9,76	SEM SINERGIA (SN)	19	4,63
	82	20,00		82	20,00	CÍCLICO (TC)	0	-					82	20,00
							82	20,00		82	20,00		82	20,00
Fase de Implantação														
CARATER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO ( + )	60	14,63	PEQUENO (MP)	180	43,90	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	112	27,32	CURTA (DC)	115	28,05	CUMULATIVA (CS)	235	57,32
ADVERSO ( - )	213	51,95	MÉDIO (MM)	82	20,00	MODERADA (IM)	117	28,54	MÉDIA (DM)	67	16,34	NÃO CUMULATIVA (CN)	38	9,27
			GRANDE (MG)	11	2,68	SIGNIFICATIVA (IS)	44	10,73	LONGA (DL)	91	22,20			
	273	66,59		273	66,59		273	66,59		273	66,59		273	66,59
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (RR)	172	41,95	DIRETA (OD)	110	26,83	TEMPORÁRIO (TT)	187	45,61	LOCAL (EL)	164	40,00	COM SINERGIA (SS)	211	51,46
IRREVERSÍVEL (RI)	101	24,63	INDIRETA (OI)	163	39,76	PERMANENTE (TP)	86	20,98	REGIONAL (ER)	109	26,59	SEM SINERGIA (SN)	62	15,12
	273	66,59		273	66,59	CÍCLICO (TC)	0	-					273	66,59
							273	66,59		273	66,59		273	66,59
Fase de Operação														
CARÁTER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO ( + )	30	7,32	PEQUENO (MP)	38	9,27	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	2	0,49	CURTA (DC)	1	0,24	CUMULATIVA (CS)	42	10,24
ADVERSO ( - )	25	6,10	MÉDIO (MM)	10	2,44	MODERADA (IM)	29	7,07	MÉDIA (DM)	2	0,49	NÃO CUMULATIVA (CN)	13	3,17
			GRANDE (MG)	7	1,71	SIGNIFICATIVA (IS)	24	5,85	LONGA (DL)	52	12,68			
	55	13,41		55	13,41		55	13,41		55	13,41		55	13,41
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (CR)	53	12,93	DIRETA (OD)	31	7,56	TEMPORÁRIO (TT)	50	12,20	LOCAL (EL)	28	6,83	COM SINERGIA (SS)	40	9,76
IRREVERSÍVEL (CI)	2	0,49	INDIRETA (I)	24	5,85	PERMANENTE (TP)	5	1,22	REGIONAL (ER)	27	6,59	SEM SINERGIA (SN)	15	3,66
	55	13,41		55	13,41	CÍCLICO (TC)	0	-					55	13,41
							55	13,41		55	13,41		55	13,41
Total														
CARÁTER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO ( + )	150	36,59	PEQUENO (MP)	287	70,00	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	156	38,05	CURTA (DC)	164	40,00	CUMULATIVA (CS)	328	80,00
ADVERSO ( - )	260	63,41	MÉDIO (MM)	103	25,12	MODERADA (IM)	152	37,07	MÉDIA (DM)	71	17,32	NÃO CUMULATIVA (CN)	82	20,00
			GRANDE (MG)	20	4,88	SIGNIFICATIVA (IS)	102	24,88	LONGA (DL)	175	42,68			
	410	100,00		410	100,00		410	100,00		410	100,00		410	100,00
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (CR)	271	66,10	DIRETA (OD)	188	45,85	TEMPORÁRIO (TT)	287	70,00	LOCAL (EL)	234	57,07	COM SINERGIA (SS)	314	76,59
IRREVERSÍVEL (CI)	139	33,90	INDIRETA (I)	222	54,15	PERMANENTE (TP)	123	30,00	REGIONAL (ER)	176	42,93	SEM SINERGIA (SN)	96	23,41
	410	100,00		410	100,00	CÍCLICO (TC)	0	-					410	100,00
							410	100,00		410	100,00		410	100,00

Quadro 4.6 – Contabilização dos Impactos por Fases do Empreendimento

	Estudos e Projetos		Estudos e Projetos (%)		Implantação		Implantação (%)		Operação		Operação (%)		TOTAL		Total (%)				
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-			
MP	49	20	11,95	4,88	MP	33	123	8,05	30,00	MP	20	18	4,88	4,39	MP	102	161	24,88	39,27
MM	9	2	2,20	0,49	MM	25	57	6,10	13,90	MM	8	2	1,95	0,49	MM	42	61	10,24	14,88
MG	2	0	0,49	-	MG	2	8	0,49	1,95	MG	2	5	0,49	1,22	MG	6	13	1,46	3,17
IN	28	14	6,83	3,41	IN	28	74	6,83	18,05	IN	0	2	-	0,49	IN	56	90	13,66	21,95
IM	2	4	0,49	0,98	IM	24	78	5,85	19,02	IM	19	10	4,63	2,44	IM	45	92	10,98	22,44
IS	30	4	7,32	0,98	IS	8	36	1,95	8,78	IS	11	13	2,68	3,17	IS	49	53	11,95	12,93
DC	34	14	8,29	3,41	DC	41	68	10,00	16,59	DC	0	1	-	0,24	DC	75	83	18,29	20,24
DM	1	1	0,24	0,24	DM	10	45	2,44	10,98	DM	1	1	0,24	0,24	DM	12	47	2,93	11,46
DL	25	7	6,10	1,71	DL	9	75	2,20	18,29	DL	29	23	7,07	5,61	DL	63	105	15,37	25,61
TT	35	15	8,54	3,66	TT	52	118	12,68	28,78	TT	30	20	7,32	4,88	TT	117	153	28,54	37,32
TP	25	7	6,10	1,71	TP	8	70	1,95	17,07	TP	0	5	-	1,22	TP	33	82	8,05	20,00
TC	0	0	-	-	TC	0	0	-	-	TC	0	0	-	-	TC	0	0	-	-
OD	37	10	9,02	2,44	OD	23	81	5,61	19,76	OD	12	19	2,93	4,63	OD	72	110	17,56	26,83
OI	23	12	5,61	2,93	OI	37	107	9,02	26,10	OI	18	6	4,39	1,46	OI	78	125	19,02	30,49
RR	36	10	8,78	2,44	RR	54	103	13,17	25,12	RR	29	24	7,07	5,85	RR	119	137	29,02	33,41
RI	24	12	5,85	2,93	RI	6	85	1,46	20,73	RI	1	1	0,24	0,24	RI	31	98	7,56	23,90
EL	25	17	6,10	4,15	EL	8	136	1,95	33,17	EL	9	19	2,20	4,63	EL	42	172	10,24	41,95
ER	35	5	8,54	1,22	ER	52	52	12,68	12,68	ER	21	6	5,12	1,46	ER	108	63	26,34	15,37
CS	37	14	9,02	3,41	CS	53	162	12,93	39,51	CS	25	17	6,10	4,15	CS	115	193	28,05	47,07
CN	23	8	5,61	1,95	CN	7	26	1,71	6,34	CN	5	8	1,22	1,95	CN	35	42	8,54	10,24
SS	50	13	12,20	3,17	SS	56	136	13,66	33,17	SS	29	11	7,07	2,68	SS	135	160	32,93	39,02
SN	10	9	2,44	2,20	SN	4	52	0,98	12,68	SN	1	14	0,24	3,41	SN	15	75	3,66	18,29

Gráfico 4.1 – Impactos Ambientais por Fases do Empreendimento

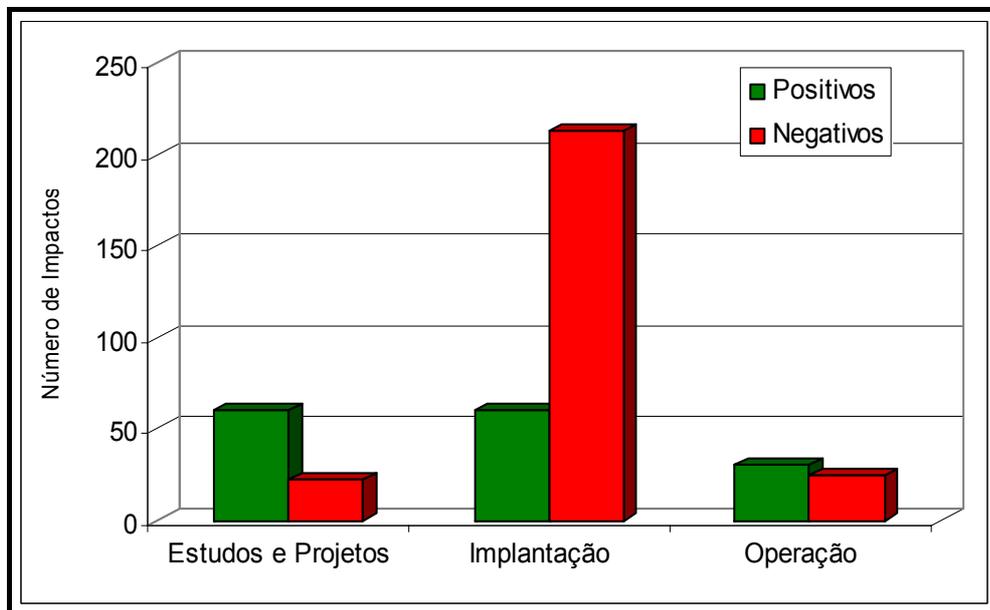


Gráfico 4.2 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Magnitude

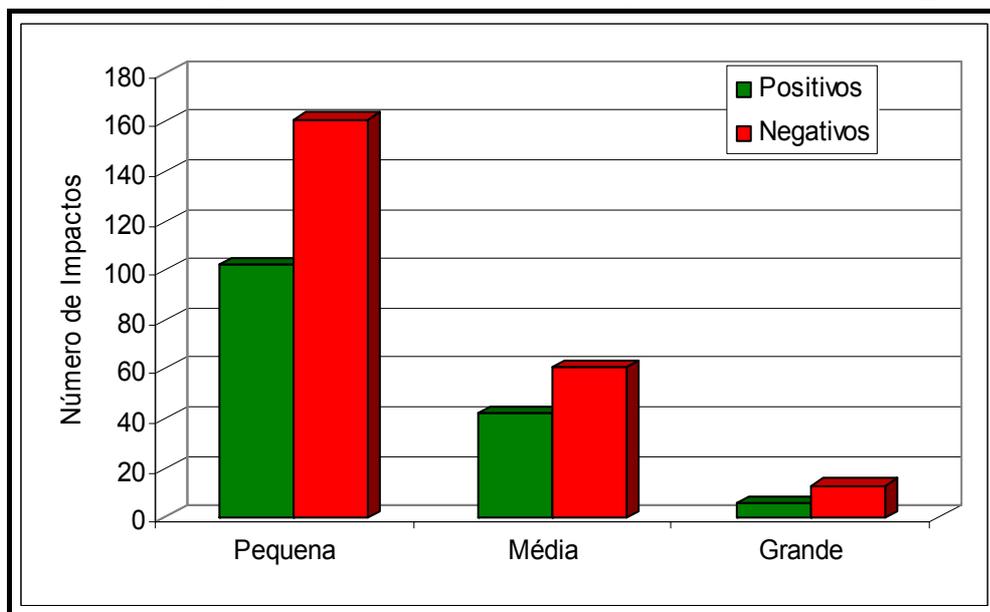


Gráfico 4.3 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Importância

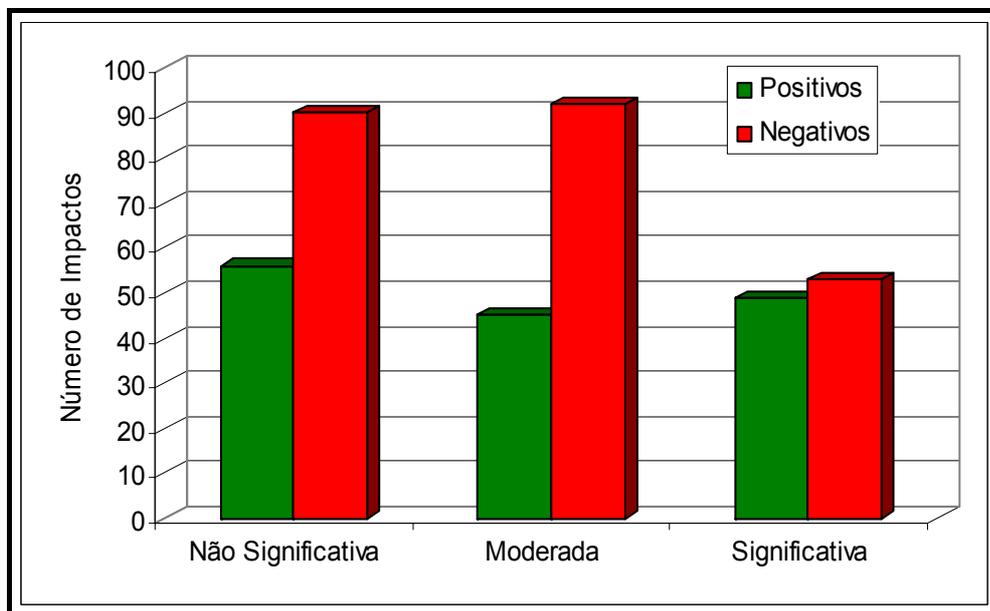


Gráfico 4.4 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Duração

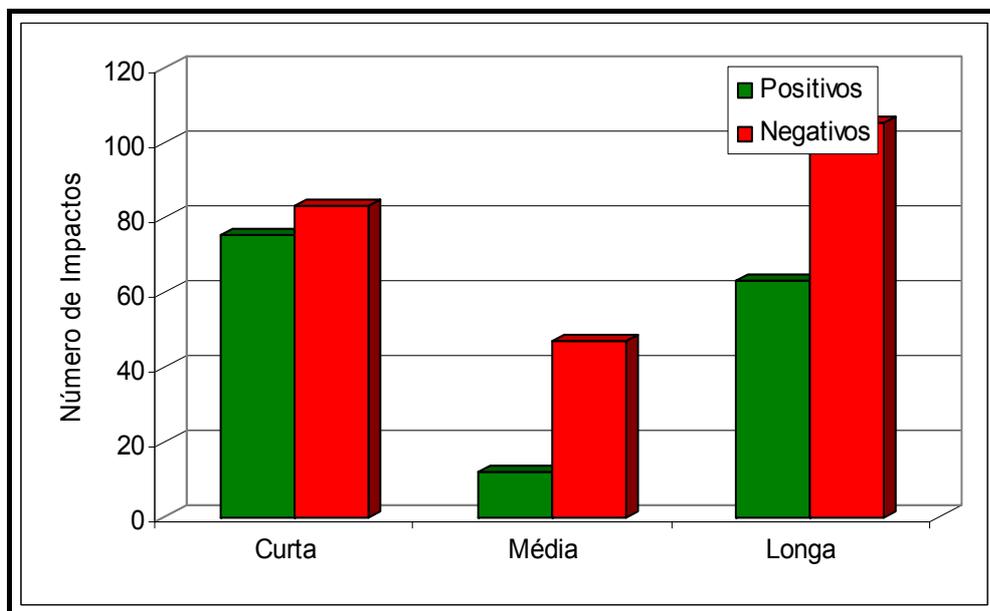


Gráfico 4.5 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Ordem

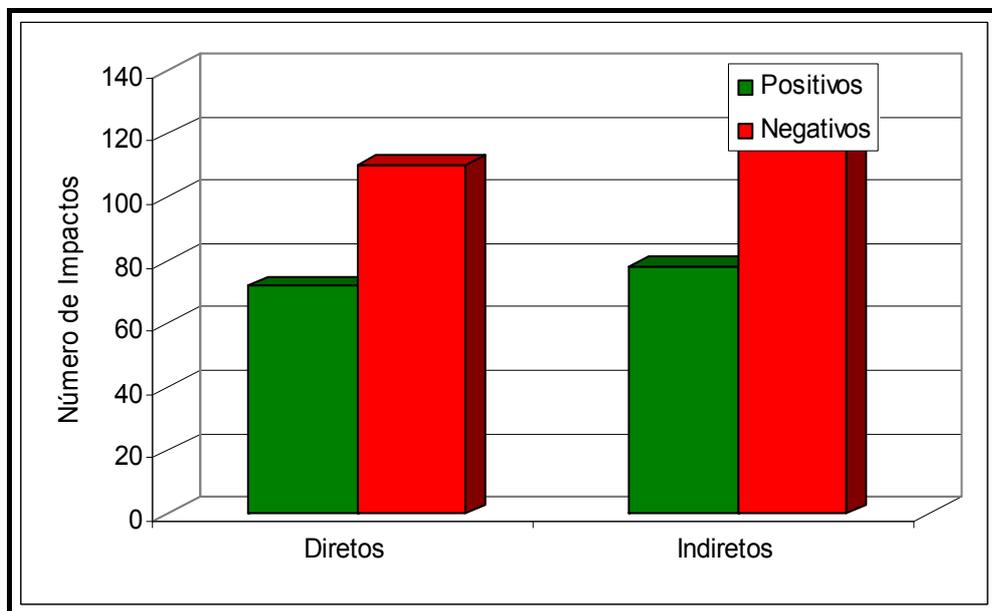


Gráfico 4.6 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Condição

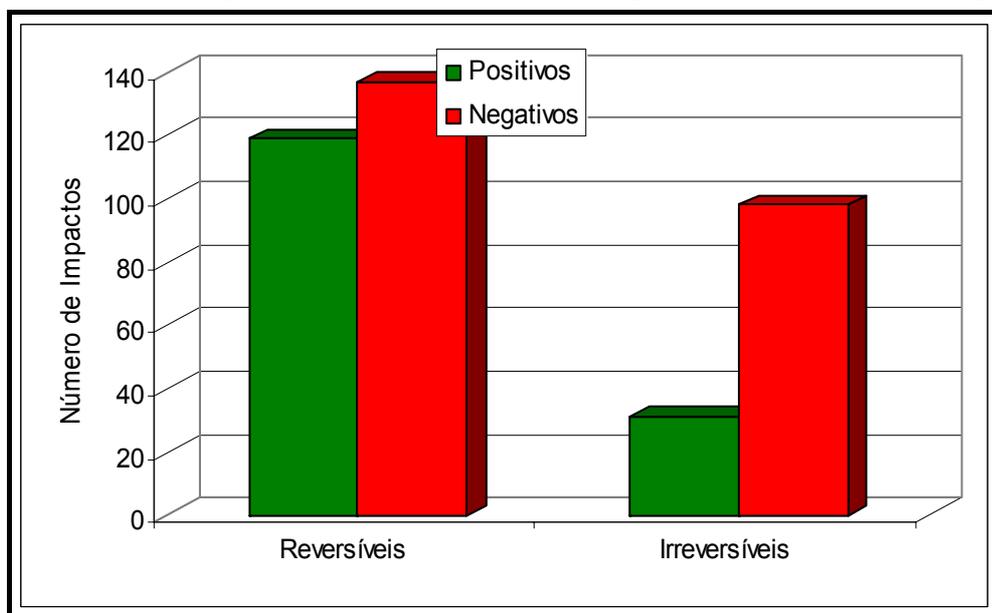


Gráfico 4.7 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Temporalidade

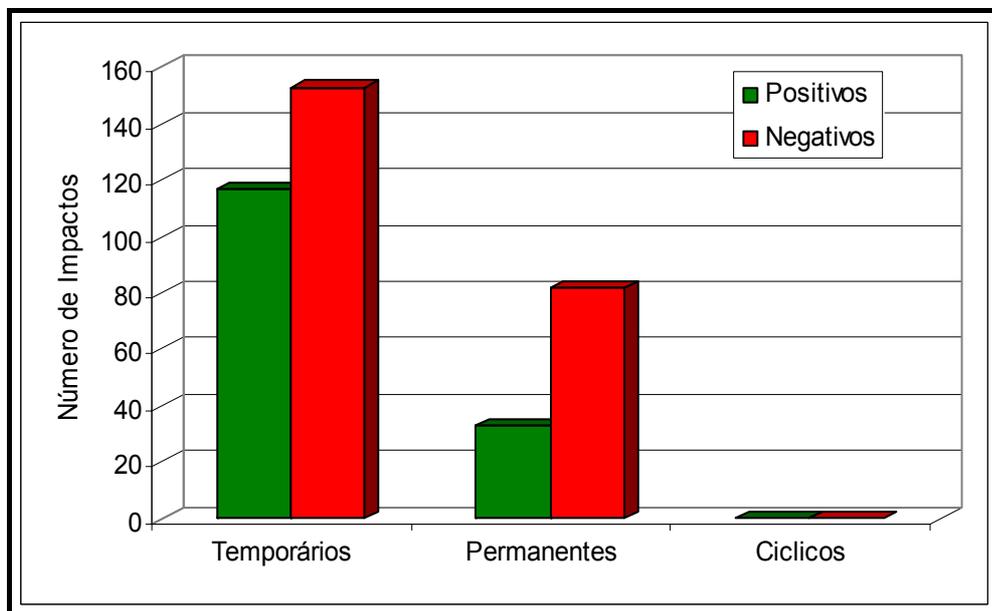


Gráfico 4.8 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Escala

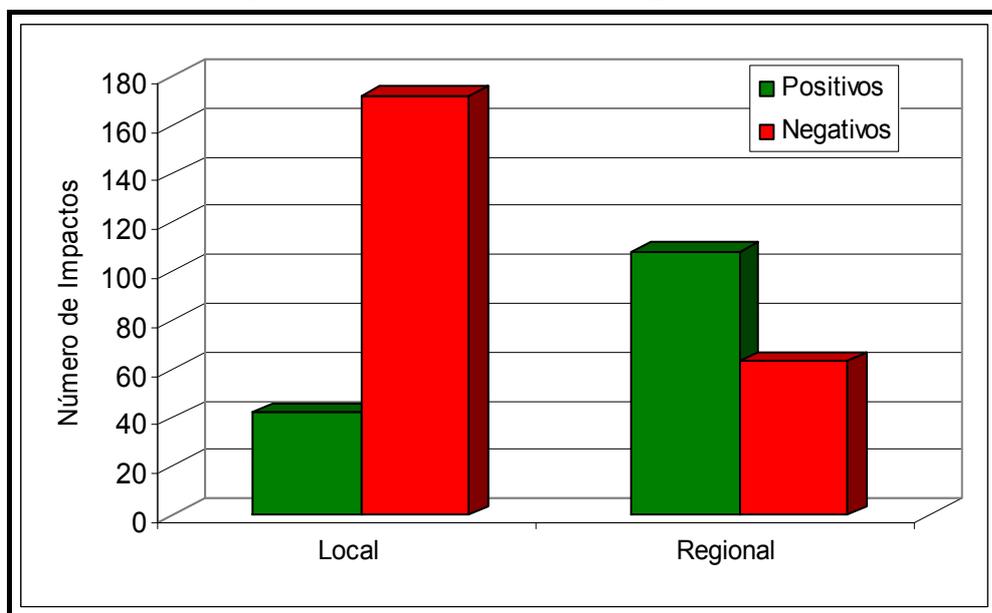


Gráfico 4.9 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Cumulatividade

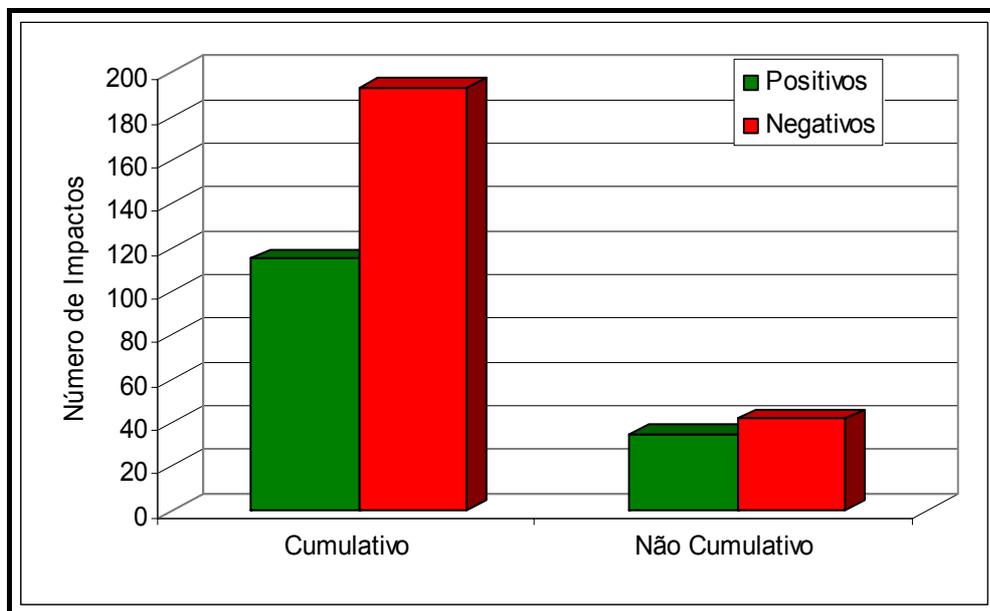
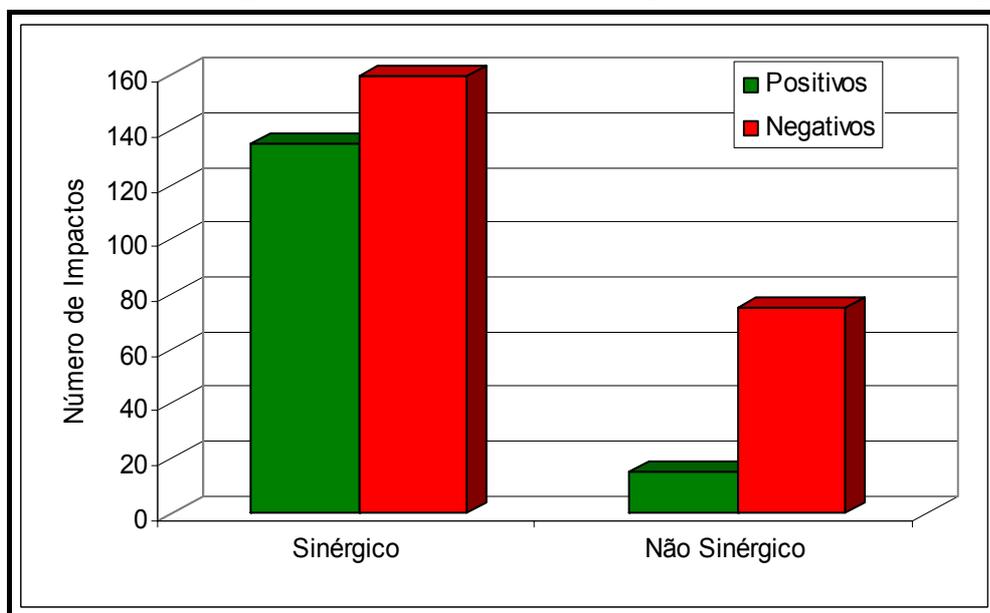


Gráfico 4.10 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Sinergia



#### 4.3.3.1.1. Levantamento Topográfico

Para a caracterização do relevo local foi utilizada a base cartográfica fornecida pelo Consórcio Sondotécnica/Ram/Natrontec, de junho de 2006, escala 1:2.000, desenvolvida por meio de aerofotogrametria de forma que não ocasionou os impactos inerentes aos estudos topográficos convencionais como abertura de faixa de vegetação e afugentamento temporário da fauna.

A definição morfológica da área não apresenta efeitos cumulativos com outros impactos, contudo o produto da ação (planta topográfica planialtimétrica) apresentado será de fundamental importância para o desenvolvimento de outros estudos e projetos básicos, e conseqüentemente dos impactos desenvolvidos por estas ações/impactos, e para a implantação das indústrias que se instalarão no **CIP**. A definição do relevo da área constitui-se um impacto ambiental positivo de importância significativa.

No levantamento topográfico se tem a demarcação da área do projeto, ou seja, definição da poligonal, impacto este de importância significativa considerando que representa um condicionamento mais rigoroso com respeito à preservação das outras áreas.

Esta atividade tem uma significância maior no contexto de apreciação da área, tanto para a análise dos projetos de engenharia como na análise ambiental em função dos elementos identificados no levantamento planimétrico (drenagens, edificações, residências). Diante do exposto se verifica que o impacto da demarcação da área e identificação dos elementos físicos encontrados no interior da mesma tem relevância para os projetos estruturais e de ocupação da área do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM**, o que representa uma sinergia com os impactos gerados pelos citados projetos. Este impacto não é cumulativo.

Um dos aspectos de grande relevância no levantamento topográfico diz respeito à identificação das drenagens existentes na área estudada. A identificação dos corpos hídricos tem importância significativa quanto o conhecimento da forma do relevo da área considerando que estes corpos definem áreas com impedimentos geotécnicos e hidrológicos, bem como ambientais, a sua utilização. Considerando esta relevância, verifica-se que este impacto apresenta uma interatividade com a ação de planejamento da área e com os impactos prognosticados decorrentes desta compartimentação planejada do Complexo Industrial.

O levantamento topográfico terá ainda como efeito o crescimento do acervo técnico referente a área afetada, o que é visto como um impacto de pequena magnitude e importância não significativa. Verifica-se a cumulatividade deste impacto em relação ao acervo técnico a ser gerado por todos os estudos e projetos para a área e na região,

contudo não há sinergia com os outros impactos prognosticados na avaliação dos impactos ambientais.

Para a realização da atividade do levantamento topográfico foi contratada equipe técnica especializada o que representa a geração de ocupação e renda.

Este impacto apresenta cumulatividade e sinergia em relação aos impactos prognosticados em todas as fases do empreendimento. A cumulatividade se dá em relação as outras oportunidades de emprego e renda decorrentes dos outros estudos (arqueológico, geotécnico, ambiental, etc.) e da elaboração dos projetos de engenharia para as fases de estudos e projetos e implantação. Prognostica-se uma sinergia do impacto de geração de oportunidades de trabalho e renda com o aumento da arrecadação pública considerando que a partir desta ação, ter-se-á o incremento um crescimento do comercio com o aumento da moeda circulante no mercado, e a partir deste fluxo o recolhimento de impostos. Ressalta-se que este impacto é de pequena magnitude e importância não significativa.

Esta geração de renda representa um aumento, de pequena magnitude e importância não significativa, na arrecadação pública com base no recolhimento dos impostos e taxas relativos ao numerário da equipe técnica e ao material e serviços utilizados para a apresentação dos resultados do levantamento topográfico. Considerando que o impacto previsto terá uma repetitividade com relação a maioria das ações do empreendimento, tem-se que este impacto tem uma grande cumulatividade e sinergia.

#### 4.3.3.1.2. Estudos Geotécnicos

Para avaliar as características do solo, condição *sine qua non* para garantir a viabilidade do terreno, realizou-se sondagens geotécnicas a trado, a percussão e com perfuratriz rotativa.

Os impactos decorrentes desta atividade foram considerados em sua maioria de pequena magnitude, importância não significativa, curta duração, temporários, ordem indireta, reversíveis, de escala local, cumulativos e sinérgicos.

Um dos efeitos prognosticados em relação a ação foi o favorecimento à erosão do solo em função da supressão vegetal, aberturas de sondagens e fluxo hídrico. Este efeito caracteriza-se como cumulativo e sinérgico considerando-se as intervenções quebram o equilíbrio dinâmico da área, com a exposição do solo, com a alteração geotécnica (principalmente a diminuição do grau de compactação do substrato), o escoamento de água e da lama de sondagem, a circulação de pessoal e veículos.

Deve-se considerar que o favorecimento à erosão decorrente da escavação do solo para o estudo geotécnico será cumulativo o aumento da susceptibilidade do solo em função de outras ações ocasionadas pela implantação das infraestruturas, bem como das novas indústrias.

Os caminhos abertos e o escoamento da lama de sondagem favorecerão a sedimentação/assoreamento em decorrência do escoamento pluvial e da lama com sedimentos, respectivamente. Este impacto é de pequena magnitude, importância não significativa e de escala local, razão pela qual não se prognostica cumulatividade e sinergia com os outros impactos.

Para a realização destes estudos foram utilizados tratores, caminhões e máquinas de sondagens a percussão. A circulação dos veículos e a operação da máquina ocasionaram pequenas vibrações no solo, vibrações estas de pequena magnitude, temporárias e de escala local.

O produto principal resultante do estudo geotécnico é justamente a definição da estabilidade geotécnica da área. Este é um efeito não cumulativo, contudo esta definição da estabilidade geotécnica constitui-se um elemento importante para definir-se os projetos de intervenção nas áreas, com a adequação das estruturas a capacidade de suporte do solo.

Para o desenvolvimento dos estudos geotécnicos, varias interferências sobre o solo/substrato foram realizadas, com variações na intensidade e magnitude em função do tipo de estudo realizado e da localização da ação. Em qualquer que seja a locação da atividade, a circulação dos veículos, tratores e maquinários, os acessos abertos, a supressão vegetal, as escavações/sondagens realizadas, o fluxo hídrico (pluvial ou da lama de sondagem), terão reflexo sobre a qualidade do solo que será afetado pela quebra da estabilidade geotécnica, pelo revolvimento do solo, pelo fluxo de sedimentos e pela lama de fluidos originados pelo processo de sondagem implicarão em mudanças na qualidade do solo. Somam-se às interferências citadas acima a incidência direta dos raios solares e das águas pluviais, fatores que implicarão na variação das características físicas da faixa de solo afetada.

A mudança na qualidade do solo por consequência do estudo de sondagem será cumulativo com todas as mudanças pedológicas originadas pelas ações do empreendimento, tais como desmatamento, terraplenagem, e construção das estruturas. Deve-se considerar que a área se destina a implantação de um complexo industrial de tal modo que as alterações na qualidade do solo são efeitos a serem desconsiderados.

O estudo geotécnico permitiu a caracterização do nível da água. Este impacto é visto como positivo, não cumulativo, mas sinérgico considerando-se que a partir da

caracterização hidrogeológica da área favorece o desenvolvimento de projetos de aproveitamento do recurso hídrico subterrâneo, em caráter complementar tendo em vista que o abastecimento das indústrias será por meio do sistema público, bem como o estabelecimento de planos de controle e monitoramento da qualidade da água frente aos usos do solo.

Para a realização das atividades de pesquisa geotécnica foram utilizados veículos movidos à combustão (automóveis, caminhões e tratores) além de máquinas também movidas a combustível fóssil. Estes veículos e equipamentos emitem na atmosfera gases, notadamente CO<sub>2</sub>, contribuindo para a alteração da qualidade do ar. Porém, considerando que as características atmosféricas da área favorecem a dissipação dos gases e que a permanência dos veículos e equipamentos no local foi curta, reduzindo o tempo de emissão dos referidos gases, prognostica-se que o impacto originado seja de pequena magnitude e de importância não significativa.

As aberturas dos acessos nas zonas mais densamente vegetadas, gerando a criação de corredores eólicos, implicaram na geração de condições mais favoráveis para a circulação do ar. A incidência direta dos raios solares no solo tem reflexo na temperatura do ar, podendo-se ter um pequeno acréscimo térmico nas áreas afetadas pela ação. Estes efeitos decorrem em pequenas alterações nas condições atmosféricas, o impacto ocorre localizadamente e assim não apresenta cumulatividade e sinergia com os demais impactos, notadamente por ser caracterizado como sendo de pequena magnitude, importância não significativa, curta duração e temporário.

Conforme dito anteriormente, eventualmente ocorreu a supressão vegetal nos acessos aos pontos de realização das sondagens. Este impacto, apesar de ser de pequena magnitude e importância moderada, terá uma duração longa e poderá ser permanente de tal modo que na análise da cumulatividade soma-se os efeitos deste com os efeitos da supressão realizada para o desenvolvimento das outras atividades, principalmente da fase de implantação.

Os efeitos originados a partir da supressão da vegetação, apesar da pequena área de ocorrência, implicarão em alterações no padrão de circulação do ar, na qualidade do solo, no afugentamento da fauna, dentre outros impactos, de tal modo que a sinergia deste impacto é consideravelmente grande. Em termos de cumulatividade, a retirada da cobertura vegetal pelo estudo geotécnico se somará com as outras ações que demandarão a retirada da vegetação.

O afugentamento da fauna é um efeito de pequena magnitude, importância não significativa, e de escala local, porém pode ser de longa duração. Os impactos sobre o meio biótico apresentam interação entre si, ou sinergia, além do que os efeitos prognosticados são também cumulativos.

Prevê-se também, no meio biótico, a alteração da dinâmica dos ecossistemas terrestres. Conforme dito no parágrafo anterior, os impactos ambientais no sistema ambiental biótico apresentam sempre interatividade.

A alteração da dinâmica dos ecossistemas terrestres em função da ação do estudo geotécnico será cumulativa com os mesmos impactos gerados por outras ações do empreendimento. Ressalta-se que este impacto será de pequena magnitude, importância não significativa, curta duração e abrangência regional.

Mesmo sendo uma área destinada ao uso como um Complexo Industrial, declarada como de utilidade pública por meio de decreto estadual há mais de uma década, ainda existem famílias residindo na área do **CIP**. O fluxo das equipes de sondagem geotécnica na área ocasionarão uma tensão emocional na população ali residente. Para alguns este fluxo representa o momento da desapropriação da terra, da mudança involuntária, trazendo incertezas, representarão perspectivas negativas.

Este efeito tem um caráter negativo e são cumulativos com os mesmos efeitos prognosticados para as outras ações do empreendimento e apresentam sinergia com os impactos relativos às perspectivas da população, sejam elas negativas ou positivas.

Para uma parte da população residente na área do empreendimento, e nas áreas de entorno, a realização dos trabalhos de sondagem geotécnica representa uma possibilidade de uso do solo em um futuro próximo, causando expectativas positivas sob o ponto de vista de moradia, ocupação e renda e qualidade de vida. Este efeito ou impacto ambiental apresenta uma grande recorrência sendo prognosticado para varias ações do empreendimento identificando-se a cumulatividade do mesmo. Na mesma proporção, verifica-se a sinergia deste impacto com as mudanças nas formas de ocupação e renda da população e conseqüentemente com as alterações no setor produtivo.

Para a execução da atividade foi contratada empresa especializada gerando-se ocupação e renda e incrementando o setor de serviços – setor terciário. Este incremento do terceiro setor dar-se-á pelo fluxo de moeda entre os seguimentos constituintes do meio considerando-se que a empresa contratada utilizará materiais de escritório adquiridos no comércio e os honorários circularão neste meio. Todo este giro de capital beneficia ainda o setor público com o aumento da arrecadação pública através do recolhimento de taxas e impostos sobre os serviços e produtos manuseados durante a atividade posteriormente a mesma.

Todos os impactos prognosticados acima (crescimento dos setores produtivos e aumento da moeda circulante) são efeitos caracterizados como cumulativos, considerando-se que somar-se-ão a estes impactos iguais que serão ocasionados em outras ações do

empreendimento, e são sinérgicos tendo em vista que existe uma grande interatividade entre eles mesmos.

#### 4.3.3.1.3. Projeto do Plano Diretor do CIP

O projeto do **CIP** contempla a utilização da área de acordo com as características do terreno, aproveitando as potencialidades e diminuindo os impactos sobre as áreas mais sensíveis. O projeto concebe ainda o dimensionamento adequado das infraestruturas do complexo industrial considerando as particularidades da área estudada.

A compartimentação adequada do terreno reflete-se assim como um impacto positivo, de pequena magnitude, mas de importância significativa. As benesses previstas para este impacto podem se somar as previstas como consequentes dos projetos conceituais de infraestrutura, o que se reflete na sinergia entre ambos.

A compartimentação planejada do **CIP** tem uma sinergia com o melhor aproveitamento da área refletindo-se assim em uma perspectiva de crescimento econômico, para o **CIP** e para o estado do Ceará.

As perspectivas do crescimento econômico regional são vislumbradas a partir da fase de elaboração do projeto considerando-se os investimentos a serem injetados na região, o aumento do capital circulante, o fator de atratividade do empreendimento e a tributação a ser recolhida quando da comercialização do produto proposto.

Este é um impacto de caráter benéfico e significativo, porém considerando sobre o ponto de vista conceitual ou de projeto não se verifica uma cumulatividade ou sinergia com os outros impactos prognosticados.

O estudo de concepção do projeto do Plano Diretor do **CIP** impõe determinada interação entre os agentes sociais dos governos estadual e municipal, principalmente com relação ao planejamento das infraestruturas e no tocante a remobilização da população afetada pelo projeto.

A mobilidade populacional representa um elemento chave na interação entre os agentes sociais, dada a delicadeza do assunto. No projeto conceitual do **CIP**, a retirada da população é um ponto importante tendo em vista que tratar-se-á das relações sociais da comunidade e da ligação da população afetada com a terra em que vive. Este cuidado se reflete em um impacto positivo em se considerando que a ação tem transcorrido de forma planejada e equilibrada, inclusive com a aceitação da maioria da população afetada.

Em outra escala, verificam-se as perspectivas de alteração das tradições e costumes da população residente na área de influência direta e indireta do empreendimento. As primeiras serão afetadas pelas perspectivas de mudança do local de moradia, as demais

em função dos anseios relativos a emprego e renda para a mão-de-obra disponível na região.

Este impacto é visto como negativo dadas às incertezas, inseguranças e conflitos sociais decorrentes das mudanças.

#### 4.3.3.1.4. Projetos Conceituais de Infraestrutura

Os projetos básicos de engenharia correspondem a concepção dos equipamentos básicos de infraestrutura geral, compreendendo o sistema viário, ferroviário e faixas de infraestruturas; macrodrenagem; sistema de abastecimento de água bruta, sistema de esgotamento sanitário e industrial; sistema de abastecimento de água tratada e sistema elétrico. Estes projetos são feitos de forma integrada ao Plano Diretor do **CIP**, as condições naturais do terreno e as oferta de recursos para interligação destes sistemas com os equipamentos de infraestrutura regional.

Os projetos de engenharia têm por *mister* estabelecer definições e procedimentos a serem seguidos quando da implantação do empreendimento buscando ter-se o controle das intervenções do projeto atendendo as normas e especificações técnicas de engenharia garantindo assim os padrões de segurança da obra.

Além de atender as normas e especificações técnicas, os projetos foram desenvolvidos buscando-se a adequação estrutural dos novos projetos com os já implantados de modo a ter-se o menor grau de transtornos à atual operacionalização do complexo industrial.

A instalação de infraestrutura básica resultará em benefícios sobre a qualidade ambiental e sanitária da área do estudo, ressaltando-se que serão minimizados os efeitos de poluição do ar, da água e do solo.

Os resultados obtidos nestes estudos, bem como os projetos propostos, se constituirão em acervo técnico, o qual será importante para monitoramentos e auditorias ambientais. Em termos de cumulatividade, este impacto será considerado cumulativo com os demais acervos técnicos a serem gerados por todos os estudos e projetos a serem realizados na área e na região, contudo não há sinergia com os outros impactos prognosticados na avaliação dos impactos ambientais.

Para elaboração dos projetos foram contratados serviços técnicos especializados, gerando crescimento para o setor de consultoria e projetos e favorecendo o comércio específico, o que resulta em maior circulação de dinheiro e conseqüentemente em maior arrecadação de impostos. Todos estes impactos são qualificados como de pequena magnitude e importância não significativa, além de serem de curta duração, contudo os mesmos são cumulativos com os mesmos impactos prognosticados para os outros

estudos e diversas outras ações de modo que o resultado será um impacto de maior magnitude. Estes também são sinérgicos entre si.

#### 4.3.3.1.5. Estudo Arqueológico

A presença da equipe de pesquisadores na área, utilizando veículos motorizados, ocasionará momentaneamente afugentamento da fauna em função dos ruídos provocados. Este impacto é de curta duração tendo em vista que os pesquisadores não se fixam em pontos no interior da área estudada.

Apesar da pequena magnitude e temporalidade do impacto, este é visto como cumulativo com o afugentamento provocado pelos outros estudos que se realizaram concomitantemente na área, e com algumas ações que também provocam a emigração da fauna.

Verifica-se ainda que o afugentamento da fauna tem uma correlação com o aumento da competição entre os animais nas áreas receptoras da fauna migrante, o que ocasiona ainda a quebra dos elos tróficos.

O inventário de ocorrências arqueológicas constitui-se em fonte primária de dados (acervo histórico) para pesquisas e estudos científicos, os quais fornecem um ponto de partida para a identificação, estudo e proteção de outros sítios arqueológicos de áreas adjacentes.

Este impacto é caracterizado como de média magnitude e importância significativa além de possuir cumulatividade com os acervos técnicos decorrentes dos outros estudos realizados na área e na região, e tem uma interatividade com o estudo ambiental e identificação das tradições e costumes locais.

O estudo arqueológico constitui-se um documento de grande valor para a comunidade em geral por trazer não apenas o diagnóstico arqueológico como também os aspectos históricos no contexto regional, aspectos bastante relevantes na valorização das tradições e costumes locais. Estes impactos são de média e pequena magnitude e de importância significativa, além de serem cumulativos em relação a caracterização socioeconômica realizada no estudo ambiental.

Verifica-se a sinergia do diagnóstico arqueológico com as formas de intervenção na área do projeto.

Para a realização do estudo arqueológico foi contratada empresa especializada, fato este que representa um impacto positivo considerando-se a geração de ocupação/renda o que se reflete positivamente sobre o setor terciário e sobre o setor público em função do recolhimento de taxas e impostos, parte em função do aumento de moeda circulante no

mercado. Estes impactos são cumulativos e sinérgicos, conforme explicitado anteriormente.

#### 4.3.3.1.6. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) / Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

O estudo ambiental apresentará como resultado a caracterização dos aspectos físicos, biológicos e econômicos, a descrição do projeto a instalar e operar; e a avaliação dos efeitos do empreendimento proposto sobre os ecossistemas envolvidos, com fins de identificar as várias formas de interferência, seu grau de magnitude e duração, fornecendo subsídios para a proposição de medidas mitigadoras.

A ação terá como principal objetivo a utilização adequada e racional do terreno, visando aproveitar a infraestrutura já existente, bem como seus recursos ambientais, respeitando as áreas de interesse ecológico. Nesse sentido, o estudo fornece embasamento ambiental e a ocupação dentro das normas estabelecidas por lei.

Os estudos ambientais são relevantes para definir as formas de ocupação do solo e as áreas de interesse ambiental (sinergia), favorecendo ainda uma análise integrada do meio com o projeto proposto. Com estas definições poder-se-á estabelecer as medidas e os planos de controle ambiental.

A definição da geodinâmica local constitui-se um impacto de média magnitude e de importância significativa em se considerando que serão analisadas as formas de evolução da área estudada e das áreas de entorno, favorecendo a previsão dos impactos ambientais que extrapolarão os limites da poligonal do empreendimento. Com base neste conhecimento, será possível definir-se as políticas ambientais de controle e monitoramento com vistas a garantir a qualidade ambiental, o que contribuirá significativamente para a diminuição das expectativas negativas (tensões) da população. Observa-se assim a sinergia deste efeito em relação ao planejamento de uso do solo e operacionalização do empreendimento.

A definição das áreas de interesse ambiental, impacto positivo de pequena magnitude e importância significativa tem relevância no contexto de definição do uso planejado do solo, na identificação das áreas de interesse florístico/faunístico.

Mesmo em se considerando que a área do **CIP** foi declarada de utilidade pública com fins de desapropriação para a implantação de indústrias, é *mister* que sejam resguardadas as áreas de maior interesse ecológico, tais como o lagamar do Gereraú.

Foram realizadas campanhas para caracterização florística e faunística dos ecossistemas encontrados na área objeto do estudo ambiental. Este levantamento constitui-se um

acervo técnico relevante para estudos futuros da biota regional, bem como para a definição das áreas de interesse ambiental.

Nos estudos ambientais foram realizadas coletas de amostras de água o que permitiu a caracterização atual dos recursos hídricos, o que servirá de parâmetro de referência para o monitoramento da qualidade ambiental das infraestruturas, na fase de operação.

Para a composição do diagnóstico socioeconômico da área, foram feitas entrevistas com os moradores locais buscando estabelecer um perfil das comunidades que serão diretamente afetadas pelo empreendimento. Este documento constitui-se um acervo importante para a análise da socioeconomia regional após a implantação do empreendimento. Nas entrevistas foram identificadas as preocupações, inseguranças e expectativas tanto positivas quanto negativas da população local com relação ao empreendimento.

A caracterização socioeconômica serviu ainda para a valorização das tradições e costumes locais e regionais.

A integralização dos estudos realizados, considerando os três meios (físico, biótico e socioeconômico) é relevante para definir-se o grau de impactância do empreendimento e estabelecimento das medidas mitigadoras e dos planos de controle e monitoramento ambiental a serem implantados com vistas a diminuir-se as tensões da população afetada.

O estudo ambiental além de apresentar o diagnóstico ambiental e fazer um prognóstico sobre a evolução futura da área norteia o empreendimento quanto à sua sustentabilidade ambiental, ao propor medidas de controle e monitoramento, resultando num impacto de caráter positivo e de grande magnitude.

Em fevereiro de 2009, o Governo do Estado do Ceará, através de sua Secretaria de Desenvolvimento Agrário e do Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará (IDACE), iniciou o Plano de Reassentamento para atender às comunidades diretamente afetadas pelo empreendimento, contando também com a participação da Procuradoria Geral do Estado. Através deste Plano de Reassentamento, o Estado pretende garantir a desocupação da área, resguardando a melhoria da qualidade de vida da população diretamente afetada pelo complexo industrial.

Esta ação tem como principal impacto a geração de uma expectativa negativa da população, o que gera tensões que podem desencadear um comprometimento da qualidade de vida, inclusive de saúde, das comunidades afetadas. Vê-se neste caso uma sinergia do impacto.

O estudo de impacto ambiental constitui-se um importante acervo técnico a ser apreciado pelos interessados considerando-se que o mesmo se consubstancia da integralização de vários estudos, além de trazer no seu escopo elementos significativos na apreciação das perspectivas ambientais locais e regionais.

Para a realização dos estudos ambientais, foi contratada empresa especializada, o que representa oportunidade de ocupação/renda, valorização do setor terciário, incremento do comércio com a venda de material de escritório, de informática e realização de serviço, o que se reflete positivamente na arrecadação tributária pelo fato de que ocorreu o recolhimento de taxas e impostos sobre as relações comerciais e prestações de serviços.

#### **4.3.3.2. Fase de Implantação**

Para a fase de implantação foram prognosticados 273 impactos ambientais, o que corresponde a 66,59% do total de impactos ambientais prognosticados. A maioria destes impactos é de caráter adverso 213, ou seja, 51,95%, pequena magnitude, 180 ou 43,90%, importância não significativa 112 ou 27,32%, curta duração, 115 ou 28,05%, reversíveis, 172 ou 41,95%, de ordem indireta, com 187 impactos ou 45,61%, temporários, 164 ou 40,00%, de abrangência local, 235 ou 57,32%, cumulativos, e sinérgicos, 211 ou 51,46%.

##### **4.3.3.2.1. Desapropriações e Relocação da População**

A instituição responsável pela realização da Ação Fundiária, bem como pelo Plano de Reassentamento, junto ao Governo do Estado é o IDACE - Instituto do Desenvolvimento Agrário do Ceará. O mesmo encontra-se presente nos processos fundiários realizados junto à área do CIPP, desde julho de 1996.

O processo de reassentamento não pode ser compreendido como uma questão isolada, desta feita, deve ser percebida como uma parte integrante da estratégia de ação fundiária realizada pelo Governo do Estado do Ceará, no Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

A ação fundiária por sua vez, objetiva equacionar as questões relacionadas ao espaço fundiário, ajustando-o às necessidades do Complexo Industrial, bem como minimizar os impactos causados pela implantação das obras e empreendimentos.

O Estado para a obtenção das terras necessárias à implantação do CIPP, desenvolve várias ações, dentre elas: mobilização e sensibilização das comunidades e atores locais; aplicação e sistematização de cadastro socioeconômico; aplicação e sistematização de cadastro de imóveis rurais; vistoria; avaliação; medição e demarcação das áreas indicadas para instalação das obras do Complexo; formalização dos processos para a obtenção das terras; regularização fundiária e reassentamento rural.

A ação resulta diretamente em um primeiro instante, em desequilíbrio emocional da população afetada. Mesmo se tratando de uma negociação amigável, há que se considerar que os moradores desenvolveram no local, relações sociais, laços afetivos e afetividade com a própria moradia, prognosticando-se, efeitos adversos de média magnitude, cumulativos e sinérgicos com outras ações, como a entrada de pessoas na área para os estudos básicos (estudo geotécnico, estudo arqueológico, caracterização socioeconômica para o EIA/RIMA) que causa sempre entre a população, expectativas em relação ao uso e ocupação da área.

Embora pudesse se esperar maiores conflitos sociais entre a comunidade afetada e o IDACE, as negociações vem ocorrendo com bastante entendimento, mensuram-se efeitos de pequena magnitude.

De qualquer forma, as relações comunitárias existentes na área de influência direta poderão ser alteradas quando se considera a possibilidade de dissociação da comunidade em função da necessidade de sua saída da área. Este impacto poderá ocorrer mesmo que se considere a possibilidade de assentamento de todo o grupo em um local comum.

A mudança de ambiente, a possibilidade de inserção em local com outros moradores, a alteração das relações de vizinhança e também a alteração da infraestrutura recebida podem ser citados como fatores que contribuirão para as alterações esperadas.

Caso a população retirada da área de influência direta venha a ser assentada em área já urbanizada, poderá haver um aumento da demanda por equipamentos de infra-estrutura e serviços sociais e econômicos, tais como saneamento, abastecimento de água, fornecimento de energia elétrica, educação, transporte, comunicação e saúde.

A maior parte da população residente na área de influência direta desenvolve algum tipo de cultivo em seus terrenos, sendo este caracterizado como de subsistência, ou faz a criação de bovinos e caprinos. Dentre os produtores, uma parcela comercializa os excedentes da produção nas sedes municipais, localidades próximas ou no Pecém. Desta forma, com a retirada da população da área, esta produção será interrompida. Por ser caracterizada como agricultura de subsistência, a diminuição na produção agrícola não afetará, de forma significativa, o abastecimento e nem a comercialização de produtos nos municípios.

#### 4.3.3.2.2. Licitações / Contratação de Construtoras / Pessoal

A seleção de pessoal para as obras de infraestruturas do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM - CIP** priorizará a mão-de-obra voltada ao setor de construção civil na área de influência funcional do empreendimento. A contratação de pessoal será feita de forma modulada,

atendendo o cronograma de implantação do empreendimento, de acordo com a sequência de implantação de seus equipamentos.

Além das oportunidades de empregos diretos para um contingente significativo de trabalhadores, o canteiro de obras proporcionará o crescimento da economia informal na sua área de influência, através da venda de produtos e serviços para os trabalhadores empregados nas obras.

Durante a fase de implantação do empreendimento, ocorrerá afluência de trabalhadores para a área de influência direta do empreendimento à procura de empregos diretos ou trabalho informal.

O aporte de um grande número de trabalhadores à área do empreendimento refletirá em alteração dos costumes e tradições já estabelecidos nas comunidades que se encontram em sua área de influência, alterações essas que são cumulativas e sinérgicas quando consideradas as demais ações da implantação do **CIP** e de outros empreendimentos nele inseridos que demandarão por intenso fluxo de máquinas e pessoas na região.

A população residente na área de entorno poderá sofrer influências culturais da população de trabalhadores, sendo que os valores absorvidos poderão surtir efeitos adversos sobre os costumes locais.

As alterações nas tradições e costumes locais poderão ter efeito na qualidade de vida da população afetada. Sendo o contingente emigrante eminentemente masculino, pode-se prognosticar que muitas atividades praticadas pelos trabalhadores, em suas horas de folga, possam ferir a moralidade, a paz, o sossego das comunidades de entorno, o que para alguns representa uma depreciação da qualidade de vida.

O fluxo de algumas pessoas desconhecidas pelas comunidades localizadas próximo da área do empreendimento, pode representar para os moradores um aumento no nível de insegurança. No entanto, destaca-se que como espera-se que a mão-de-obra contratada seja predominantemente da região, este impacto será de pequena magnitude e importância moderada, porém cumulativo e sinérgico com outros empreendimentos em implantação ou a serem implantados.

O grande fluxo de trabalhadores aumentará o contingente da população das áreas de influência do projeto. O aumento da população de trabalhadores refletirá em alteração temporária das características da população quanto aos parâmetros quantitativos, sociais e econômicos.

Sabedora do grande número de postos de trabalho a serem gerados, as comunidades inseridas na área de influência do projeto criarão expectativas quanto às oportunidades de

emprego e renda, não só para a mão-de-obra ociosa, mas também para a melhoria da renda familiar daqueles que possuem outras atividades.

Muitos trabalhadores a serem absorvidos durante a fase de implantação estarão desempenhando atividades na agricultura, a maioria de subsistência e mais outras com produtividade para abastecimento do mercado local. A nova ocupação induzirá ao abandono da atividade agrícola e que representa um impacto negativo para o setor primário.

#### 4.3.3.2.3. Instalação do Canteiro de Obras

O canteiro de obras será instalado dentro da área do projeto e disporá de instalações sanitárias; vestiário e local de refeições adequadas ao número médio de trabalhadores que aportará ao local durante a construção da infraestrutura, além de sistema de esgotamento sanitário.

Para instalação do canteiro, far-se-á necessária remoção da cobertura vegetal, o que resultará em prejuízo para as comunidades vegetais e faunísticas, uma vez que haverá eliminação de habitats e o afugentamento de animais, os quais serão também afugentados pela movimentação de pessoas e equipamentos no local. A supressão vegetal e os impactos decorrentes desta (destruição de habitats, afugentamento da fauna, perda de biodiversidade) são considerados cumulativos e sinérgicos com outras ações da própria implantação do **CIP** com o desmatamento necessário a implantação das unidades industriais no complexo industrial.

Desta forma, embora a supressão vegetal necessária a instalação do canteiro de obras seja mensurada como um impacto de pequena magnitude e importância moderada, quando considerada a acumulação das alterações decorrentes desta ação, causada pela soma dos impactos que já ocorrem pela implantação dos empreendimentos que já existem no **CIP**, que estão em implantação ou que se implantarão no futuro, a magnitude do impacto adquire um valor muito superior.

A instalação dos canteiros de obras na área do empreendimento resultará em alteração localizada das características físicas do terreno, uma vez que serão feitas conformações topográficas no terreno, o que resultará em alterações morfológicas nas superfícies ocupadas.

A ação resultará em instabilidade temporária das superfícies arenosas, uma vez que haverá manejo de materiais e tráfego de veículos e equipamentos pesados. Os efeitos prognosticados são temporários e reversíveis, uma vez que após a desmobilização do canteiro as áreas degradadas serão recuperadas para se integrarem ao projeto como um todo.

A instalação do canteiro de obras causará adversidades ambientais considerando-se que serão levantadas estruturas provisórias, construídos acessos, instalações sanitárias, oficinas e depósito de materiais de construção civil. Tudo isso gerará alterações nas características superficiais do terreno, temporariamente.

As reservas hídricas subterrâneas poderão ficar comprometidas em sua qualidade caso o sistema de esgotamento sanitário do canteiro não seja dimensionado de forma adequada. Adversidades também podem ser geradas pelo lançamento de águas oleosas, graxas, combustíveis e etc. decorrentes das manutenções de equipamentos e veículos na área do canteiro de obras.

A terraplenagem e pavimentação da superfície para instalação do canteiro de obras resultarão em destruição dos habitats de algumas espécies da fauna edáfica, podendo ocorrer em pontos localizados eliminação de condições ideais para sobrevivência de algumas espécies.

No canteiro serão instalados equipamentos de infraestrutura, os quais refletirão em otimização das condições do ambiente de trabalho na área do empreendimento. Os efeitos gerados são de pequena magnitude, considerando-se que são equipamentos provisórios.

Parte dos trabalhadores contratados ficará em alojamentos, os quais deverão ser dotados de toda a infraestrutura necessária de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta e destinação dos resíduos sólidos), energia elétrica e comunicações. As empreiteiras serão responsáveis pela implantação destes equipamentos no local dos alojamentos.

Da mesma forma as empreiteiras serão responsáveis por atender a demanda por segurança e transporte da massa trabalhadora. Para atender estas demandas, as empreiteiras terão de contratar empresas especializadas, no caso da segurança, e locar veículos para o transporte dos trabalhadores, ações estas que representam impactos positivos.

Cada contratada será também responsável pela coleta, separação e destinação dos resíduos gerados pela sua atividade. A destinação de resíduos da construção poderá ter um gerenciamento centralizado pelo **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**, garantindo a sua conformidade com a legislação ambiental.

Para a alimentação dos trabalhadores serão consumidos produtos cultivados e comercializados na região, preferencialmente, o que representa um impacto positivo de valorização do setor primário, e incremento do comércio local e regional.

Muitos serviços de terceiros serão contratados pelas empreiteiras para atender a demanda do alojamento dos trabalhadores, tais como de alimentação, segurança, fornecimento de materiais, dentre outros. Isto representa um impacto positivo para a economia local, uma vez que serão gerados diversas oportunidades de ganhos indiretos para atender esta demanda.

O comércio localizado nas proximidades do canteiro lucrará, principalmente pelo uso dos salários pagos e pelos rendimentos dos trabalhos indiretos gerados pela atividade. Tudo isto resultará em crescimento do comércio e gerará maior arrecadação de impostos, favorecendo também o setor público.

Todos os impactos prognosticados acima (crescimento dos setores produtivos e aumento da moeda circulante) são efeitos cumulativos e sinérgicos considerando-se que somar-se-ão a estes, os mesmos impactos ocasionados em outras ações deste mesmo empreendimento e também de outros que estão se instalando ou que se instalarão no **CIP**.

#### 4.3.3.2.4. Mobilização de Equipamentos e Materiais

Serão adotadas todas as condições de segurança exigidas por lei durante todas as etapas de execução dos trabalhos de construção. Os operários receberão equipamentos de proteção individual, de acordo com as funções a serem desenvolvidas, além de orientação quanto à conduta correta na área de influência do empreendimento, isto quando estiver em horário de trabalho ou durante o fluxo de entrada e saída do local da obra.

A circulação de veículos pesados sobre as superfícies poderá ocasionar frequentemente subsidência de trechos, atolamentos e sobrecarga no solo. Estes efeitos influenciam na estabilidade geotécnica do solo.

Os deslocamentos dos equipamentos a serem utilizados nas obras de infraestrutura ocasionarão uma queda temporária na qualidade do solo aonde estes equipamentos venham a circular. Dada a natureza das atividades de construção civil, é pertinente considerar-se que atrelada a estes equipamentos esta determinada quantidade de adversidades ambientais sobre todos os meios, inclusive o solo, como vazamentos de óleo, restos de materiais, etc.

O deslocamento de equipamentos para a área do empreendimento resultará em alteração da qualidade do ar em virtude da emissão de ruídos e de gases gerados pelos motores, além da poeira, sendo um impacto adverso de pequena magnitude, de curta duração, cumulativo e sinérgico.

Os ruídos emitidos pelos mesmos poderão ocasionar o afastamento temporário da fauna das áreas vegetadas contíguas as faixas de circulação.

O afastamento da fauna é um impacto resultante da sinergia entre várias ações como desmatamento, trânsito de veículos, circulação de pessoas, funcionamento de equipamentos, entre outros.

Serão consumidos agregados graúdos, pó de brita e brita média, para possibilitar a circulação de veículos leves e pesados. Este consumo representa um impacto positivo para o setor mineral. Ressalta-se que estes agregados serão procedentes de pedreiras regularmente licenciadas junto aos órgãos ambientais.

Em razão da demanda de materiais e equipamentos, haverá a instalação de estabelecimentos comerciais e industriais na região.

O aumento da circulação de veículos, de vários portes, implicará no aumento do risco de acidentes nas vias utilizadas. Estes riscos são maiores em termos de atropelamentos, de pessoas ou animais, e também da colisão de veículos.

Reportando-se à circulação de veículos nas estradas vicinais é previsível que esta ação venha a influenciar os costumes da população residente às margens destas estradas. Algumas pessoas têm o costume de sentarem-se nas portas das suas casas nos finais de tarde e as crianças brincarem nas mesmas estradas nesse período. Com a intensificação do fluxo rodoviário, estes hábitos serão modificados ou abandonados em razão do desconforto, comprometimento da saúde e eminentes riscos de atropelamentos.

Diante do exposto acima, vê-se que a ação de mobilização de materiais e equipamentos poderá vir a comprometer a qualidade de vida das pessoas.

A mobilização de equipamentos para a área poderá alterar as condições de tráfego nas estradas de acesso, considerando-se que os equipamentos pesados são deslocados em velocidade lenta. Esta ação poderá gerar danos às estradas de acesso, causando transtornos aos demais usuários das vias públicas.

A locação, aquisição e o transporte dos equipamentos resultarão em maior circulação de moeda no mercado da área de influência funcional do empreendimento, o que, por conseguinte, resulta em maior arrecadação tributária, gerando efeitos positivos sobre os citados setores da economia na área de influência funcional do empreendimento.

Durante esta fase serão consumidos materiais da indústria da construção civil e outros produtos industrializados, favorecendo o citado setor secundário da economia.

A presença constante de equipamentos pesados na área do empreendimento se mostrará impactante sobre a paisagem natural do ambiente, cumulativamente a inserção das estruturas do canteiro de obras.

Considerando-se que a área do empreendimento é coberta por sedimentos inconsolidados e a que a retirada da cobertura vegetal ocasionará o início da atividade sedimentar induzida pelo vento, vê-se a possibilidade de intensificação da dinâmica sedimentar tendo em vista que os grãos que compõem a cobertura sedimentar são facilmente mobilizáveis, neste caso pela passagem de operários e equipamentos. Tem-se neste caso um efeito cumulativo e um efeito sinérgico deste impacto com a retirada da vegetação sobre a referida dinâmica sedimentar.

#### 4.3.3.2.5. Sistema Viário, Ferroviário e Faixas de Infraestrutura

Embora o Complexo Industrial do Pecém já conte com o sistema viário (BR-222, CE-422 e CE-085) e ferrovia implantados, os projetos conceituais de infraestrutura contemplam inicialmente, a reestruturação viária através da duplicação da CE-422 e das vias e interseções de acesso ao Setor I, em franca expansão.

Ao longo da rodovia CE-422 se encontra o principal corredor de passagem das infraestruturas necessárias para suprir as demandas portuária e dos empreendimentos que se instalarão no complexo. Portanto, ao longo da CE-422 seguem também ferrovia, gasoduto, emissário de esgoto, adutoras de água bruta e tratada, além de outras utilidades necessárias para atender alguns empreendimentos, como Rodovia de Placas, linhas de transmissão de 69kv e 230kv, correias transportadoras e tubovia.

A CE-085 se encontra implantada e atravessa o **CIP** no sentido leste-oeste, mas terá seu traçado alterado em função da vinda da refinaria para o complexo.

Para a readequação do sistema viário e implantação das faixas de infraestruturas, será necessária a limpeza do terreno, que cortará por vezes áreas com vegetação mais densa.

A supressão da vegetação resultará diretamente em prejuízo à cobertura vegetal, pois mesmo que alguns pontos a vegetação mostre-se alterada por ações antrópicas, como ao longo da CE-422 que será alargada, muitos setores apresentam vegetação densa de caatinga, principalmente no trecho do novo traçado da CE-085, contendo assim um elevado potencial florístico pela diversidade que a compõe. Destaca-se também que serão necessárias intervenções pontuais nas Áreas de Preservação Permanente de alguns riachos, na sua maioria intermitentes, que cruzam a CE-422 e o novo caminhamento da CE-085.

A biota local também poderá sofrer perdas significativas em se tratando de animais de pequeno porte que possuem condições de movimentação limitadas. Para evitar o óbito desses animais, o processo de desmatamento será precedido de um reconhecimento prévio de locais de abrigo e nidificação.

Topo de árvores, troncos caídos, serrapilheira, ambientes alagados, solo, todos são ambientes que serão diretamente afetados no processo de desmatamento da área. Estes locais constituem ambientes importantes de abrigo, descanso, nidificação e alimentação da fauna. O desmatamento resultará em perda significativa destes habitats. Durante as ações de limpeza do terreno, habitats específicos como os da entomofauna serão destruídos, assim como ninhos e tocas serão afetados.

A retirada da vegetação resultará em alteração da paisagem da área diretamente afetada e junto com a diminuição do potencial ecológico, ocorrerá a fuga da fauna, para áreas mais seguras, sendo também previsível a eliminação de grande parte da microfauna. Esses efeitos causarão alteração do ecossistema e instabilidade ecológica e são impactos cumulativos.

Com a perda de seus habitats, os animais tenderão a se refugiar em locais mais conservados ocorrendo a fuga para as áreas adjacentes e para o serrote Olho d'Água. Este processo será também causado pela intensa movimentação de veículos e pessoal dentro da área.

Com o intenso fluxo de transportes pesados dentro da área no processo de desmatamento, e com a fuga dos animais para áreas do entorno, tenderá a ocorrer um aumento no número de atropelamentos desses animais, pois os animais poderão fugir cruzando tais vias e serem gravemente feridos ou mortos.

Tal fato pode acarretar em desequilíbrio temporário das populações animais uma vez que as espécies poderão sofrer traumas severos ou mesmo morrer se não forem resgatados ou se forem capturados por pessoas não habilitadas.

Com a fuga dos animais ocorrerá naturalmente um aumento do fluxo de animais nas áreas vegetadas adjacentes ao projeto. Esse aumento levará a um processo de competição por alimento e abrigo prejudicando a fauna em equilíbrio e ocasionando alterações nas relações tróficas do ambiente. Considerando-se que a área do CIPP destina-se a implantação de indústrias, e assim uma grande parcela da cobertura vegetal será suprimida, se tem que este impacto apresentará um efeito sinérgico com as mesmas ações a serem desenvolvidas pelos outros projetos nas áreas circunvizinhas.

Com a remoção da cobertura vegetal, a umidade relativa do ar na área diretamente afetada diminuirá, havendo também um aumento na temperatura do microclima local.

Este fator poderá atingir a fauna local provocando alterações nos processos fisiológicos principalmente de anfíbios, que dependem da umidade para manter a estabilidade do organismo.

Com os animais da área mais vulneráveis devido à exposição, existe o risco eminente de aumento na captura e caça de animais silvestres, seja para alimentação, criação ou venda.

Com a fuga dos animais para as áreas do entorno, a população ficará vulnerável à acidentes com animais peçonhentos como cobras e escorpiões que podem vir a procurar abrigo em quintais, plantações e residências da área de influência direta. O risco também pode atingir animais domésticos e de criação da população. Estes impactos poderão ser mitigados com a implementação de um Plano de Desmatamento Racional.

Com a execução da ação, as superfícies arenosas e areno-argilosas ficarão expostas à atuação dos ventos, desestabilizando temporariamente a dinâmica sedimentar local, que se mostrará mais significativa durante as intervenções, quando serão maiores os transportes dos sedimentos na direção leste-oeste. As chuvas também poderão ter um efeito sinérgico com o transporte eólico em termos de mobilidade da cobertura sedimentar, contudo em relação à taxa de migração e a direção de migração dos sedimentos os efeitos serão divergentes, podendo até serem similares e cumulativos em determinadas áreas.

A retirada da cobertura vegetal na área implicará também em modificação da qualidade do solo na área afetada. Considerando-se que se terá uma ampliação da área descoberta, se tem que uma maior área passará a ser afetada diretamente pela incidência dos raios solares, elevando a temperatura do solo, estimulando a evapotranspiração e a perda da umidade do solo, além da perda dos nutrientes provindos da cobertura vegetal. Os processos erosivos iniciados após esta ação também terão impacto adverso em relação à qualidade do solo.

Esta ação terá um efeito cumulativo em relação ao mesmo impacto previsto em relação à limpeza da área dos acessos para a execução dos estudos geotécnicos, instalação do canteiro de obras e para instalação das industriais e empresas no **CIP**. Com a retirada da cobertura vegetal das áreas adjacentes as antes afetadas pela abertura dos caminhos, se finda a possibilidade de recuperação das áreas afetadas.

A retirada da vegetação configura-se como um dos impactos de maior magnitude considerando-se que haverá uma mudança da paisagem.

A rede de drenagem da área poderá vir a ser afetada durante a limpeza/retirada da vegetação. Esta ação poderá vir a provocar alterações ocasionadas através de poeiras e restolhos vegetais nos cursos fluviais ocorrentes ao longo da área.

A retirada da cobertura possibilitará a precipitação direta das chuvas sobre o solo o que representa num primeiro momento, um aumento da infiltração das águas favorecendo assim a recarga do lençol freático.

Para a retirada da cobertura vegetal serão utilizados tratores e veículos automotores os quais emitirão ruídos e liberarão gases na atmosfera. Durante a ação serão liberadas poeiras fugitivas.

A faixa de construção das referidas vias será revestida por material com características que atendam as especificações do projeto, mudando assim as características geológicas da área afetada.

A ação irá requerer a execução de cortes e aterros, o que causará impactos adversos. Em decorrência da ação ocorrerá alteração morfológica acompanhando todo o traçado viário projetado para a área do estudo.

As bases das vias de circulação necessitarão ser compactadas com o objetivo de melhorar a resistência mecânica e a estabilidade geotécnica. Esta ação implicará em vibrações ocasionadas pelo veículo compactador.

Na construção dos acessos serão utilizados materiais para formação de leitos, o que irá alterar as características superficiais do solo local, devendo-se considerar que se trata de uma estrutura linear, o que minimiza a criticidade do impacto. Esta ação por outro lado, representa um impacto positivo considerando que haverá o fortalecimento do setor mineral, pois serão adquiridos materiais terrosos em jazidas regularmente licenciadas pelos órgãos ambientais.

A compactação das vias de acesso impedirá localmente a infiltração das águas pluviais, diminuindo a capacidade de recarga dos aquíferos na área e aumentando o escoamento superficial.

Para a realização das atividades serão contratadas empresas especializadas, mão-de-obra avulsa, e locados tratores e caminhões. Esta demanda representa um impacto positivo, cumulativo e sinérgico em relação à geração de empregos e renda na área de influência do empreendimento. Estas oportunidades de renda representam indiretamente um aumento no volume de moeda circulante o que favorecerá a economia regional.

O tráfego intenso de veículos carregados comumente resulta em deterioração da malha viária por desgaste da pavimentação. Este desgaste das vias de circulação representa

uma adversidade gerada ao sistema de transporte, requerendo mais investimentos para sua manutenção.

A circulação mais intensa de veículos transportadores representa ainda um passivo em relação a malha viária regional. O trânsito dos veículos poderá vir a gerar engarrafamentos e/ou acidentes.

Os veículos envolvidos nas atividades (tratores e caminhões) eventualmente necessitarão da adição de óleo, lubrificantes ou peças sobressalentes. A maioria das ações mecânicas se dará em ambientes específicos, fora da área de interesse. Contudo, eventualmente um veículo ou outro venha a ter necessidade de reparos no local de execução da terraplenagem e poderá assim gerar resíduos sólidos no local da obra.

Com o crescimento das atividades comerciais, a arrecadação pública também terá um incremento em função do recolhimento dos impostos incidentes nesta atividade. Ressalta-se que o recolhimento das taxas relativas à execução do serviço também representam um impacto positivo para a fazenda pública.

#### 4.3.3.2.6. Macrodrenagem

A execução das obras para implantação da macrodrenagem do complexo industrial provocará mudanças nas superfícies do relevo, acarretando um efeito de média magnitude e importância moderada. A mesma irá requerer a execução de cortes e aterros, principalmente em locais onde a área apresenta-se mais ondulada e a supressão prévia da vegetação contida nos trechos, cujos impactos, ressalvados as diferenças de magnitude e importância, são os mesmos já descritos no tópico anterior, e ainda cumulativos e sinérgicos.

O processo natural de transporte e deposição de sedimentos será impactado em virtude do manejo de materiais feito de forma mecanizada, resultando em desequilíbrio da dinâmica natural atuante na área. Durante a execução da ação de corte referente à sistematização do terreno as superfícies arenosas ficarão mais expostas, sendo suscetíveis à ação eólica, em virtude de o material terroso encontrar-se desagregado.

O material areno-argiloso que será inserido na regularização dos taludes, assim como a compactação do mesmo, implicará em mudanças positivas em relação à qualidade geotécnica da cobertura sedimentar, tornando-a mais propícia a suportar os esforços sobre o terreno. A drenagem da área resultará ainda em maior estabilidade geotécnica nos canais fluviais a serem trabalhados.

O manejo de materiais terrosos, bem como a compactação da superfície causará alterações nas características atuais do solo na área de influência física do empreendimento.

Durante a ação, as superfícies arenosas ficarão instáveis e mais suscetíveis ao carregamento de sedimentos, provocando processo de assoreamento das drenagens superficiais, refletindo em alterações das características físico-químicas das águas superficiais.

Os riachos perenes Portirí e Gregório localizados no setor norte do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP** terão trechos retificados integrando-se ao sistema de macrodrenagem do **CIP**. As intervenções implicarão em alteração do fluxo das águas superficiais na região e conseqüentemente em modificações do equilíbrio do ecossistema fluvial associado aos riachos, principalmente a jusante dos pontos de intervenção.

A fauna associada aos ambientes aquáticos será impactada, podendo ocorrer a morte de organismos. A magnitude desses impactos variará muito dependendo da estação do ano em que as obras ocorrerem e das medidas mitigadoras a serem tomadas na execução da ação para proteção da fauna.

Um fator importante de ser considerado nas obras de Macrodrenagem é a supressão da vegetação ciliar havendo uma exposição do terreno e uma alteração nas condições de erodibilidade do solo; em um primeiro momento, pela ausência do sistema radicular dos vegetais que ajudaria na contenção dos elementos do solo. A ausência da vegetação ciliar também incorre em eliminação de elementos interessantes para nidificação e abrigo principalmente de anfíbios, que necessitam de ambiente com umidade.

A emissão de ruídos e a movimentação de equipamentos e trabalhadores durante a execução da referida ação afugentarão a fauna das áreas de entorno para áreas mais distantes.

O circular intenso de veículos (caçambas e tratores) para a execução da atividade implicará em risco de contaminação do lençol freático por conta da precipitação de óleos e, eventualmente, de combustível sobre o solo.

A grande circulação de caçambas e de tratores, além da liberação de poeiras quando do lançamento do material de aterro ou da retirada do material dos cortes. Estas ações implicarão em alteração da qualidade do ar na área em obras.

A compactação do solo irá gerar vibrações temporárias.

As obras que envolvem movimentação de terra, de um modo geral – aterros, cortes no terreno, abertura de estradas de serviço, representam um risco potencial cumulativo à

exposição e destruição de estruturas arqueológicas superficiais e subsuperficiais. Sua ação se faz por meio da alteração na distribuição espacial (vertical e horizontal) de vestígios arqueológicos eventualmente presentes. Por outro lado, a disposição de bota-foras poderá conduzir ao soterramento e destruição de estruturas arqueológicas não manifestas.

A atividade demandará a locação de várias caçambas e de tratores. Esta demanda incorre na geração de oportunidades de ocupação e renda para caçambeiros, tratoristas, topógrafos e auxiliares que terão atuação direta na execução da atividade de sistematização do terreno.

A ação envolve o manuseio de equipamentos pesados e mobilização de material pulverulento, o que oferece risco de acidentes no trabalho ou prejuízo à saúde operacional dos trabalhadores, principalmente pelas emissões de poeira.

O intenso fluxo de caçambas nas estradas, bem como na própria área do **CIP** implicará em elevação da taxa de ruídos na área o que pode vir a comprometer a qualidade de vida das pessoas residentes nas áreas de entorno.

A aquisição de serviços e materiais e os salários gerados irão refletir positivamente no comércio local e da região, o que favorece o poder público pela maior arrecadação de impostos.

#### 4.3.3.2.7. Sistema de Abastecimento de Água Bruta

A implantação do sistema de abastecimento de água bruta requererá a supressão da vegetação nos locais onde serão implantados os reservatórios e as adutoras, sendo que os impactos decorrentes da limpeza da vegetação para desfile da tubulação (adutoras), já foram contemplados no item 4.4.2.5 quando se abordou as faixas de infraestruturas.

Os impactos decorrentes da supressão da vegetação nos locais de construção dos reservatórios foram assim considerados de pequena magnitude, importância moderada, longa duração, permanentes, diretos, irreversíveis, locais, cumulativos e sinérgicos, e implicarão na eliminação de habitats, instabilidade ecológica, afugentamento da fauna, aumento do risco de atropelamento de animais e aumento da pressão de caça, além de riscos da ocorrência de acidentes com animais peçonhentos.

Outro impacto decorrente da ação é a intervenção pontual em Áreas de Preservação Permanente de alguns riachos, na sua maioria intermitentes, que cruzam a faixa de implantação das adutoras.

Para a instalação dos equipamentos do sistema de abastecimento de água bruta será necessária à realização de escavações, que resultará em alteração das feições

morfológicas nos locais por onde passarão as estruturas. As escavações causarão um efeito ambiental temporário à instabilidade dos processos sedimentares.

As escavações representam também um risco potencial à exposição e destruição de estruturas arqueológicas superficiais e subsuperficiais não manifestas.

As características do solo na área a ser ocupada pelas obras serão alteradas, prevenindo-se degradação dos solos e indisponibilidade as suas aptidões naturais. A temporalidade provisória da ação resultará em efeitos negativos sobre a utilização da área.

A instalação do sistema de abastecimento de água bruta irá requerer serviços de mão-de-obra, a qual será selecionada preferencialmente na área de influência do projeto. Isto refletirá em maior oportunidade de ocupação para a população local. Esta ação irá gerar oportunidades de ocupação indireta, resultando em maior oportunidade de renda para os trabalhadores da área de influência do empreendimento.

Durante a instalação das infraestruturas, os operários envolvidos com a ação ficarão expostos a riscos de acidentes de trabalho ou prejuízo à saúde operacional.

A demanda de água bruta representa um ônus ao sistema de abastecimento de água gerenciado pelo Estado por meio das suas agências reguladoras (COGERH e CAGECE). Devemos considerar ainda que a oferta de água represente um aspecto bastante relevante em relação ao saneamento básico da área, para os trabalhadores envolvidos nas mais diversas atividades de edificação do empreendimento.

Durante a ação a área de influência direta apresentará aspectos de degradação visual pela disposição de materiais e equipamento. Após a implantação os valores paisagísticos se mostrarão alterados, o que gerará efeitos negativos sobre os parâmetros citados, porém, haverá a recuperação das áreas degradadas.

Todas as positivities referentes aos setores econômicos terão sinergismos em relação à apreciação do impacto sobre a arrecadação pública. Sobre todos os setores incorrem o recolhimento de taxas e impostos aos cofres públicos.

#### 4.3.3.2.8. Sistema de Esgotamento Sanitário

Para a construção do sistema de esgotamento sanitário serão necessárias intervenções na área de influência direta da ação (traçado da rede coletora, construção das ETE's e ampliação do emissário submarino existente), de forma que são previsíveis alterações morfológicas, as quais ficarão restritas as áreas afetadas pela ação. Considerando-se que são obras predominantemente lineares, as alterações morfológicas são pouco significativas, uma vez que as intervenções são restritas.

A implantação do sistema de esgotamento sanitário requererá a supressão da vegetação nos locais onde serão implantadas as ETE's e a rede coletora, sendo que os impactos decorrentes da limpeza da vegetação para implantação desta última, já foram contemplados no item 4.4.2.5 quando se abordou as faixas de infraestruturas.

Os impactos decorrentes da supressão da vegetação nos locais de construção das estações de tratamento de esgoto foram assim considerados de pequena magnitude, importância moderada, longa duração, permanentes, diretos, irreversíveis, locais, cumulativos e sinérgicos, e implicarão na eliminação de habitats, instabilidade ecológica, afugentamento da fauna, aumento do risco de atropelamento de animais e aumento da pressão de caça, além de riscos da ocorrência de acidentes com animais peçonhentos.

Destaca-se que as alterações referentes a rede de coleta são pouco significativas, uma vez que este sistema será instalado ao longo do sistema viário, juntamente com outros sistemas, ou seja, em área já afetada. Porém, destaca-se que um impacto decorrente da ação é a intervenção pontual em Áreas de Preservação Permanente de alguns riachos, na sua maioria intermitentes, que cruzam a faixa de implantação da rede coletora.

Para instalação destes sistemas serão introduzidos materiais para corpo de aterro, além das tubulações, poços de visitas e outras estruturas constantes do sistema, o que resultará em alterações geotécnicas. Estas podem ser consideradas pouco significativas, pela própria linearidade do sistema a ser instalado.

Durante as escavações ocorrerão processos de alteração da dinâmica sedimentar, uma vez que as áreas afetadas ficam mais sujeitas as ações dos agentes erosivos, prevendo-se no período de construção acirramento dos processos erosivos, com migração de sedimentos no sentido da direção dos ventos.

O manuseio de equipamentos e o manuseio de materiais arenosos, tubulações e etc., resultará em emissão de ruídos e lançamento de poeiras, o que conseqüentemente refletirá em desconforto ambiental. Estes são efeitos de curta duração, devendo durar apenas o tempo equivalente de duração da ação.

Ainda durante esta fase, os trabalhadores ficarão expostos a acidentes de trabalho ou prejuízo a saúde operacional.

A área ficará dotada de infraestrutura básica de saneamento o que será de grande importância para a fase operacional do empreendimento, constituindo-se assim, como uma ação de caráter positivo de longa duração. Destaca-se aqui o grande impacto positivo que ocorrerá com a extensão do saneamento na 2ª etapa da obra para as localidades de Parada (Área Urbana I), Matões (Área Urbana II), Colônia e Pecém.

Para execução da ação serão requisitados trabalhadores, gerando oportunidade de ocupação e renda para a mão-de-obra voltada para a construção civil. Os salários pagos, bem como o consumo de produtos durante a obra, geram maior circulação de dinheiro no mercado local, o que por sua vez gera outras formas de ocupação e renda, resultando em crescimento da economia. Tudo isso gera maior arrecadação aos cofres públicos, o que pode ser revertido em melhoria dos índices econômicos e sociais do município.

A ampliação do emissário submarino resultará em impactos ambientais adversos no meio marinho. É importante ressaltar, porém, que o projeto do emissário se encontra em nível conceitual, de forma que na ausência de detalhes de seu arranjo e técnica construtiva, fatores estes que influenciarão fortemente na magnitude dos impactos a serem causados nos meios físico e biótico, estes só puderam ser aqui prognosticados de uma forma geral.

Poderá haver interferência na biota do fundo marinho com perda ou relocação de organismos bentônicos devido ao soterramento e/ou asfixia, pela fixação da tubulação do emissário.

Também poderá ocorrer o soterramento de alguns organismos bentônicos menos ágeis durante a colocação da tubulação, como também a supressão localizada de alguns habitats. A eliminação de organismos bentônicos poderá ter, por sua vez, repercussão nas comunidades piscícolas próximas, prejudicando a pesca artesanal nesse trecho da praia mais próximo ao porto.

Poderá ocorrer também o deslocamento dos organismos zoobentônicos (crustáceos e moluscos) e nectônicos (peixes) durante a implantação, afetando temporariamente a produtividade turística e pesqueira no local.

Durante a construção das estruturas serão gerados ruídos e gases, pelo uso de equipamentos pesados, tintas, spray, soldas, solventes, etc., alterando a sonoridade local e a qualidade do ar. Estes são impactos de pequena magnitude e curta duração.

Fragmentos e resíduos de materiais utilizados durante a instalação do emissário submarino poderão ser lançados ao mar, causando alteração no substrato. Dependendo do tamanho e composição destes materiais, é possível que estes se transformem posteriormente em pontos atratores para a fauna aquática. Durante a ação poderão ocorrer alterações na qualidade da água, devido ao aumento de sólidos em suspensão.

Durante a instalação dos equipamentos é possível que sejam emitidas vibrações devido ao funcionamento de equipamentos ou mesmo decorrente de impactos de materiais na água, o que poderá causar perturbações temporárias à ictiofauna, o que poderá consequentemente, alterar a diversidade da fauna no local.

A instalação da estrutura na parte marítima decorrerá em alteração nas correntes e consequentemente de outros parâmetros oceanográficos.

Durante os momentos de atracação e saída das embarcações envolvidas com a obra haverá o afugentamento dos representantes da comunidade neotônica em função da movimentação das águas provocadas pelas hélices. Poderá ocorrer também o choque de embarcações com a fauna marinha, notadamente quelônios, que se alimentam nos pilotis do píer.

A chegada e saída de embarcações geram riscos de acidentes com outras embarcações, inclusive de pescadores. Os riscos envolvendo banhistas é pouco provável, uma vez que a área será bem sinalizada e no local não há concentração de veranistas, além do que as embarcações não chegam a grande proximidade com a praia.

Durante a ação ter-se-á uma modificação da qualidade da água superficial em razão do aumento de material em suspensão.

Acidentes ambientais poderão ocorrer durante a ação em razão do derramamento de combustíveis, incêndios ou mesmo da queda de materiais no mar.

Os impactos prognosticados sobre o meio marinho (aspectos oceanográficos e fauna) são cumulativos e sinérgicos com aqueles que já ocorreram quando da implantação do Terminal de GNL no Porto e que ocorrerão com a ampliação do quebra-mar e a construção do Píer 3.

Os trabalhadores envolvidos com a ação ficarão expostos a acidentes de trabalho, principalmente em decorrência do manuseio de equipamentos pesados durante a ação, bem como pelas próprias condições do ambiente de trabalho.

#### 4.3.3.2.9. Sistema de Abastecimento de Água Tratada

A implantação do sistema de abastecimento de água tratada requererá a supressão da vegetação nos locais onde serão implantados a rede adutora, reservatórios e rede de distribuição, sendo que os impactos decorrentes da limpeza da vegetação para implantação da tubulação, já foram contemplados no item 4.4.2.5 quando se abordou as faixas de infraestruturas.

A supressão da vegetação nos locais de construção dos reservatórios implicará diretamente ou indiretamente na eliminação de habitats, instabilidade ecológica, afugentamento da fauna, aumento do risco de atropelamento de animais e aumento da pressão de caça, além de riscos da ocorrência de acidentes com animais peçonhentos. Estes são impactos considerados cumulativos e sinérgicos, pois outras ações causadoras

destes mesmos impactos inerentes a implantação do **CIP** e também de outros empreendimentos se somarão, aumentando a magnitude desses efeitos.

Para a instalação dos equipamentos do sistema de abastecimento de água bruta será necessária a intervenção pontual em Áreas de Preservação Permanente de alguns riachos, na sua maioria intermitentes, que cruzam a faixa de implantação da rede de distribuição.

As escavações a serem realizadas resultarão em alteração das feições morfológicas nos locais por onde passarão as estruturas. As escavações causarão um efeito ambiental temporário à instabilidade dos processos sedimentares.

As escavações representam também um risco potencial à exposição e destruição de estruturas arqueológicas superficiais e subsuperficiais não manifestas.

As características do solo na área a ser ocupada pelas obras serão alteradas, prevendo-se degradação dos solos e indisponibilidade as suas aptidões naturais. A temporalidade provisória da ação resultará em efeitos negativos sobre a utilização da área.

Para execução das obras serão gerados postos de trabalho diretos e indiretos, resultando em maior oportunidade de renda para os trabalhadores da área de influência do empreendimento.

Durante a instalação do sistema, os operários envolvidos com a ação ficarão expostos a riscos de acidentes de trabalho ou prejuízo à saúde operacional.

A área ficará dotada de infraestrutura básica de abastecimento de água tratada, destacam-se aqui o grande impacto positivo que ocorrerá com a extensão da rede de distribuição de água tratada, na 2ª etapa da obra, para as localidades de Parada (Área Urbana I), Matões (Área Urbana II), Colônia e Pecém.

A implantação do sistema de água tratada demandará pela aquisição de serviços e materiais, favorecendo o crescimento do comércio e o aumento da arrecadação tributária.

#### 4.3.3.2.10. Sistema Elétrico

Para a implantação do sistema elétrico será necessária a supressão da vegetação existente nas faixas onde serão construídas as linhas de transmissão.

Os impactos decorrentes da supressão da vegetação nos foram considerados de média magnitude, importância significativa, longa duração, permanentes, diretos, irreversíveis, locais, cumulativos e sinérgicos, e implicarão na eliminação de habitats, instabilidade ecológica, afugentamento da fauna, aumento do risco de atropelamento de animais e

aumento da pressão de caça, além de riscos de ocorrência de acidentes com animais peçonhentos.

Outro impacto decorrente da ação é a intervenção em Áreas de Preservação Permanente de alguns riachos, na sua maioria intermitentes, que cruzam a faixa de implantação das linhas de transmissão.

Durante a instalação deste sistema ocorrerá emissão de ruídos decorrente do uso de equipamentos motorizados, bem como o lançamento de poeiras decorrentes do manuseio de materiais terrosos, quando das escavações para fixação dos postes e torres e posterior recobrimento das mesmas.

Riscos de acidentes de trabalho são previsíveis tanto durante a locação do posteamento e das torres, quando se faz uso de equipamentos e materiais pesados, bem como durante a conexão elétrica do sistema, quando os trabalhadores envolvidos com a ação ficam mais suscetíveis a acidentes ou prejuízos a saúde operacional.

A ação resultará em oferta de infraestrutura para a área do empreendimento, dando suporte ao desenvolvimento das instalações industriais.

As faixas das linhas de transmissão se constituirão em barreiras para deslocamento da fauna, notadamente para aquela de hábito arborícola ou mais arisca. As estruturas causarão também um forte impacto na paisagem.

Para execução da ação, serão contratados além dos trabalhadores envolvidos com a construção do sistema, serviços especializados em eletrificação, gerando oportunidade de ocupação e renda. Tudo isso gera desenvolvimento do comércio local, o que reflete em ocupação e renda e conseqüentemente em maior circulação de dinheiro, favorecendo o aumento de arrecadação de impostos.

#### 4.3.3.2.11. Desmobilização/Limpeza Geral

Esta ação resultará em efeitos positivos sobre a paisagem, uma vez que serão minimizados os impactos visuais na área do empreendimento e entorno causados pela presença do canteiro, bem como pela exposição de restos de materiais, entulhos e outros resíduos do processo construtivo.

A limpeza geral refletirá em maior conforto ambiental, decorrendo em organização e harmonia no ambiente ocupado.

Esta ação refletirá em recuperação de valores ambientais nas áreas de entorno próximo ao empreendimento, destacando-se o resgate das condições superficiais do solo e a revegetação.

Esta ação evitará que os restos de materiais utilizados durante a construção sejam carreados para as drenagens naturais ou lixiviados para os mananciais subterrâneos, o que refletirá em manutenção da qualidade dos recursos hídricos na área de interferência das obras.

Com a desmobilização do canteiro de obras, os trabalhadores envolvidos no processo construtivo serão dispensados, o que refletirá em perdas sociais e econômicas para a área de influência do empreendimento. Esta ação irá gerar um decréscimo nas aquisições de produtos e mercadorias no comércio da sua área de influência, o que refletirá em efeitos negativos cumulativos sobre os parâmetros citados, se considerado que outros empreendimentos co-localizados também passaram pela fase de desmobilização. Esses efeitos apresentarão sinergia se a desmobilização de outros empreendimentos ocorrerem no mesmo período ou período de tempo próximo a desmobilização das obras de infraestrutura do **CIP**.

Esta ação resultará na evasão da população de trabalhadores que trabalhou na obra, o que poderá gerar impactos sobre a população da área de influência funcional do empreendimento, posto que alguns trabalhadores ao invés de retornarem ao seu local de origem, poderão ficar na região, o que acarretará problemas sociais uma vez que estes ficarão desempregados.

Os trabalhadores envolvidos com a implantação da obra passarão por instabilidade financeira e emocional, vislumbrando oportunidade de se inserirem em outras obras na região. Com esta ação ocorrerão perdas de ocupação e renda, gerando desemprego e conseqüentemente queda na qualidade de vida dos trabalhadores envolvidos com a implantação da obra.

Finda a fase de implantação do empreendimento, as perspectivas em relação aos costumes e tradições passam a ser positivas. Com a menor pressão e insegurança, os moradores poderão retomar aos seus hábitos antigos. Por outro lado, a insegurança poderá aumentar em decorrência do desemprego.

#### **4.3.3.3. Fase de Operação**

Para a fase de implantação foram prognosticados 52 impactos ambientais, o que corresponde a 14,53% do total de impactos ambientais prognosticados. Os impactos previstos para esta fase se equivalem quanto ao caráter, 36 ou 10,06%, são de pequena magnitude, 28 ou 7,82%, importância moderada, 49 ou 13,69%, longa duração, 50 ou 13,97%, reversíveis, 24 ou 6,70%, de ordem indireta, com 48 impactos ou 13,41%, temporários, 26 ou 7,26%, de abrangência regional, 41 ou 11,45%, cumulativos e sinérgicos, 40 ou 11,17%.

#### 4.3.3.3.1. Sistema Viário, Ferroviário e Faixas de Infraestrutura

Com a implantação de vários empreendimentos no complexo industrial haverá um aumento do fluxo de veículos na área, sobrecarregando o sistema de transporte.

O intenso tráfego de veículos na região resultará em alteração da sonoridade e da qualidade do ar na área de influência direta. Este efeito é mensurado como de média magnitude, pois serão conservados espaços livres com arborização, os quais funcionarão como barreiras naturais, minimizando a propagação dos sons.

Haverá a perturbação a fauna em decorrência do trânsito de veículos e pessoas e da geração de ruídos, bem como o risco de atropelamentos de animais e de pessoas, além de colisão de veículos.

A implantação de um sistema viário resulta sempre em uma variação das características climáticas da área de influência do mesmo, normalmente com uma pequena elevação da temperatura. A importância deste impacto tem relação direta com o tipo de pavimento a ser empregado, o pavimento asfáltico, que contribui para o aumento local da temperatura, a impermeabilização do solo e o aumento da velocidade de escoamento das águas pluviais.

Além das já citadas alterações, quando da operacionalização do sistema viário e de transportes, ter-se-á algumas impactâncias sobre o sistema natural, como as modificações no fluxo hídrico pluvial, perda parcial da recarga do aquífero e alterações bióticas na faixa de domínio das vias, dentre outras.

#### 4.3.3.3.2. Macrodrenagem

Com a construção dos canais prognosticam-se riscos de queda de animais nos mesmos, na tentativa de dessedentação ou mesmo de travessia.

Os canais da macrodrenagem serão construídos em gabião com e sem revestimento. A utilização de gabião sem revestimento em alguns trechos permitirá a realimentação do aquífero.

Com a instalação da macrodrenagem ocorrerá o controle das drenagens superficiais, através do amortecimento de cheias, evitando-se assim processos de alagamentos. Este impacto será benéfico para as comunidades que permanecerão as margens das drenagens a jusante da área do **CIP** considerando-se que a mesma não virá a sofrer impactos adversos.

A manutenção do sistema de macrodrenagem demandará a contratação de serviços especializados e a aquisição de materiais, ações que refletirão em crescimento do

comércio pela compras realizadas e pelo escoamento da renda dos contratados, apresentando um impacto positivo no setor público pelo aumento da arrecadação dos impostos.

#### 4.3.3.3.3. Sistema de Abastecimento de Água Bruta

A água bruta para atendimento das necessidades dos empreendimentos já instalados ou que se instalarão no **CIP**, será fornecida através da COGERH, de forma que não são previstos impactos sobre o manancial subterrâneo.

Em resumo, existe para o **CIP** uma disponibilidade hídrica de 1,38 m<sup>3</sup>/s atual, 4,13 m<sup>3</sup>/s a se instalar até meados de 2010 e 4,88 m<sup>3</sup>/s com a implantação final do Sistema Adutor Gavião-Pecém (SAGP).

Quando se analisa o balanço hídrico para a região de interesse, tem-se que as demandas outorgadas totalizam aproximadamente 3,4 m<sup>3</sup>/s e para o somatório das demandas outorgadas e não outorgadas, mas previstas, 8,5 m<sup>3</sup>/s. Desta forma existe um déficit hídrico de 3,66 m<sup>3</sup>/s que deverá ser compensado com uma futura ampliação do SAGP ou, alternativamente pelo projeto do Cinturão das Águas do Ceará, sendo fundamental ainda a adoção de métodos para o reaproveitamento da água pelos empreendimentos.

Para operação do sistema de captação, distribuição e tratamento de água haverá um consumo permanente de energia, o que é contabilizado como impacto adverso e cumulativo, haja vista que este deverá se somar as demandas da operação de outros sistemas de infraestrutura básica.

A aquisição de serviços especializados, bem como o consumo de materiais de manutenção, gerará circulação de dinheiro, o que favorecerá os setores da economia.

#### 4.3.3.3.4. Sistema de Esgotamento Sanitário e Industrial

A operação do sistema de esgotamento sanitário traz consigo o risco de contaminação dos recursos hídricos e do solo por falhas operacionais.

A operação do sistema de esgotamento sanitário poderá causar contaminação da qualidade das águas subterrâneas em caso de ocorrer acidentes com o sistema como vazamento em canalizações com migração de efluentes não tratados para o solo ou ainda no caso de baixa eficiência do sistema de tratamento proposto. Estes são impactos potenciais que podem ocorrer eventualmente, nos casos em que o sistema não apresente uma eficiência comprovada.

Para a operação do sistema de esgotamento lançar-se-á mão da energia elétrica o que representa um impacto no fator ambiental já que levará a um aumento de demanda.

Porém o funcionamento do sistema de tratamento dos esgotos gerados no **CIP** será permanentemente monitorado, buscando a manutenção da qualidade ambiental do meio ambiente e a saúde humana.

A ampliação do emissário submarino prevista para a 2ª fase do projeto, implicará em algumas alterações nos aspectos oceanográficos e bióticos do meio marinho.

A propagação da pluma de dispersão poderá ocasionar a diminuição da incidência de luz sobre as áreas próximas do ponto de difusão. Este impacto também afetará a biota marinha, inclusive com a diminuição do crescimento das algas.

A introdução de água doce no meio poderá levar à alterações de salinidade influenciando a estratificação das massas de água, e interferindo nos produtores da cadeia ecológica, afetando a sinergia do meio.

Em relação ao lançamento de matéria orgânica no meio marinho, dois tipos de situações podem ser prognosticados. Na primeira, a matéria lançada pela tubulação pode se converter em uma fonte valiosa de alimento para os animais marinhos da mais baixa escala trófica. Os animais bênticos pequenos se proliferam, crescendo em tamanho e número. Um resultado do incremento de invertebrados será o maior número de peixes grandes ao redor do difusor; é provável que estes peixes não sejam afetados negativamente pelo material despejado. O mesmo sucederá com as lagostas e caranguejos que se alimentam de animais pequenos. Na segunda, o nitrogênio e o fósforo orgânico, contidos no material lançado no mar, são normalmente reciclados pelas bactérias que podem levar ao crescimento das algas planctônicas (eutrofização) que, por sua vez, reduziriam drasticamente o conteúdo do oxigênio dissolvido da água. Além disso, a fauna, constituída pelos consumidores (nécton e bentos) sofreria com o aumento excessivo de alimento disponível.

No entanto, há de se destacar que os efluentes sanitários serão tratados e os efluentes industriais pré-tratados antes de serem dispostos no emissário submarino e lançados em ponto a 4.500 metros da praia.

Vale salientar também que foram realizados estudos de verificação da pluma de efluentes (VBA, 1990), que compreenderam basicamente o reconhecimento das condições de lançamento dos efluentes e de suas interferências no meio hidráulico receptor, tendo como objetivo principal definir as condições de circulação das águas marítimas adjacentes ao Pecém, caracterizando todos os parâmetros definidores de tais deslocamentos, que possam vir a interferir na dispersão dos efluentes lançados ao mar. Com base nestes estudos foram definidos o comprimento do difusor do emissário e a localização do ponto de lançamento.

Observa-se, a partir das verificações executadas, que o projeto do emissário apresenta-se bastante satisfatório sob o ponto de vista de qualidade das águas do corpo receptor.

A verificação das situações mais desfavoráveis de inverno e verão demonstrou que, em se repetindo as situações de corrente verificadas nas campanhas de medição, as águas da faixa de praia do porto sempre se enquadrariam em padrões de qualidade superiores aos mínimos exigidos para balneabilidade.

Considerando o comprimento de 500,0 m do difusor do emissário, com seu ponto de lançamento localizado a 4.500 m de distância da costa, seria necessário, para que uma situação de não enquadramento do efluente na região do porto, que ocorresse uma velocidade de corrente com intensidade duas vezes maior que o máximo valor observado nas duas campanhas de medição efetivadas, e ainda com uma direção que não se verificou em nenhuma das medições executadas nestas mesmas campanhas de medição.

As alterações prognosticadas sobre a biota marinha deverão ser acompanhadas através de monitoramentos a fim de se constatar alterações.

O funcionamento do sistema de tratamento dos efluentes sanitários e industriais demandará a contratação de serviços especializados e a aquisição de materiais, ações que refletirão em crescimento do comércio pela compras realizadas e pelo escoamento da renda dos contratados, apresentando um impacto positivo no setor público pelo aumento da arrecadação dos impostos.

As localidades de Parada (Área Urbana I), Matões (Área Urbana II), Colônia e Pecém serão beneficiadas com a extensão da rede de esgotamento sanitário para estas localidades.

#### 4.3.3.3.5. Sistema de Abastecimento de Água Tratada

Os empreendimentos previstos a se implantarem no **CIP** quando da sua ocupação plena consumirão grande quantidade de água tratada, aumentando por consequência, a demanda de energia elétrica para funcionamento do sistema.

A extensão da rede de distribuição de água tratada para as áreas urbanas adjacentes ao **CIP** configura-se como um impacto positivo de grande magnitude e importância significativa que trará entre outros benefícios a garantia de abastecimento de águas para as comunidades beneficiadas, o que representa qualidade de vida e principalmente garantia de saúde para a população.

A aquisição de serviços especializados, bem como o consumo de materiais de manutenção, gerará circulação de dinheiro, o que favorecerá os setores da economia.

#### 4.3.3.3.6. Sistema Elétrico

A operacionalização do sistema de eletrificação terá um impacto muito significativo em termos de oferta de infraestrutura aos empreendimentos que se instalarão no **CIP**.

Para assegurar a funcionalidade dos sistemas, manutenções periódicas deverão ser realizadas nos equipamentos que os compõem e para tanto serão contratadas empresas especializadas, o que representa a geração de postos de trabalho e renda e o crescimento do comércio por conta da aquisição de produtos e equipamentos. Estas inversões têm impacto positivo em todos os setores da economia em decorrência do fluxo monetário no mercado e pelo recolhimento das taxas e impostos que são favoráveis ao setor público.

O funcionamento destes equipamentos implicará ainda em riscos operacionais que poderão ocasionar impactos de dimensões variáveis.

#### 4.3.3.3.7. Gestão de Resíduos Sólidos

A premissa adotada nos projetos conceituais do complexo industrial é de que os Resíduos Classe I (perigosos) sejam enviados para incineração ou para aterro industrial localizado em outro estado, uma vez que o Estado do Ceará não possui este tipo de aterro, e que os resíduos sólidos não perigosos e não recicláveis, sejam enviados para o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia – ASMOC ou para o Aterro Sanitário de São Gonçalo do Amarante.

Em se tratando dos resíduos sólidos não perigosos e não recicláveis, como o aterro sanitário de São Gonçalo do Amarante ainda está em fase de instalação, resta como opção num primeiro momento o ASMOC, que se encaminha para o saturamento, uma vez que ele tem surgido como alternativa para atendimento de todos os grandes projetos turístico-imobiliários e industriais em implantação na costa oeste do estado.

O ASMOC, que foi projetado para 15 anos, encontra-se com 60,12% de sua área ocupada desde início de 2007, quando se previa apenas 8 anos de vida útil se a taxa de geração de resíduos sólidos se mantivesse nos próximos anos e, se o seu método de uso atual (método de área) não fosse alterado (SANTOS, G.O. *et al*, 2007).

Sendo assim, considera-se como ponto relevante que a implantação de um Aterro Sanitário Industrial para atendimento as indústrias já instaladas, que estão em construção ou que irão se instalar no **CIP** seja feita a curto e médio prazo.

#### **4.3.4. Síntese dos Impactos por Fases do Empreendimento**

A descrição dos impactos ambientais da área de influência funcional do projeto é apresentada a seguir, considerando-se a sequência de ações utilizada no “Check list”.

##### **4.3.4.1. Fase de Estudos e Projetos**

A fase de Estudos e Projetos se caracteriza como uma fase predominantemente de gabinete e assim as intervenções sobre a área do empreendimento foram pontuais e de curta duração.

Coloca-se como relevante impacto adverso as tensões e perspectivas negativas e cumulativas geradas na população residente na área a qual, mesmo sabedora da desapropriação da área, vê como um desagravo a exigência da sua relocação. Algumas pessoas tiveram uma perspectiva mais benéfica, com a mudança para uma área mais favorável, justa compensação e possibilidade de geração de renda e ocupação futura.

Outros impactos adversos na área se referem a circulação de pessoas na área afugentando temporariamente a fauna, as modificações pontuais na pedologia e geotécnica decorrentes das sondagens.

Ressaltam-se como positivas as ações de caracterização da qualidade do ar, estudo de análise de risco, identificação do patrimônio arqueológico e definição das áreas de interesse ambiental, que forneceram subsídios para o projeto de ocupação da área (Plano Diretor) e para elaboração dos planos de controle e monitoramento ambiental.

##### **4.3.4.2. Fase de Implantação**

A primeira interferência significativa na fase de implantação refere-se a relocação da população ainda residente na área. Esta ação gerará tensões e expectativas da população, sendo este um impacto negativo.

A contratação de pessoas para as obras criará junto à população expectativas quanto à oferta de ocupação e renda, prognosticando-se um efeito emocional positivo. Ressalta-se ainda a sublocação de serviços e empregos ou ocupações e renda (empregos indiretos) que podem surgir para atender a demanda dos trabalhadores durante a obra.

A mobilização de mão-de-obra para as frentes de trabalho alterará a composição da população, principalmente em termos quantitativos, e a rotina das comunidades mais próximas.

O contingente humano durante as obras aumentará a demanda por alimentos, acarretando benefícios socioeconômicos com o crescimento do setor produtivo. A

contratação de pessoal mesmo que temporária, resultará em pagamento de numerários, o que aumentará o poder aquisitivo das pessoas envolvidas, resultando em melhoria das condições econômicas e sociais dos empregados e dos seus familiares. Por sua vez o aumento do poder de compra, gera dinamismo no mercado local, posto que haja maior circulação de moeda. Como efeito multiplicador, espera-se o crescimento do comércio e o aumento de arrecadação tributária. Tudo isso refletirá positivamente nos componentes econômicos e sociais das áreas influenciadas pelo empreendimento.

Ter-se-á alteração dos aspectos paisagísticos da área, gerando impactos visuais sobre a paisagem.

Durante esta fase ocorrerá uma maior circulação de moeda no mercado da área de influência indireta do empreendimento, gerando desenvolvimento econômico da região. As transações comerciais, bem como os numerários pagos refletirão em crescimento do comércio e conseqüentemente em maior arrecadação tributária. Esta ação terá uma cumulatividade com todas as fases do empreendimento.

A qualidade do ar será afetada por diversas ações (terraplenagem, desmatamento, construções, circulação de veículos, etc.) em virtude da emissão de ruídos e de gases gerados pelos veículos automotores, sendo um impacto adverso de pequena magnitude, de curta duração.

A mobilização de equipamentos para a área poderá decorrer em alterações das condições de tráfego nas rodovias de acesso, considerando-se que os equipamentos pesados serão deslocados em velocidade lenta. Esta ação poderá gerar danos às estradas de acesso, bem como um aumento no risco de acidentes, devido à intensificação de fluxo pesado, bem como poderá decorrer em acidentes de trânsito, causando transtornos aos demais usuários das rodovias públicas.

Considerando-se que alguns equipamentos de infraestrutura serão implantados na faixa de servidão do **CIP**, as intervenções da ação de limpeza do terreno serão bem menos impactantes, uma vez que a faixa já se encontra aberta e que a remoção da vegetação será realizada apenas para alargamento da faixa e para abertura de acessos auxiliares, quando necessário.

Além da diminuição do potencial ecológico, ocorrerá a fuga da fauna, para áreas mais seguras, sendo também previsível a eliminação de grande parte da microfauna. Esses efeitos desencadearão em alteração do ecossistema, com quebra de elos tróficos e conseqüentemente em instabilidade ecológica.

Vale ressaltar que a cobertura vegetal existente nas áreas das Unidades de Conservação próximas à área de intervenção do projeto será conservada, e que estas áreas serão

importantes para abrigo da fauna impactada pela limpeza do terreno, quanto à perda de abrigo e alimento. Esta fauna encontrará refúgio nas Unidades de Conservação do entorno.

A alteração na qualidade das águas refere-se principalmente ao aumento na concentração de sedimentos, resultante da movimentação do solo e do carreamento de partículas soltas. Outras alterações na qualidade da água poderão ocorrer devido ao carreamento de óleos e graxas por derramamento acidental durante a obra.

Considerando-se que todos os resíduos sólidos, bem como materiais de bota-fora e as sobras de produtos do empreendimento serão removidos quando necessário, é previsível que ocorra uma melhoria da qualidade ambiental em relação à situação do ambiente no período da obra, quando também se espera a minimização dos desconfortos ambientais.

As intervenções no ambiente marinho resultarão em impactos ambientais adversos na sua área de influência, prognosticando-se que as alterações ambientais da fase de instalação diminuirão na proporção em que se afasta da área de intervenção direta. É importante ressaltar que se considerou na mensuração dos valores atribuídos aos impactos, a existência do porto em operação.

Poderá haver interferência na biota do fundo com perda ou relocação de organismos bentônicos devido ao soterramento e/ou asfixia, pela precipitação de matérias, entretanto, considera-se irrelevante a movimentação no assoalho marinho e a remobilização do fundo oceânico em função da tecnologia adotada para a ampliação do emissário submarino.

Acidentes ambientais poderão ocorrer durante a ação em razão do derramamento de combustíveis, incêndios ou mesmo da queda de materiais no mar.

Os trabalhadores envolvidos com a ação ficarão expostos a acidentes de trabalho, principalmente em decorrência do manuseio de equipamentos pesados durante a ação, bem como pelas próprias condições do ambiente de trabalho.

Esta ação resultará em efeitos positivos sobre a paisagem, uma vez que serão minimizados os impactos visuais na área do empreendimento e entorno causados pela presença dos canteiros, bem como pela exposição de restos de materiais, bota-fora e outros resíduos do processo construtivo.

A limpeza geral refletirá em maior conforto ambiental, decorrendo em organização e harmonia no ambiente ocupado.

#### 4.3.4.3. Fase de Operação

É previsto que o funcionamento das infraestruturas instaladas no **CIP** leve ao afugentamento da fauna local devido ao forte trânsito de veículos, circulação de pessoas e funcionamento dos equipamentos.

Possibilidade de alteração da biota aquática devido ao carreamento de sólidos, resíduos oleosos por águas de chuvas e, eventuais vazamentos de esgotos sanitários são prognosticados.

A ampliação do emissário submarino prevista para a 2ª fase do projeto implicará em algumas alterações nos aspectos oceanográficos e bióticos do meio marinho.

A introdução de água doce no meio poderá levar à alterações de salinidade influenciando a estratificação das massas de água, e interferindo nos produtores da cadeia ecológica.

Em relação ao lançamento de matéria orgânica no meio marinho, dois tipos de situações podem ser prognosticados. Na primeira, a matéria lançada pela tubulação pode se converter em uma fonte valiosa de alimento para os animais marinhos da mais baixa escala trófica. Na segunda, o nitrogênio e o fósforo orgânico, contidos no material lançado no mar, podem levar a eutrofização do ambiente.

No que tange as unidades de conservação da área de influência do projeto, durante a fase de operação do **CIP**, a Estação Ecológica do Pecém, dada sua proximidade com a área poderá ser afetada com o aumento do efeito de borda, aumento da pressão de caça e o afugentamento da fauna.

Os impactos adversos sobre o meio socioeconômico prognosticados se referem principalmente as alterações na composição da população, seus costumes e tradições; incômodos gerados pela emissão de ruídos, poeiras e outras emissões; a geração de significativa quantidade de resíduos sólidos; os impactos decorrentes da operação do emissário submarino sobre a pesca e atividades turística e de lazer na região.

Sobre o meio socioeconômico também recairá a maioria dos impactos benéficos prognosticados desta fase, oriundos da geração de empregos diretos e indiretos, da capacitação da população local, do aumento de moeda circulante e arrecadação de tributos.

Grande parte da mão-de-obra necessária para desenvolvimento das atividades de manutenção da infra-estrutura do **CIP** será captada na própria região.

Com os empregos gerados e conseqüentemente o aumento da renda familiar, a qualidade de vida de muitas pessoas poderá vir há ter uma melhora significativa. Destaca-se que

serão requisitadas pessoas que residem nas comunidades de entorno do CIP para constituírem como funcionários durante a implantação e manutenção das obras de infraestrutura.

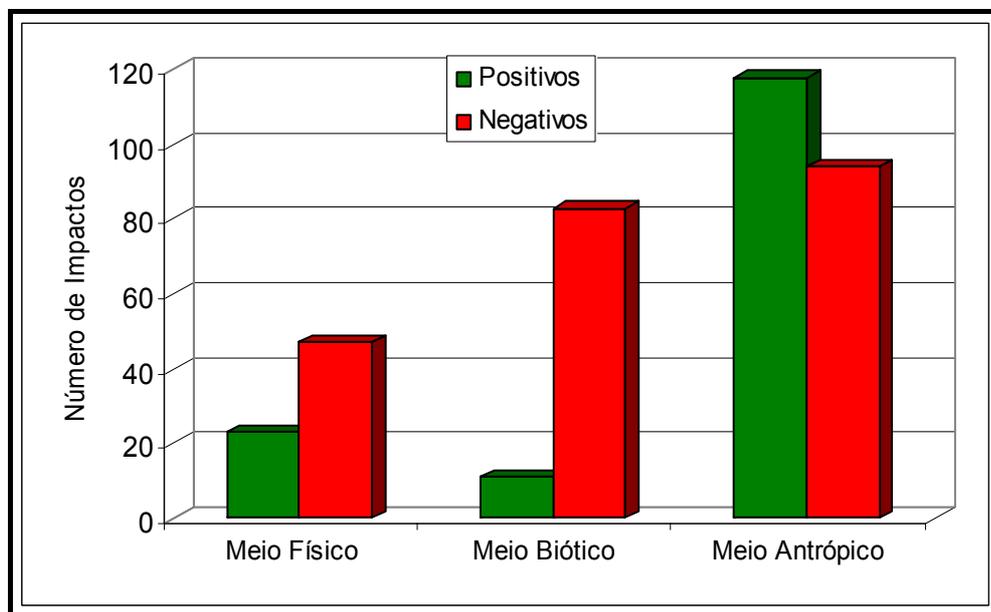
As características da população serão modificadas em virtude do aporte de mão-de-obra para a região, das migrações inter-classes sociais como reflexo da nova distribuição de renda.

A população residente a área de influência direta poderá sofrer incômodos quanto a geração de ruídos e emissão de particulados causada pelo funcionamento das obras de infraestrutura.

#### 4.3.5. Descrição dos Impactos Sobre os Fatores Ambientais

Alguns impactos ambientais têm recorrência sobre mais de um fator ambiental, assim foram previstos 70 sobre o Meio Físico, 94 sobre o Meio Biótico e 212 sobre o Meio socioeconômico. O Gráfico 4.11 ilustra a impactância sobre os fatores ambientais segundo o caráter.

Gráfico 4.11 – Comparação dos Impactos por Caráter X Fator Ambiental



##### 4.3.5.1. Meio Físico

Dos 70 impactos prognosticados em relação ao Meio Físico, 47 deles são de caráter negativo e apenas 23 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação do CIP.

#### 4.3.5.1.1. Sistema Ar

A análise dos impactos ambientais sobre os parâmetros climatológicos deve ser considerada para duas fases do empreendimento: implantação e operação. Na fase de estudos e projetos, as intervenções sobre a área do empreendimento são de pequeno porte e não apresentam potencialidades para alterar o micro-clima local.

### Fase de Implantação

#### **Aumento da Temperatura**

As intervenções sobre a área do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM** se darão de forma sequenciada, a curto, médio e longo prazo. As primeiras intervenções são relativas a ampliação de algumas das infraestruturas já existentes. Desta forma, as ações que podem interferir no gradiente térmico da área se darão de modo bastante gradativo.

As obras de infraestrutura são lineares e se darão em faixas já existentes, assim esta ação em nada irá interferir neste parâmetro ambiental.

#### **Diminuição da Evapotranspiração**

A evapotranspiração é a perda de água do solo por evaporação e a perda de água da planta por transpiração. Esses dois processos ocorrem concomitantemente e, devido à sua necessidade de mensuração (ou estimativa), denomina-se evapotranspiração.

Com a retirada da cobertura vegetal da área, este parâmetro será sensivelmente afetado tendo em vista a parcela do solo a ser descoberta. A supressão da vegetação implicará em redução da taxa de umidade relativa do ar em função na diminuição da água para a atmosfera proveniente das plantas e uma evaporação (do solo) mais intensa. Ressalta-se que por conta da retirada da vegetação, o solo ficará exposto e as águas precipitadas terão maior capacidade de escoamento e infiltração no solo, de modo que a superfície e a sub-superfície ficarão com uma menor disponibilidade de água.

#### **Diminuição da Precipitação**

As mudanças no uso da terra influenciam o padrão espacial da precipitação com incremento de algumas áreas e a diminuição em outras. Segundo estudos climatológicos, a perda da cobertura vegetal pode representar uma perda de 5 a 20,0% do índice pluviométrico anual.

A precipitação de chuvas é interceptada à medida que se aproxima da superfície terrestre por diversos tipos de barreiras. A cobertura florestal é uma das mais importantes uma vez

que permite que parte das chuvas, aquela que passa pelo seu dossel, possa atingir a superfície do solo florestal com menor impacto. A esta fração das chuvas que atinge o solo denomina-se precipitação efetiva que pode ser dividida em duas frações, precipitação interna e escoamento pelo tronco (KLASSEN et al., 1996). A precipitação interna pode variar com a quantidade de cobertura pelo dossel.

A interceptação é a retenção de parte da precipitação acima da superfície do solo (BLAKE, 1975). Este processo interfere no balanço hídrico da bacia hidrográfica. A interceptação vegetal depende de vários fatores: características da precipitação e condições climáticas, tipo e densidade da vegetação e período do ano (TUCCI, 2001).

Com a supressão da vegetação na área, ter-se-á um incremento do fluxo eólico, uma diminuição na taxa de umidade relativa do ar, e uma elevação da temperatura. Estes efeitos terão reflexo em um maior deslocamento das nuvens de chuva o que ocasionará a diminuição das chuvas na área em apreço.

### **Diminuição da Umidade Relativa do Ar**

As taxas de umidade relativa do ar apresentam uma variação inversamente proporcional à variação da temperatura do ar, a umidade relativa do ar aumenta quando a temperatura diminui e vice-versa.

Como consequência da retirada da cobertura vegetal, espera-se que a taxa de umidade relativa venha a cair na área do empreendimento e no entorno próximo, tendo em vista que a nova configuração microclimática terá como resposta a geração de mais calor e, por consequência, a elevação da temperatura.

### **Aumento da Velocidade dos Ventos**

Tendo em vista que uma grande área perderá a sua cobertura vegetal e será terraplanada, o padrão de circulação do ar, ventos, na região sofrerá uma variação positiva em termos de velocidade.

A diminuição da rugosidade gerada pela cobertura vegetal e pela variação do relevo implicará na criação de uma plataforma mais planejada o que favorecerá a um fluxo eólico mais intenso, com maior velocidade. Ressalta-se que este fluxo de circulação do ar mais elevado implicará na qualidade do ar.

### **Alteração da Qualidade do Ar**

Uma circulação do ar mais intensa implicará em soerguimento de uma maior carga de material particulado, gerando assim poeiras fugitivas e diminuindo a qualidade do ar. A

inserção das estruturas físicas das indústrias implicará em alterações no padrão de circulação do vento, em elevação da temperatura, perda da evaporação do solo, e diminuição da taxa de umidade relativa do ar.

A temperatura elevar-se-á ainda pela perda da reposição de água em função da evaporação do solo. A impermeabilização do solo implica em retenção da umidade relativa do solo e assim as águas higroscópicas somente poderão fluir para o lençol freático.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Umectar as áreas expostas do solo ou em terraplenagem para diminuir a evapotranspiração e atenuar as variações do grau de temperatura além de evitar a emissão de poeiras fugitivas.
- Os veículos e equipamentos utilizados nas atividades devem receber manutenção preventiva para evitar emissões abusivas de gases e ruídos na área trabalhada.
- Minimizar os níveis de ruídos a serem gerados durante a operação.

### **Fase de Operação**

Diante do exposto, verifica-se que as interferências ao sistema climático da região serão reduzidas e a nível local. Tanto as emissões de gases quanto as alterações nos parâmetros climáticos locais ocasionarão efeitos de pequena magnitude à região de entorno, não implicando em mudança significativa na qualidade do ar.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Implantar áreas verdes no entorno das vias de acesso e nas áreas livres com vista a atenuar as emissões de ruídos e a dispersão das emissões atmosféricas.

#### 4.3.5.1.2. Sistema Terra

### **Alteração da Camada Superficial do Solo**

A abertura das faixas de serviço para a execução das sondagens geotécnicas resultou em alteração da camada superficial dos solos das faixas de terra afetadas. Primeiramente foi extraída a cobertura vegetal destas zonas o que resultou em exposição direta do solo aos raios solares e a incidência direta das chuvas. Secundariamente tem-se que os tratores retiram parte da camada superficial do solo. Deve-se levar em conta que os restolhos vegetais deixados durante a operação implicarão em uma alteração mais significativa em

termos das características químicas do solo por conta da decomposição mais rápida da matéria orgânica.

Verifica-se uma compartimentação diferenciada da cobertura do solo na área do **CIP**, ao norte tem-se as coberturas dos tabuleiros areno-argilosas associadas com as coberturas arenosas do tabuleiro inumado, já ao sul tem-se terrenos com cobertura mais coesas relativas aos terrenos de cristas, morros residuais e da depressão sertaneja.

Com as obras de terraplenagem e escavações, as camadas superficiais serão alteradas pelas obras em função do revolvimento do material e com a inserção de camadas de aterro (material mais argiloso), de modo que as características sedimentológicas e geotécnicas dos materiais superficiais serão modificadas.

Quanto às interferências sobre a geodinâmica da área, é previsto que durante a fase de implantação, precisamente logo após a supressão da vegetação os sedimentos superficiais fiquem mais sujeitos ao vento e as chuvas de modo que se terão processos localizados, de pequena magnitude, de erosão e transporte de sedimentos. Quando da terraplenagem, esta geodinâmica será mais uma vez alterada com o aterramento com material de maior resistência mecânica e assim mais resistente às intempéries locais.

Os impactos ambientais decorrentes da atividade de regularização do terreno terão uma magnitude mais elevada sobre a geomorfologia da área.

Sobre o solo, pedologia, as alterações ocorrerão de modo similar ao descrito nas considerações da geologia. Contudo, deve-se frisar que a magnitude do impacto será maior tendo em vista que as características físico-químicas e biológicas do solo serão sensivelmente modificadas.

Nas atividades de corte, o solo poderá ser preservado quando da criação de um estoque de solo para reposição em outras áreas. Já com relação aos aterros, a camada superficial do solo virá a ser perdida com a inserção de material de piçarra sobre a mesma.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Realizar o desmatamento somente quando estiver próximo do início das obras de terraplenagem, evitando que o terreno fique exposto aos agentes intempéricos por longo período.
- No caso da identificação de processos erosivos não passíveis de controle, realizar a contenção e estabilização da erosão.

- Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplenagem de forma que ocorra o equilíbrio no manejo dos materiais, minimizando os excedentes entre cortes e aterros.

#### 4.3.5.1.3. Sistema Água

A área estudada tem como destaques hídricos o rio Cauípe e a lagoa (lagamar) do Gereraú. Verifica-se a ocorrência de pequenos riachos intermitentes e pequenas lagoas.

O projeto de macrodrenagem do **CIP** prevê a canalização e derivação de alguns corpos hídricos, esta ação implicará em mudanças significativas em relação as características hidrológicas/hidrogeológicas das áreas afetadas, tais como; perda do fluxo hídrico; perda da área de recarga dos aquíferos; variação do fluxo em alguns canais; e outras.

A retirada da cobertura vegetal implicará em precipitação direta no solo, implicando em aumento da recarga do aquífero, mas por outro lado a incidência direta dos raios solares reflete-se em aumento da evaporação do solo, o que representa perda de água. As modificações microclimáticas podem reduzir a taxa pluviométrica e aumentar a temperatura média local, além de aumentar o fluxo eólico na área.

A retirada da cobertura vegetal implicará também em diminuição do fluxo das drenagens naturais. Com o solo exposto, ter-se-á uma maior área de exposição do solo arenoso e assim, um aumento da área de infiltração da água, diminuindo o fluxo preferencial das águas meteóricas.

Este fluxo será novamente alterado quando das obras de terraplenagem. A nova conformação do relevo e configuração geotécnica do solo implicará primeiramente em redução da área de infiltração no solo e secundariamente em um novo padrão de escoamento das drenagens locais.

As águas subterrâneas terão alterações mais significativas em razão da área impermeabilizada. Este impacto se reflete em diminuição da recarga do aquífero o que poderá vir a comprometer o abastecimento de algumas comunidades circunjacentes a área do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM - CIP**.

O sistema de esgotamento sanitário do **CIP** tem uma terminação como emissário submarino com ponto de emissão a 4.500,0 m da linha de costa. As alterações sobre as águas oceânicas são de pequena magnitude considerando o fluxo de emissões e o poder de depuração das águas oceânicas.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- A canalização das drenagens naturais deverá seguir, sempre que possível, o curso natural dos riachos.
- Preservar as áreas marginais dos corpos hídricos respeitando as APP's (Áreas de Preservação Permanente).
- Implantar programas de monitoramento da qualidade das águas, observando-se o fluxo das águas superficiais e subterrâneas. Deve-se contemplar o monitoramento das águas oceânicas, principalmente nas áreas próximas das praias.

### 4.3.5.2. Meio Biótico

Dos 94 impactos prognosticados em relação ao Meio Biótico, 83 deles serão de caráter negativo e 11 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

#### 4.3.5.2.1. Flora

#### Fase de Implantação

A cobertura vegetal na área de implantação das infraestruturas do **CIP** será afetada diretamente pela ação de limpeza do terreno. A supressão vegetal resultará diretamente em prejuízo à cobertura vegetal e a biodiversidade local, e desencadeará outros impactos, principalmente sobre a fauna.

Toda a faixa desmatada se constituirá em uma barreira efetiva entre ambientes, dificultando o fluxo de espécies terrestres. Vale ressaltar que tal impacto já é eminente na área, uma vez que é proposta uma expansão das atividades industriais em toda área do **CIP**.

A retirada da vegetação resultará em alteração da paisagem da área de influência direta e junto com a diminuição do potencial ecológico, ocorrerá a fuga da fauna, para áreas mais seguras, sendo também previsível a eliminação de grande parte da microfauna. Esses efeitos desencadearão em alteração do ecossistema e instabilidade ecológica.

A ação de desmatamento resultará em alteração da paisagem pela perda do potencial biótico, já que as áreas desnudadas perderão a beleza natural, prejudicando os valores paisagísticos.

Os efeitos da supressão da vegetação nos trechos de implantação e/ou readequação das infraestruturas do **CIP**, se somarão a outras áreas que já sofreram ou que sofrerão

desmatamento para a implantação de unidades industriais, causando um impacto cumulativo e sinérgico, que afetarão a paisagem local, a biodiversidade, o micro-clima e a fauna local.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- A limpeza da área deverá ser restrita às áreas previstas e estritamente necessárias, de forma a impedir o aumento das áreas desmatadas.
- Deverá ser executada delimitação física das áreas constantes nas autorizações para desmatamento, evitando assim supressão desnecessária de vegetação e/ou soterramento de outras áreas e comprometimento de cursos d'água. Esta delimitação poderá ser feita por meio de estaqueamento, barreiras plásticas, fitas de sinalização ou similares.
- As atividades de desmatamento e limpeza de terreno deverão se concentrar nos períodos mais secos. Tal procedimento tem como orientação a proteção de linhas de drenagens naturais e de áreas suscetíveis a processos erosivos e ainda a proteção da fauna.
- Deverão ser implantados dispositivos provisórios de controle de erosão, notadamente aos que se referem à carreamento e assoreamento próximos aos cursos de água.
- Após o desmatamento, a área deverá ser completamente limpa, com a remoção do material vegetal gerado (folhas e galhos), visando a prevenir possíveis obstruções dos dispositivos de drenagem ou possibilidade da ocorrência de fogo. Em hipótese alguma deve-se proceder a queima do material vegetal gerado, por constituir extremo perigo a vegetação circundante.
- Durante os trabalhos, devem ser adotadas práticas para evitar acidentes que possam comprometer a cobertura vegetal ou a qualidade dos solos das áreas de entorno, como incêndios, derramamento de óleos e disposição de materiais incompatíveis (entulhos de construção).
- É recomendável, sempre que possível, a execução de limpeza da área de forma manual, entretanto, se for realizada de forma mecanizada, deverá ser feita previamente à manutenção e regulagem dos equipamentos, visando evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas.
- O desmatamento deverá ser planejado e executado de forma a manter corredores de escape da fauna para áreas vizinhas não habitadas. Recomenda-se não executar em épocas de reprodução de espécies vegetais.

- Após a conclusão das obras, as áreas das clareiras e acessos auxiliares deverão ser restauradas para facilitar os processos de colonização da vegetação, retornando estas áreas às suas condições naturais.
- Promover a umectação de vias de acessos às frentes de obras com o intuito de minimizar a emissão de material particulado (poeiras) durante as obras e sua deposição sobre áreas de vegetação e ou cursos d'água.
- Deve-se proibir os trabalhadores de qualquer atividade relacionada à coleta de espécies botânicas nas áreas próximas aos locais autorizados de desmatamento.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP** conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Desmatamento Racional.
- Plano de Proteção e Manejo do Bioma.

### **Fase de Operação**

A introdução de espécies exóticas ao longo do sistema viário do CIP poderá atrair para a área diferentes espécies da fauna, ressaltando-se ainda que no processo de fertilização do solo, serão criadas novas condições edáficas para abrigo de microfauna.

O uso de matéria orgânica e de fertilizantes no projeto paisagístico por outro lado resultará em alteração na qualidade do solo, além do que todo esse processo decorrerá em alteração do ecossistema, com riscos de desequilíbrio das relações bióticas até então estabelecidas.

### **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- Seleção de espécies vegetais nativas para arborização do CIP.

#### **4.3.5.2.2. Fauna**

### **Fase de Implantação**

A intensa mobilização de máquinas e equipamentos na área durante a implantação e readequação das infraestruturas do **CIP** levará ao afugentamento temporário da fauna, pela emissão de ruídos. Riscos de atropelamentos de animais silvestres nas principais vias do complexo industrial são eminentes.

A ação de desmatamento implicará no afugentamento da fauna em função de várias ações da atividade. Primeiramente em função do trânsito de veículos na área que emitirão ruídos e por fim pela supressão da vegetação que levará a perda de habitats.

A retirada da vegetação provocará a fuga dos animais para áreas conservadas a procura de abrigo e alimento. Nesta situação poderá ocorrer uma intensificação da competição intra e inter específica nos fragmentos vegetados do entorno. Estes efeitos desencadearão em alteração dos ecossistemas locais, aumentando a instabilidade ecológica.

Durante as ações de limpeza do terreno, habitats específicos como os da entomofauna serão destruídos, assim como ninhos e tocas serão afetados.

As comunidades de pequenos mamíferos não voadores agrupam as espécies mais sensíveis às perturbações ambientais. Espécies da avifauna serão menos impactadas, considerando-se a capacidade de deslocamento.

Em médio prazo, ocorrerão modificações nas relações bióticas da AID em decorrência do aumento de competição pelas fontes de alimento dentro do sistema do entorno causando modificação nos elos tróficos das zonas onde a fauna se refugiará.

Na área do canteiro de obras é previsível intensa movimentação de trabalhadores, equipamentos e maquinários pesados, refletindo em modificação da ambiência local e afugentamento da fauna.

Quanto ao processo de escape da fauna, é esperado que aumente o número de atropelamentos de animais nas vias que margeiam as áreas em obras, pois os mesmos podem utilizar as vias como corredores para chegar às áreas de entorno que estão preservadas. Tal fato pode acarretar em desequilíbrio temporário das populações animais uma vez que as espécies podem sofrer traumas severos ou mesmo morrer se não forem resgatados ou se forem capturados por pessoas não habilitadas.

A abertura da vegetação expõe bastante a fauna que poderá sofrer com a perseguição e caça por parte da população ou dos próprios trabalhadores no processo de desmatamento, sendo importante a instrução dos operários para que isto não ocorra. Junto a esta adversidade, com o escape da fauna, poderá ocorrer o aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos junto à população periférica e aos trabalhadores. Mesmo assim é importante que não se incentive a matança desses animais mesmo que no sentido de minimizar os prováveis acidentes.

Os principais impactos prognosticados sobre a fauna (afugentamento, migração para áreas contíguas, aumento dos riscos de atropelamentos, desequilíbrio temporário das populações, aumento da competição intra e interespecífica, aumento da pressão de caça

e riscos de acidentes com animais peçonhentos) serão cumulativos e sinérgicos entre as obras de infraestrutura que demandarão pela supressão da vegetação no **CIP**.

A área do **CIP** abrange um número considerável de ambientes úmidos abrigando uma rica fauna aquática que poderá sofrer impactos negativos com a implantação de suas infraestruturas, principalmente as obras lineares (sistema viário, abastecimento de água, esgotamento sanitário) que interceptarão cursos de água e a macrodrenagem que provocará mudanças no curso de alguns riachos.

A fauna associada a esses ambientes perderá grande parte de seu habitat uma vez que as áreas de acumulação sazonal e riachos localizados na área de implantação das infraestruturas serão modificados.

Caso as obras ocorram no período de chuvas, os impactos sobre a fauna, principalmente sobre anfíbios e aves, serão de maior magnitude. No caso dos anfíbios, observa-se maior atividade reprodutiva na estação chuvosa, época em que há um maior número de locais propícios à reprodução dos anuros, como poças, riachos intermitentes. Relações entre o período de nidificação e estação chuvosa tem sido também frequentemente relatadas para aves neotropicais (Aguilar *et al.* 2000, Mezquida 2002). Espera-se que as aves regulem seu ciclo reprodutivo com o regime das chuvas, quando os pais possuem maior quantidade de alimento disponível para alimentar seus filhotes (Perrins, 1970). A relação entre período chuvoso e abundância de artrópodes nos trópicos foi considerada por diversos autores (Karr, 1976) decorrendo que aves insetívoras sejam favorecidas pelo aumento na quantidade de artrópodes aéreos (Oniki & Willis, 1983).

A fauna aquática da área de influência direta poderá ser afetada caso sejam depositados e/ou descartados erroneamente materiais no entorno da área, tanto na fase de implantação, quanto de operação do empreendimento. Estes poderão ser carregados pelas chuvas e pelo vento para os riachos, lagoas e córregos próximos, causando assoreamento e um aumento na turbidez da água, que interferirá na penetração da luz e na realização de fotossíntese no referido corpo hídrico, prejudicando assim a produção primária e conseqüentemente atingindo de forma indireta a fauna local.

Durante a obras de ampliação do emissário submarino poderá haver interferência na biota do fundo marinho com perda ou relocação de organismos bentônicos devido ao soterramento e/ou asfixia, pela fixação da tubulação do emissário.

Também poderá ocorrer o soterramento de alguns organismos bentônicos menos ágeis durante a colocação da tubulação, como também o supressão localizada de alguns habitats. A eliminação de organismos bentônicos poderá ter, por sua vez, repercussão nas comunidades piscícolas próximas, prejudicando a pesca artesanal nesse trecho da praia mais próximo ao porto.

Poderá ocorrer também o deslocamento dos organismos zoobentônicos (crustáceos e moluscos) e nectônicos (peixes) durante a implantação, afetando temporariamente a produtividade turística e pesqueira no local.

Durante os momentos de atracação e saída das embarcações envolvidas com a obra haverá o afugentamento dos representantes da comunidade nectônica em função da movimentação das águas provocadas pelas hélices. Poderá ocorrer também o choque de embarcações com a fauna marinha, notadamente quelônios, que se alimentam nos pilotis do píer do porto.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Fazer o salvamento da fauna antes e durante o desmatamento.
- Implantar os corredores de escape da fauna durante a ação de desmatamento.
- Proibição aos trabalhadores de quaisquer atividades relacionadas à caça furtiva.
- Para minimizar os impactos de ruídos e trânsito, deve-se cumprir o Plano Ambiental para a Construção (PAC), principalmente as diretrizes básicas do código de conduta que regulam as atividades dos trabalhadores nas frentes de trabalho.
- Desenvolver as ações propostas no Plano de Educação Ambiental e divulgar os métodos de identificação de animais peçonhentos e de prevenção de acidentes com ofídios.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**, conterà planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Desmatamento Racional
- Plano de Proteção e Manejo do Bioma
- Plano de Educação Ambiental

### **Fase de Operação**

É previsto que o funcionamento das infraestruturas do **CIP** leve ao afugentamento da fauna local devido ao forte trânsito de veículos, circulação de pessoas, funcionamento dos equipamentos.

Possibilidade de alteração da biota aquática devido ao carreamento de sólidos, resíduos oleosos por águas de chuvas e, eventuais vazamentos de esgotos sanitários são prognosticados.

Os canais de macrodrenagem se configurarão barreiras para deslocamento da fauna e trarão de risco de queda para os animais e de óbito para aqueles não conseguirem sair dos canais.

A ampliação do emissário submarino prevista para a 2ª fase do projeto, implicará em algumas alterações nos aspectos oceanográficos e bióticos do meio marinho.

A propagação da pluma de dispersão poderá ocasionar a diminuição da incidência de luz sobre as áreas próximas do ponto de difusão. Este impacto também afetará a biota marinha, inclusive com a diminuição do crescimento das algas.

A introdução de água doce no meio poderá levar à alterações de salinidade influenciando a estratificação das massas de água, e interferindo nos produtores da cadeia ecológica.

Em relação ao lançamento de matéria orgânica no meio marinho, dois tipos de situações podem ser prognosticados. Na primeira, a matéria lançada pela tubulação pode se converter em uma fonte valiosa de alimento para os animais marinhos da mais baixa escala trófica. Os animais bênticos pequenos se proliferam, crescendo em tamanho e número. Um resultado do incremento de invertebrados será o maior número de peixes grandes ao redor do difusor; é provável que estes peixes não sejam afetados negativamente pelo material despejado. O mesmo sucederá com as lagostas e caranguejos que se alimentam de animais pequenos. Na segunda, o nitrogênio e o fósforo orgânico, contidos no material lançado no mar, são normalmente reciclados pelas bactérias que podem levar ao crescimento das algas planctônicas (eutrofização) que, por sua vez, reduziriam drasticamente o conteúdo do oxigênio dissolvido da água. Além disso, a fauna, constituída pelos consumidores (nécton e bentos) sofreria com o aumento excessivo de alimento disponível.

As alterações prognosticadas sobre a biota marinha deverão ser acompanhadas através de monitoramentos a fim de se constatar alterações.

O **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**, conterà planos e programas que otimizarão as medidas de proteção da fauna como o Plano de Monitoramento Biológico e o Plano de Monitoramento da Qualidade de Efluentes e Lodos de ETA`s e ETE`s.

#### 4.3.5.2.3. Áreas de Preservação Permanente

O Complexo Industrial do Pecém apresenta em seus domínios uma variedade de áreas consideradas de Preservação Permanente que inclui lagoas, reservatórios artificiais, riachos e nascentes que são de grande importância em termos ecológicos.

Embora o projeto do Plano Diretor do **CIP** tenha buscado ao máximo a manutenção das APP's, de forma que a locação dos lotes resguarda as áreas legalmente protegidas, será necessária a intervenção em algumas faixas de preservação permanente para passagem das infraestruturas (sistema viário, água, esgoto e eletricidade) e também para as obras de macrodrenagem.

Com a depleção da vegetação que compõe esses ambientes e a retificação e canalização dos canais naturais a fauna aquática sofrerá fortes impactos, pois muitos indivíduos poderão não resistir ao processo de manejo.

Com a intervenção na vegetação ciliar, que funciona como corredores naturais, o fluxo da fauna e dispersão de plantas, serão localmente afetados e a complexa interação ecológica da área de influência direta poderá ser afetada acarretando em prejuízo em termos de variabilidade genética, tanto florística quanto faunística, dos ambientes do entorno.

A respeito da solicitação contida na página 41 do Parecer Técnico nº 06/2011-COPAH/CGTMO/DILIC/IBAMA sobre esclarecimentos com a destinação futura pretendida para as APP's, enfatiza-se que a principal destinação é a preservação destas áreas. As intervenções necessárias a implantação dos serviços de transporte, abastecimento de água, esgotamento sanitário e eletricidade que se fizerem necessários a implantação da infraestrutura do CIP, deverão ser autorizados pelo órgão ambiental competente em processo administrativo autônomo e prévio conforme disposições da Resolução CONAMA Nº 369/2006 que dispõe sobre os casos que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente.

Como ainda não se dispõe dos projetos executivos de todos os setores do CIP, não é possível a apresentação de planta com a localização das intervenções em APP, mas justifica-se que estas serão detalhadas e apresentadas quando se proceder o licenciamento ambiental de cada infraestrutura a ser implantada, a exemplo do Projeto de Macrodrenagem do Setor I do CIP de responsabilidade da Secretaria da Infraestrutura – SEINFRA do Governo do Estado do Ceará, tendo sido elaborado um EIA/RIMA (CENTEC, 2010) e estudos complementares que embasaram a concessão das licenças ambientais pelo órgão licenciados estadual, a Superintendência Estadual de Meio Ambiente – SEMACE.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Delimitar previamente as Áreas de Preservação Permanente.
- Realizar as obras durante o período de seca.
- Não depositar material vegetal e a terra da escavação nos corpos d'água, evitando-se interferências com os padrões naturais de drenagem.
- Para a realização da travessia dos riachos, evitar a entrada de máquinas e equipamentos dentro dos mesmos, independente de suas profundidades, devendo neste caso serem construídas pontes temporárias de serviço.
- Recuperar imediatamente após o término da obra, as margens com vegetação e os leitos das drenagens desobstruindo-os e visando mantê-los com a sua configuração natural e as características do local.
- Promover a proteção vegetal superficial (grama em placa, grama fixada com estolões ou hidrossemeadura) a ser realizada imediatamente após a execução das obras de terra, evitando a ocorrência de solo exposto e carreamento de finos.
- Todo o material resultante das escavações deverá ser mantido na área para uso no reaterro após a locação das tubulações. O material excedente do reaterro deverá ser transportado para áreas de bota-fora, previamente escolhidas e preparadas, não devendo, em hipótese alguma, ser depositado em áreas alagadas ou cursos d'água da região.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**, conterà planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Desmatamento Racional.
- Plano de Proteção e Manejo do Bioma.
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.

### 4.3.5.2.4. Unidades de Conservação

No entorno do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM - CIP** existem 03 Unidades de Conservação (UC), sendo uma de Proteção Integral, a Estação Ecológica do Pecém, e duas de Uso Sustentável, a Área de Proteção Ambiental do Pecém e a Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe. Inserido na poligonal do complexo industrial existe ainda o Jardim Botânico de São Gonçalo do Amarante que vem passando por processo

de readequação para se enquadrar em uma das categorias de UC's adotadas pelo SNUC (Lei Federal Nº 9.985/2000).

Todas estas UC's estão dentro da área de influência do **CIP** e em zonas próximas da área que será ocupada pelo projeto. Estas UC's não serão diretamente afetadas, porém são prognosticados efeitos indiretos com a implantação e operação do projeto. Das 04 unidades de conservação, apenas a Estação Ecológica do Pecém deve possuir uma zona de amortecimento, zona esta onde as atividades humanas estão sujeitas às normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

Durante as fases de implantação e operação do empreendimento, a Estação Ecológica do Pecém, dada sua proximidade com a área poderá ser afetada com o aumento do efeito de borda, aumento da pressão de caça e o afugentamento da fauna.

A transição abrupta entre a Estação Ecológica do Pecém e o **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP** gera um conjunto de alterações bióticas e abióticas conhecidas como "efeitos de borda". Sendo assim, a persistência de uma determinada espécie nas áreas mais periféricas da estação ecológica vai depender da sua tolerância aos efeitos de borda, que incluem o aumento das temperaturas do ar e do solo, a diminuição da umidade do ar e uma maior exposição aos ventos (levando a tombamentos de árvores), entre outras alterações. Todas essas mudanças poderão afetar os organismos presentes nos fragmentos vegetais, dando origem a uma série de mudanças bióticas que incluem, por exemplo, a proliferação de espécies adaptadas às novas condições ambientais. Estas tendem a competir com as espécies originalmente presentes, dando origem a uma cascata de efeitos (Andrén, 1994; Saunders et al., 1991).

De forma indireta espera-se a incidência de impactos negativos principalmente sobre a fauna, no que se refere basicamente ao aumento da competição intra e interespecífica dos animais que serão resgatados e/ou afugentados para as UC's durante os processos de supressão vegetal dos terrenos, com os que já habitam tais locais. Com o aumento do número de indivíduos dentro dos limites das unidades, a disponibilidade de alimento poderá não comportar a demanda pelo aumento brusco do número de animais podendo gerar assim um descontrole a pequeno e médio prazo nos organismos que lá habitam e nos que passarão a habitar.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Preservar a cobertura vegetal presente no entorno das Unidades de Conservação existentes na área de influência do projeto.

- Não permitir o depósito de equipamentos, materiais e restos vegetais nas áreas das UC's.
- Revegetação da zona de amortecimento da Estação Ecológica do Pecém, com ênfase no trecho limítrofe ao Complexo Industrial do Pecém.
- Recomenda-se a construção de passagens subterrâneas (túneis) para a fauna interligando a Estação Ecológica 1 a Estação Ecológica 2 a fim de mitigar atropelamentos na CE-422 e permitir o fluxo gênico entre as populações. Tais túneis devem ser acompanhados por cercas a fim de conduzirem o animal para a passagem.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Educação Ambiental
- Plano de Monitoramento Biológico

#### **4.3.5.3. Meio Socioeconômico**

Dos 212 impactos prognosticados em relação ao Meio Socioeconômico, 94 são de caráter negativo e 118 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

### **Fase de Implantação**

#### **Geração de Expectativas**

Para a elaboração dos estudos geotécnicos, estudos arqueológicos, levantamentos do IDACE e do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foram realizadas pesquisas na área de estudo, gerando trânsito de pessoas externas à região além de, para os estudos socioeconômicos e levantamentos cadastrais, terem sido necessários contatos diretos com a população residente na área do **CIP** e, em alguns casos, da área de influência do projeto. Foram também realizadas diversas atividades, tais como reuniões com a comunidade para repasse de informações acerca do planejamento, da implantação e da operação do empreendimento.

No caso do **CIP** entende-se que a geração de expectativas é mais significativa entre a população da área de implantação do complexo. No entanto, deve-se considerar também este impacto sobre públicos menores e diferenciados, entre aqueles que possam, por exemplo, vislumbrar alguma oportunidade de negócio e/ou emprego em virtude do

empreendimento. Este impacto pode influenciar no dia-a-dia das pessoas incluídas em tais públicos.

As expectativas geradas são diferenciadas entre as diversas partes interessadas, não necessariamente correspondendo à realidade das mudanças provocadas pelo empreendimento.

Particularmente no que diz respeito à população da área do **CIP**, em virtude da necessidade de sua retirada da área, o grau de expectativas criadas é bastante significativo. O sentimento de incerteza quanto ao tipo de tratamento que lhe será dado, ao cronograma de implementação das ações, ao nível de participação lhe será garantido, entre outros aspectos, faz com que esse grupo de pessoas passe por uma situação de ansiedade a qual, ainda que possa ser minimizada com ações de comunicação e negociação, reflete diretamente e de forma negativa no seu cotidiano.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Repassar as informações sobre as principais etapas e ações do empreendimento, estabelecendo um adequado fluxo entre o empreendedor e as comunidades circunvizinhas.
- Proporcionar um diálogo franco e transparente, minimizando, conseqüentemente, eventuais situações de conflito.
- Realização de encontros periódicos com a população, esclarecendo dúvidas e divulgando o cronograma e as etapas da obra.
- Implementar o Plano de Comunicação e Responsabilidade Social e de Relacionamento com a Comunidade.

### Expectativas da População Quanto à Geração de Emprego, Renda e Receitas

A população dos municípios da área de influência do projeto, notadamente São Gonçalo do Amarante e Caucaia tem expectativas favoráveis quanto ao empreendimento, pois haverá grandes oportunidades para ampliação de empregos, renda associada e receitas das atividades, que poderão imprimir melhorias no quadro social hoje registrado.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Ênfase na contratação e capacitação de mão de obra local.
- Realização de ações de comunicação e divulgação do contingente de mão-de-obra a ser alocada gional.

- Implementar o Plano de Comunicação e Responsabilidade Social e de Relacionamento com a Comunidade.

## **Alteração das Relações Comunitárias**

As relações comunitárias existentes na área do **CIP** poderão ser alteradas quando se considera a possibilidade de dissociação da comunidade em função da necessidade de sua saída da região. Este impacto poderá ocorrer mesmo que se considere a possibilidade de assentamento de todo o grupo em um local comum.

A mudança de ambiente, a possibilidade de inserção em local com outros moradores, a alteração das relações de vizinhança e também a alteração da infraestrutura recebida podem ser citados como fatores que contribuirão para as alterações esperadas.

As ações concernentes a relocação da população da área do **CIP** serão controladas com a implementação do Plano de Desapropriações e Relocação da População Atingida.

## **Pressão Sobre a Infraestrutura Urbana Existente**

Caso a população retirada da área venha a ser assentada em área já urbanizada, poderá haver um aumento da demanda por equipamentos de infraestrutura e serviços sociais e econômicos, tais como saneamento, abastecimento de água, fornecimento de energia elétrica, educação, transporte, comunicação e saúde.

## **Perda de Produção Agrícola**

A maior parte da população residente na área de influência direta desenvolve algum tipo de cultivo em seus terrenos, sendo este caracterizado como de subsistência, ou faz a criação de bovinos e caprinos. Dentre os produtores, uma parcela comercializa os excedentes da produção nas sedes municipais, localidades próximas ou no Pecém. Desta forma, com a retirada da população da área, esta produção será interrompida. Por ser caracterizada como agricultura de subsistência, a diminuição na produção agrícola não afetará, de forma significativa, o abastecimento e nem a comercialização de produtos no município.

## **Geração de Empregos Diretos e Indiretos**

As obras de readequação das infraestruturas do **CIP** criarão oportunidades de empregos diretos para um contingente significativo de trabalhadores.

O incremento da oferta empregos diretos e as atividades inerentes às obras, tais como compra de materiais, transporte de pessoas e matérias-primas, por sua vez, geram efeitos

sobre outras atividades, entre elas, a prestação de serviço, prevendo-se também o aumento na oferta de empregos indiretos.

A existência de mão-de-obra pouca qualidade na região, faz necessários investimentos na capacitação dessa mão-de-obra, a fim de que as benesses advindas da instalação do empreendimento atinjam a população local.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Dar ênfase a contratação na mão de obra local.
- Realizar cursos de capacitação para a população da área de influência do projeto.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**, conterà planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Comunicação e Responsabilidade Social e de Relacionamento com a Comunidade.
- Plano de Capacitação e Aproveitamento da Mão-de-obra Local.

### Aumento do Capital Circulante

Por meio do pagamento de salários aos trabalhadores, do recolhimento de impostos, da aquisição de bens e serviços de fornecedores locais, a qual deverá priorizada pelo empreendedor, haverá aumento do capital circulante, o que atingirá positivamente a economia dos municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia, bem como de toda a região metropolitana de Fortaleza.

### Aumento do Fluxo Migratório

A implantação do empreendimento deverá atrair populações devido à expectativa de empregos. Deverão aumentar os fluxos de mão-de-obra, tanto qualificada, para gerenciar e operar as unidades, como não qualificada, para a construção, apoio e manutenção. Por mais que o empreendedor absorva populações locais, a imigração será inevitável pela atratividade do empreendimento. Os empregados mais qualificados tenderão a se estabelecer em Fortaleza, pelas melhores condições urbanas e de comércio e serviços oferecidas nesse centro. No entanto, os trabalhadores de menor qualificação, considerando que a área não conta com serviço regular de transporte público, tenderão a se instalar nas comunidades próximas.

A população que será atraída para os empregos indiretos, ou seja, pequenos comerciantes, serviço, etc., tenderão a se estabelecer nas proximidades da área do empreendimento, aproveitando os núcleos já existentes.

Os municípios na área de influência do **CIP** terão que rever seus planos diretores a fim de destinar áreas para a construção de alojamentos, e suas projeções de demanda por infraestrutura e serviços, assim como as concessionárias públicas e privadas e investidores.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Negociações com as municipalidades para prestar apoio às comunidades no que diz respeito a ampliações de equipamentos sociais e infraestruturas de saneamento em loteamentos regulares.

### Aumenta da Demanda por Infraestrutura

O empreendimento deverá ocasionar alterações sobre a infraestrutura urbana, devido a pressões de demanda sobre os serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de efluentes, coleta e disposição de resíduos, varrição, saúde, educação, transportes, etc.

Nas áreas lindeiras ao **CIP**, haverá forte impacto de demanda por habitação e serviços públicos e privados, por uma população afluyente que se caracterizará por maiores níveis de educação e renda, em contraste com a população atual. A pressão de demanda atingirá também a rede viária e os serviços de transporte de passageiros e de cargas.

A readequação social imporá ao poder público uma readequação da infraestrutura disponível, tanto para atender a demanda dos trabalhadores, quanto para garantir o bem estar social frente às mudanças no contingente populacional.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Contratação de mão-de-obra local que diminuirá a migração de pessoas para a região (atrás de oportunidades de empregos diretos e indiretos) e por consequência, minimizará a pressão sobre os serviços de saúde pública, educação, moradia, etc. dos municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia.
- Revisão e reestruturação das projeções de demanda por infraestrutura e serviços por parte dos governos estadual e municipais.

## Aumento dos Riscos de Acidentes de Trânsito e Atropelamentos

A implantação e operação do complexo industrial implicarão em maior movimentação de veículos que transportam materiais, insumos e equipamentos rumo ao sítio. Isto acarretará aumento de movimentação tanto nas vias principais, como principalmente nas estradas locais, que, por cortarem diversas pequenas comunidades ao longo delas, ficarão sujeitas a maiores riscos de acidentes, pois se tratam de localidades tranquilas não habituadas a esse tráfego intenso.

O aumento do volume de tráfego, sobretudo por equipamentos pesados, poderá levar à degradação das vias, sobretudo na época chuvosa. O aumento do volume de tráfego e a possível degradação das rodovias poderão acarretar, por sua vez, o aumento dos acidentes de trânsito.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Implantação de melhorias de pavimento, acostamentos e sinalização horizontal e vertical das estradas de acesso, colocação de redutores de velocidades em torno de núcleos urbanos.
- Estabelecimento de diálogo entre o empreendedor e as comunidades locais, para divulgação dos dados do empreendimento e de seus prováveis impactos sociais.
- A mobilização de equipamentos pesados para a área destinada à implantação do **CIP** deverá ser feita em período de pouca movimentação nas rodovias e estradas de acesso, recomendando-se fazê-la durante a semana e em horário de pouco fluxo.
- Esclarecimento para a população de entorno dos quantitativos, itinerários, periodicidade e horários de pico das atividades geradores de ruídos e materiais particulados e vibrações.
- Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade.
- A mobilização dos equipamentos pesados deve ser realizada com acompanhamento de uma equipe de sinalização e de socorro para evitar transtornos no tráfego, em caso de acidente ou falha no equipamento.

### Riscos de Acidentes Ocupacionais

Durante a instalação das infraestruturas, os operários envolvidos com a ação ficarão expostos a riscos de acidentes de trabalho ou prejuízo à saúde operacional.

Os trabalhadores envolvidos com o processo produtivo ficarão expostos a doenças operacionais, destacando-se a exposição constante a ruídos. A criticidade deste impacto poderá ser atenuada com o uso correto de equipamentos de proteção individual.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Equipar a área do canteiro de obras com sistema de segurança, em função de garantir a segurança dos trabalhadores e da população circunvizinha à área do empreendimento.
- Instalar nos canteiros de obras unidades ambulatoriais de saúde aparelhadas convenientemente com equipamentos médicos para primeiros socorros e preparar funcionários para prestar pronto atendimento.
- Todos os operários deverão utilizar equipamentos de proteção individual.
- Manutenção dos veículos e equipamentos para controle da emissão de ruído.
- Realizar exames médicos periódicos, principalmente preventivos, devendo envolver todo o quadro de funcionário.
- Realizar um trabalho de esclarecimento junto aos operários sobre medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos.

### Aumento da Ocorrência de Doenças

O processo de desapropriação e relocação da população residente na área do **CIP** poderão desencadear ou agravar doenças de fundo emocional, principalmente nas pessoas mais idosas, como pressão alta, doenças cardíacas, depressão, etc. Poderão se intensificar também os casos de doenças respiratórias causadas pela emissão de gases e poeiras na atmosfera.

A população de trabalhadores que aportará à área poderá ser veiculadora de doenças para a região do empreendimento. O nível de saúde da população da área de influência direta poderá sofrer adversidades em decorrência da convivência direta da população de trabalhadores.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Promoção de campanhas de esclarecimento sobre prevenções de doenças sexualmente transmissíveis, dependência química, higiene e outras prevenções de doenças infecto-contagiosas, de forma a minimizar os casos de doenças na região.

- Realizar a aspersão de água nas vias não pavimentadas, de modo a reduzir o lançamento de poeiras no ambiente.

## Interferência com Sítios Arqueológicos

A avaliação dos impactos do **CIP** sobre o patrimônio arqueológico regional levará em consideração, as características das ocorrências e dos sítios arqueológicos conhecidos no entorno do empreendimento, e identificados na área do **CIP**.

Com base nos pressupostos explicitados e na correlação dos resultados do diagnóstico do patrimônio arqueológico e histórico com os fatores geradores de impactos, foi previsto, como impacto potencial do empreendimento, interferências sobre sítios arqueológicos.

Por interferências sobre sítios arqueológicos, entende-se a ocorrência de ações que levem à:

- depredação ou à profunda desestruturação espacial e estratigráfica de antigos assentamentos históricos, subtraindo-os à memória nacional;
- deposição de material estranho sobre a matriz de sustentação de testemunhos materiais de atividades humanas pretéritas; e,
- ocorrência de ações que retirem a camada de solo que protege fisicamente os sítios arqueológicos, tornando-os extremamente vulneráveis a fatores externos que possam levar à sua desestruturação espacial e estratigráfica de forma gradual e contínua.

Os fatores que podem gerar esse impacto ocorrem na fase de implantação do empreendimento e correspondem essencialmente aos que interferem no solo, a saber: limpeza e terraplenagem do terreno.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Executar os Programas de Prospecção e de Resgate Arqueológicos, segundo as diretrizes da Portaria IPHAN nº 230 de 17 de dezembro de 2002. Tais programas têm como objetivos realizar prospecção de subsuperfície, intensificar a prospecção nas áreas potenciais, estimar a diversidade e grau de preservação dos depósitos culturais, selecionar os sítios relevantes para serem escavados, realizar escavações e salvar as amostras significantes da cultura material. Estas ações serão desenvolvidas principalmente nas seguintes intervenções dos empreendimentos:
  - atividades de construção das fundações;

- abertura de estradas;
  - retirada de sedimento para terraplenagem (caixas de empréstimo); e,
  - outras atividades que envolvam revolvimento ou perfuração do solo.
- Desenvolver um programa de Educação Patrimonial diversificado e participativo tendo em vista o reconhecimento do patrimônio arqueológico pelas comunidades da área de influência do **CIP**. As atividades poderão contemplar as seguintes temáticas:
- palestras proferidas pelos pesquisadores acerca do contexto arqueológico;
  - oficinas de arte reproduzindo o ambiente natural e a cultura material das populações pretéritas; e,
  - oficinas de escrita/leitura visando a elaboração de documentos didáticos com ilustrações e depoimentos sobre o patrimônio arqueológico. Estas atividades poderão ser desenvolvidas conjuntamente pelos pesquisadores, pela população local e funcionários/operários das indústrias na área do **CIP**.

Os relatórios e publicações científicas se constituirão em documentação memorialística do patrimônio arqueológico, contribuindo para compensar a perda física dos sítios arqueológicos, conforme artigo 6º, § 2º da Portaria IPHAN, nº 230 de 17 de dezembro de 2002.

## **Impacto das Atividades de Ampliação do Emissário Submarino Sobre a Atividade de Pesca**

Os possíveis impactos das obras de ampliação de emissário submarino sobre a atividade da pesca no município de São Gonçalo do Amarante são irrelevantes, pois na área destinada à bacia portuária, não são realizadas atualmente atividades pesqueiras, em razão de se tratar de uma área de segurança do Porto.

O acesso de pescadores às áreas em obras na área portuária será controlado pela empresa gerenciadora do porto, bem como será proibido pela Capitania dos Portos, observando-se que na área de influência do porto o acesso já é controlado e os pescadores profissionais já estão cientes da incompatibilidade da pesca na área portuária, até por uma questão de segurança e/ou riscos de acidentes.

## **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- Manter a sinalização na área de segurança do porto.

- Manter fiscalização para evitar o acesso de pescadores na área de segurança do porto, evitando desta forma acidentes.
- Manter contato com os pescadores, através das Colônias de Pescadores, para apresentar uma palestra enfocando a orientação, controle e segurança da atividade pesqueira na região considerando a existência do empreendimento.
- Manter um canal de comunicação aberto (site e/ou telefone gratuito) para atender a sugestões, reclamações, alertas ou avisos das comunidades de pescadores, sobre a construção do emissário submarino.

## **Geração de Resíduos Sólidos**

Os resíduos sólidos a serem gerados na fase de implantação corresponderão aos resíduos domésticos gerados nos refeitórios, sanitários e escritórios, resíduos inertes associados às atividades relativas às obras civis além dos que serão gerados nos ambulatórios dos canteiros de obras.

Estes resíduos serão manejados por meio do programa de coleta seletiva com o objetivo de prover que os materiais possíveis sejam reciclados. O material restante será disposto em local autorizado.

Os resíduos domésticos serão compostos, tipicamente, de restos de alimentos, embalagens, papéis e plásticos sujos que não podem mais ser reaproveitados.

No início da implantação serão gerados resíduos decorrentes da atividade de limpeza do terreno e remoção das estruturas existentes, sendo estes, constituídos de solos, ferro, madeira, metais, concreto entre outros, além de matéria orgânica. Quando das obras civis e montagens, os resíduos serão constituídos principalmente de concreto, tijolos, metais (ferro, aço, fiação), madeira, revestimentos, embalagens e solos. Estes resíduos serão temporariamente estocados em uma área específica dentro dos canteiros de obras e destinados para a reciclagem em empresas locais que tenham autorização e/ou licença ambiental dos órgãos competentes.

Os resíduos perigosos serão gerados nas atividades das obras civis e na manutenção de veículos e equipamentos. Consistirão basicamente de óleos e lubrificantes, embalagens de materiais perigosos, materiais contaminados com óleo, graxa, tinta e outros. Estes resíduos serão colocados em contêineres identificados e armazenados temporariamente na área especialmente destinada a estes resíduos, de acordo com as normas específicas sobre resíduos sólidos perigosos. A disposição ou tratamento final será realizado por empresas credenciadas e em acordo com a determinação do órgão ambiental.

Os resíduos gerados no ambulatório serão acondicionados segundo procedimento específico definido pelas normas da ANVISA e ABNT aplicáveis. Deverão ser destinados aos locais autorizados pelos órgãos competentes.

O acondicionamento e a destinação não adequada dos resíduos sólidos poderão acarretar odores, contaminação do solo e dos recursos hídricos causando a proliferação de vetores e a ocorrência de doenças e/ou incômodos a população da área de influência do projeto.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- O acondicionamento temporário de resíduos sólidos deverá ser feito em recipientes ou coletores fechados e identificados.
- Deverá ser feita a manutenção e inspeção de rotina dos pontos de coleta de resíduos e depósitos intermediários de resíduos em condições de estoque temporário.
- Deverá ser realizada manutenção dos equipamentos necessários para o desenvolvimento dos serviços de coleta e transporte.
- Os resíduos sólidos deverão ser dispostos em locais adequados, quais sejam: aterros sanitários urbanos ou industriais, incineradores, estabelecimentos de reciclagem, etc.
- Implementação do Plano de Gerenciamento de Riscos dos Resíduos Sólidos.

### Aumento da Arrecadação Tributária

Em consequência da aquisição de bens e serviços bem como a contratação de mão-de-obra haverá um aumento do recolhimento de tributos.

Alguns artigos industrializados, tais como equipamentos e estruturas deverão ser importados diretamente dos centros industriais onde são produzidos.

Entretanto, os materiais primários, tais como areia, brita e madeira, deverão ser adquiridos de fornecedores locais, movimentando o comércio destes bens na área de influência do empreendimento.

No setor de prestação de serviços, deverão ser contratadas empresas locais responsáveis pela alimentação e transporte dos funcionários, serviços de supressão vegetal, terraplenagem, entre outros, contribuindo para o incremento da receita de empresas terceirizadas.

Esta ativação da economia local, por sua vez, faz com que haja uma internalização de renda e abertura de novos postos de trabalho. Este processo, ainda que temporário e de média duração, traz benefícios para a população e a economia local.

## Perda de Empregos com a Desmobilização da Obra

Com o fim da implantação do empreendimento e a desmobilização das obras haverá perda dos postos de trabalho temporários criados.

Porém, pode-se considerar que parte da mão-de-obra desmobilizada após a implantação do empreendimento, poderá ser eventualmente absorvida em outros projetos da região, principalmente aqueles trabalhadores que passaram pelo processo de capacitação e/ou qualificação.

Ressalta-se que a mão-de-obra contratada durante a implantação, não será desmobilizada em massa e sim, a partir do fim de cada etapa de acordo com o cronograma da obra.

Considera-se ainda o fato de que as infraestruturas do **CIP** atrairão novos empreendimentos para ali se instalarem, desta forma, contribuindo para que a mão-de-obra desmobilizada pelo fim das obras possa ser reaproveitada.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Durante o processo de seleção de trabalhadores para a implantação do empreendimento, dar prioridade aos trabalhadores dos municípios de São Gonçalo do Amarante e de Caucaia.
- Informar aos trabalhadores a temporalidade da obra, a forma de contratação, bem como seus direitos e deveres para com a empresa construtora.
- Acompanhar sistematicamente o processo de desmobilização e demissões, podendo ser implementado um plano de desmobilização da mão-de-obra.
- Realizar parceria com o SINE/SENAI visando potencializar a inserção de trabalhadores no mercado de trabalho regional.
- As empreiteiras contratadas deverão ainda seguir as condutas abaixo estabelecidas.
  - avaliar a manutenção do funcionário para atendimento a outros contratos em vigor;
  - consultar outras empreiteiras priorizando a reposição em novas vagas;

- estabelecer medidas de transição adequadas, como o desligamento programado, treinamento e reciclagem;
- disponibilizar registro documental comprovando as atividades desenvolvidas, capacitações adquiridas e tempo de experiência; e,
- estimular o retorno dos empregados, com residência fixa fora da região, à sua origem, ao fim do contrato.

## **Fase de Operação**

### **Geração de Emprego e Renda**

Grande parte da mão-de-obra necessária para desenvolvimento das atividades de manutenção da infra-estrutura do **CIP** será captada na própria região.

A previsão do número de postos de trabalho a serem gerados no **CIP** é impossível de ser feita em razão de vários fatores. Pode-se prognosticar que será uma quantidade bastante significativa considerando-se o porte e o número de indústrias previstas e a possível massa operária de cada área operacional. Haverá ainda oportunidades de empregos nas empresas prestadoras de serviços para os setores de segurança, limpeza, alimentação etc., o que irá gerar significativos impactos benéficos para a região do empreendimento. Deve-se considerar a proporção de postos de trabalhos indiretos na escala de 3:1, ou seja, de três empregos indiretos para cada emprego direto.

A existência de mão-de-obra com pouca qualidade na região faz necessários investimentos na capacitação dessa mão-de-obra, a fim de que as benesses advindas da instalação do empreendimento atinjam a população local.

Com os empregos gerados e conseqüentemente o aumento da renda familiar, a qualidade de vida de muitas pessoas poderá vir há ter uma melhora significativa. Destaca-se que serão requisitadas pessoas que residem nas comunidades de entorno do **CIP** para constituírem o quadro de funcionários, sendo que estas pessoas terão maior poder aquisitivo e possibilidades de ascensão social.

### **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- Continuidade da política de contratação de mão de obra local.
- Realizar cursos de capacitação para a população da área de influência do projeto.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Comunicação e Responsabilidade Social e de Relacionamento com a Comunidade.

## **Aumento da Capacitação da Mão-de-Obra**

Para o funcionamento do **CIP** e das empresas que nele aportarão prevê-se a contratação de trabalhadores que deverão passar por treinamentos, o que contribuirá para o aumento da capacitação e qualificação dos trabalhadores, ampliando, desta forma, as oportunidades de atendimento à oferta de trabalho.

A qualificação da mão-de-obra representa não só o treinamento dos jovens para o mercado, mas também a formação de um profissional preparado para desempenhar suas funções com maior grau de responsabilidade e segurança o que tem reflexo na saúde operacional do funcionário e daqueles sobre as suas responsabilidades.

## **Alterações na Composição da População, seus Costumes e Tradições**

As características da população serão modificadas em virtude do aporte de mão-de-obra para a região e das migrações inter-classes sociais como reflexos da nova distribuição de renda.

Este fluxo populacional com certeza terá reflexos na composição da população dos núcleos populacionais circunjacentes a área do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos.

O fluxo de pessoas para trabalharem nas empresas que se instalarão no **CIP** implicará em mudanças em relação aos costumes e tradições locais considerando-se a pressão social decorrente da chegada de pessoas “estranhas”, tais como ansiedades em relação aos aspectos de segurança e saúde.

A população residente na área de entorno poderá sofrer influências culturais da população de trabalhadores, sendo que os valores absorvidos poderão surtir efeitos adversos sobre os costumes locais.

As alterações nas tradições e costumes locais poderão ter efeito na qualidade de vida da população afetada. Sendo o contingente emigrante eminentemente masculino, pode-se prognosticar que muitas atividades praticadas pelos trabalhadores, em suas horas de folga, possam ferir a moralidade, a paz, o sossego das comunidades de entorno, o que para alguns representa uma depreciação da qualidade de vida.

## Incômodos Causados por Ruídos, Poeiras e Outras Emissões

A população residente na área de influência direta poderá sofrer incômodos quanto a geração de ruídos causada pelo funcionamento das infraestruturas como uma maior circulação de veículos.

As emissões sonoras resultantes da operação das vias de acesso, em determinadas condições favoráveis à geração de ondas sonoras, como tempo chuvoso ou úmido, podem atingir níveis sonoros relativamente elevados, constituindo perturbação para as populações que habitam na proximidade. O ambiente sonoro na proximidade tem de ser monitorado para a avaliação de seu potencial de degradação e consequente exposição das populações ao ruído.

O lançamento de poeiras fugitivas e materiais particulados oriundos das fumaças emitidas pelos veículos, também poderão causar danos a população.

De qualquer forma, torna-se fundamental o monitoramento das emissões atmosféricas e o acompanhamento da capacidade de suporte da bacia aérea, com a pretensa instalação de outros empreendimentos, e a divulgação dos resultados para a população da região, para que esta não seja afetada.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Planejamento das atividades para otimizar os horários de trabalho, evitando atividades noturnas e reduzir a utilização de máquinas e equipamentos simultaneamente.
- Implantar sistemas de limpeza das vias, com maior frequência de umectação.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP** conterà planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar.
- Plano de Monitoramento do Nível de Ruídos e Vibrações.

### Geração de Resíduos Sólidos

A falta de um aterro industrial para atender as unidades indústrias operantes no **CIP** a curto e médio prazo pode levar à condutas inadequadas, como o lançamento de resíduos sólidos em lixões existentes na região, o que concorrerá para a degradação ambiental,

alteração da qualidade dos recursos naturais, podendo levar ao aparecimento de doenças na população da região.

O aumento na produção de resíduos sólidos na região como já discuto anteriormente será um impacto ambiental significativo, considerando-se que é previsto que parte dos resíduos gerados sejam destinados num primeiro momento ao Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia – ASMOC, o que irá contribuir para diminuição de sua vida útil.

O acondicionamento e a destinação não adequada dos resíduos sólidos poderão acarretar odores, contaminação do solo e dos recursos hídricos causando a proliferação de vetores e a ocorrência de doenças e/ou incômodos à população da área de influência do projeto.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- O acondicionamento temporário de resíduos sólidos deverá ser feito em recipientes ou coletores fechados e identificados.
- Deverá ser feita a manutenção e inspeção de rotina dos pontos de coleta de resíduos e depósitos intermediários de resíduos em condições de estoque temporário.
- Deverá ser realizada manutenção dos equipamentos necessários para o desenvolvimento dos serviços de coleta e transporte.
- Os resíduos sólidos deverão ser dispostos em locais adequados, quais sejam: aterros sanitários urbanos ou industriais, incineradores, estabelecimentos de reciclagem, etc.
- Toda empresa a operar no **CIP** deverá implementar Planos de Gerenciamento de Riscos dos Resíduos Sólidos.

### **Impacto da Operação (Ampliação) do Emissário Submarino sobre as Atividades de Pesca**

Os impactos da operação do emissário submarino prognosticados sob a atividade da pesca na região são inexpressivos, considerando-se que a pesca na região é realizada na costa de Pecém e Taíba, a oeste do Porto. Já os pescadores do Cumbuco, no município de Caucaia, desenvolvem suas atividades no trecho que abrange o distrito de Pecém até o Município de Paracuru, portanto, não havendo interferência da atividade pesqueira na área de influência do Porto do Pecém.

É previsível que ocorra um aumento significativo de espécies marinhas, como consequência do aporte de matéria-orgânica e também da colocação da tubulação, que funcionará como substrato consolidado para a fixação de organismos sésseis.

Entretanto, localmente a maior disponibilidade de organismos no local não gerará grandes interferências na atividade na área de influência do empreendimento, uma vez que a pesca não é permitida na área no Porto.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Manter a sinalização na área de segurança do porto.
- Manter fiscalização para evitar o acesso de pescadores na área de segurança do porto, evitando desta forma acidentes.
- Manter contato com os pescadores, através das Colônias de Pescadores, para apresentar uma palestra enfocando a orientação, controle e segurança da atividade pesqueira na região considerando a existência do empreendimento.
- Manter um canal de comunicação aberto (site e/ou telefone gratuito) para atender a sugestões, reclamações, alertas ou avisos das comunidades de pescadores, sobre a construção emissário submarino.

### **Impacto da Operação (Ampliação) do Emissário Submarino sobre as Atividades Turísticas e de Lazer**

A operação do emissário submarino na região poderá causar algumas expectativas em relação aos impactos nas atividades turísticas e de lazer desenvolvidas no litoral da região, mas notadamente na praia de Pecém e Taíba, devido a contaminação do mar e das praias, diminuição da transparência da água do mar; efeito visual ruim (formação de pluma).

Os estudos de modelagem realizados no entanto indicam, que as águas da faixa de praia do Porto sempre se enquadrariam em padrões de qualidade superiores aos mínimos exigidos para balneabilidade.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Realização de manutenção frequente no sistema de esgotamento sanitário e emissário submarino.
- Implementação do Plano de Monitoramento da Qualidade de Efluentes e Plano de Monitoramento Biológico, e divulgação de seus resultados para a sociedade.

## **Alteração no Valor dos Imóveis da Região de Entorno**

O funcionamento do **CIP** poderá valorizar ou desvalorizar os imóveis existentes na região circunvizinha.

Se por um lado os imóveis poderão ser valorados pela sua proximidade com o **CIP** o que poderá torná-los atraentes para a implantação de infraestruturas como melhoria e construção de novas vias de acesso, sistema de abastecimento de água e esgoto, drenagem, etc. para atender as necessidades das industriais existentes no complexo industrial, por outro lado, os imóveis poderão também se desvalorizar, uma vez que a forte transformação da região e da paisagem poderá significar perda de qualidade ambiental e de vida para as questões de moradia e turística.

## **Extensão da Rede de Distribuição de Água Tratada e Esgotamento Sanitário para Áreas Urbanas Adjacentes ao CIP**

A extensão da rede de distribuição de água tratada para as áreas urbanas adjacentes ao **CIP** - Parada (Área Urbana I), Matões (Área Urbana II), Colônia e Pecém - configura-se como um impacto positivo de grande magnitude e importância significativa que trará entre outros benefícios a garantia de abastecimento de águas para as comunidades beneficiadas, o que representa qualidade de vida e principalmente garantia de saúde para a população.

## **Aumento da Arrecadação Tributária**

Em consequência da aquisição de bens e serviços para funcionamento das infraestruturas (materiais e insumos, alocação de equipamentos, segurança, etc.) bem como a contratação de mão-de-obra, haverá um aumento do recolhimento de tributos.

Um dos setores que terá maiores benefícios frente ao empreendimento é o comercial. Este crescerá em razão das aquisições do empreendimento, que serão vultosas, em função do escoamento da massa salarial e do aumento do potencial de compras diretas local-microrregionais. Esses recursos estimularão novas atividades produtivas diretas e indiretas estimulando o setor industrial.

## 4.4. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DOS EMPREENDIMENTOS

### 4.4.1. Identificação dos Impactos Ambientais

O Quadro 4.7 apresenta o “Check list” dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelas ações de implantação e operação dos Empreendimentos no **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**.

### 4.4.2. Avaliação dos Impactos Ambientais

Para avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pela implantação e operação dos empreendimentos, são utilizados os valores atribuídos a cada impacto identificado no “Check list”.

O “Check list” empregado para a área de influência funcional do projeto de implantação e operação das indústrias e demais empreendimentos no **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM - CIP** contempla 252 (100%) impactos ambientais.

Dos 252 (100%) impactos identificados ou previsíveis, 116 (ou 46,03%) são de caráter benéfico, enquanto 136 (ou 53,97%) são de caráter adverso.

De um modo geral os impactos são distribuídos da seguinte forma:

- quanto ao atributo magnitude, 151 (ou 52,92%) são de pequena magnitude, 72 (ou 28,57%) de média e 29 (ou 11,51%) de grande magnitude;
- já com relação à importância, os impactos se dividem em 95 (ou 37,70%) de importância não significativa, 88 (ou 34,92%) de importância moderada e 69 (ou 27,38%) são impactos de importância significativa;
- com referência ao atributo duração, observa-se que do total de impactos, 90 (ou 35,71%) são de curta duração, 55 (ou 21,83%) de média duração e 107 (ou 42,46%) são impactos de longa duração;
- em relação à cumulatividade destes impactos, prognosticou-se 200 (ou 79,37%) impactos cumulativos e 52 (ou 20,63%) impactos não cumulativos;
- em relação à reversibilidade destes impactos, prognosticou-se 183 (ou 72,62%) impactos reversíveis e 69 (ou 27,38%) impactos irreversíveis;

**Quadro 4.7 – “Check List” dos Impactos Ambientais Referentes aos Empreendimentos**

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto										
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>															
<b>Levantamento Topográfico</b>	- Definição morfológica local				+	MG	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS	
	- Demarcação da área do projeto				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS	
	- Identificação da rede de drenagem				+	MG	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS	
	- Constituição de acervo técnico				+	MP	IN	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SN	
	- Geração de ocupação/renda				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
	- Incremento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Aumento de moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Aumento da arrecadação pública				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
<b>Estudos Geotécnicos</b>	- Favorecimento à erosão do solo				-	MP	IN	DC	RI	OD	TT	EL	CS	SN	
	- Favorecimento sedimentação/assoreamento				-	MP	IN	DC	RI	OD	TT	EL	CN	SN	
	- Vibrações no solo				-	MP	IN	DC	RI	OD	TT	EL	CN	SN	
	- Definição da estabilidade geotécnica				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS	
	- Alteração da qualidade do solo				-	MM	IS	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS	
	- Definição do nível d`água subterrânea				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	ER	CN	SS	
	- Constituição de acervo técnico				+	MP	IN	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	
	- Alteração da qualidade do ar				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CN	SN	
	- Pequenas alterações nas condições atmosféricas				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CN	SS	
	- Supressão vegetal				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.7

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto										
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>															
<b>Estudos Geotécnicos</b>	- Afugentamento da fauna				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS	
	- Alteração da dinâmica dos ecossistemas terrestres				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Tensão emocional na população				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Expectativas positivas na população				+	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Ocupação e renda				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Incremento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Aumento de moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Aumento da arrecadação pública				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.7

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>														
<b>Estudo Arqueológico</b>	- Afugentamento temporário da fauna				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Oferta de ocupação / renda				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Diagnóstico arqueológico – acervo histórico				+	MM	IS	DL	RI	OD	TP	ER	CS	SS
	- Identificação e proteção do patrimônio arqueológico				+	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
	- Valoração das tradições e costumes				+	MM	IS	DL	RI	OD	TP	ER	CS	SS
	- Crescimento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento da moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Maior arrecadação de taxas e tributos				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<b>Estudo de Dispersão Atmosférica</b>	- Caracterização dos aspectos atmosféricos				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	ER	CS	SS
	- Atenuação das expectativas da população				+	MM	IM	DM	RR	OI	TP	ER	CS	SN
	- Crescimento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Aumento de moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Maior arrecadação de taxas e tributos				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.7

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto										
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>															
<b>Estudo de Análise de Risco</b>	- Análise da vulnerabilidade				+	MP	IS	DM	RR	OD	TT	ER	CN	SS	
	- Controle de riscos				+	MP	IS	DL	RR	OD	TP	ER	CN	SS	
	- Segurança e confiabilidade				+	MP	IS	DL	RR	OD	TP	ER	CN	SS	
	- Crescimento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Aumento de moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Maior arrecadação de taxas e tributos				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
<b>Estudos Ambientais</b>	- Uso racional e planejado do solo				+	MM	IN	DL	RR	OI	TP	EL	CN	SS	
	- Definição da geodinâmica local				+	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS	
	- Definição das áreas de interesse ambiental				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS	
	- Levantamento florístico/faunístico				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS	
	- Caracterização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SN	
	- Caracterização socioeconômica				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SN	
	- Análise integrada				+	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CN	SS	
	- Proposta de controle e monitoramento ambiental				+	MM	IN	DL	RR	OI	TP	EL	CN	SS	
	- Tensão emocional à população				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN	
	- Expectativa positiva à população				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
	- Constituição de acervo técnico				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	ER	CS	SS	
	- Contratação de empresa especializada				+	MM	IS	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.7

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto										
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>															
Estudos Ambientais	- Crescimento do setor de serviços				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Maior circulação de moeda				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Aumento da arrecadação de impostos				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>															
Licitações / Contratação de Construtoras / Pessoal	- Geração de empregos diretos e indiretos				+	MG	IS	DM	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
	- Afluência populacional				-	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Alteração temporária das características da população				-	MP	IM	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS	
	- Alteração dos costumes/tradições				-	MP	IM	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS	
	- Expectativas junto à população				+	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Mudanças na cadeia produtiva				-	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Aumento da demanda por saneamento básico				-	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Aumento da demanda por segurança				-	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Aumento da demanda por energia elétrica e comunicações				-	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Demanda por transporte				-	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Aumento da ocorrência de doenças				-	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Alteração das tradições e costumes				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
- Alteração da qualidade de vida				-	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS		

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.7

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto										
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S	
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>															
<b>Licitações / Contratação de Construtoras / Pessoal</b>	- Aumento da demanda de alimentação, comércio e serviços				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
	- Crescimento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Aumento de moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Aumento da arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
<b>Instalação dos Canteiros de Obras</b>	- Locação planejada				+	MM	IS	DM	RR	OD	TT	EL	CN	SN	
	- Instalações adequadas				+	MM	IS	DM	RR	OD	TT	EL	CN	SN	
	- Controle dos efluentes				+	MM	IS	DM	RR	OD	TT	ER	CN	SN	
	- Supressão vegetal/perda de cobertura vegetal				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	
	- Perda de habitats				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	
	- Afugentamento da fauna				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	
	- Instabilidade das superfícies				-	MM	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	
	- Risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CN	SS	
	- Alterações na qualidade do ar				-	MP	IN	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
	- Alteração da ecodinâmica terrestre				-	MM	IM	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS	
	- Otimização das condições de trabalho				+	MG	IS	DL	RR	OD	TP	ER	CN	SS	
- Geração de resíduos sólidos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS		

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.7

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto										
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S	
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>															
<b>Instalação dos Canteiros de Obras</b>	- Intensificação da dinâmica sedimentar				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
	- Instabilidade geotécnica				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SN	
	- Mudanças na qualidade do solo				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SN	
	- Alteração da rede de drenagem				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SN	
	- Geração de ocupação e renda				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
	- Riscos de acidentes ocupacionais				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CN	SS	
	- Risco à saúde da população de entorno				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Positividade para o setor secundário				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
	- Incremento do setor terciário				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
	- Aumento de moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Aumento da arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
<b>Mobilização de Equipamentos e Materiais</b>	- Alteração da dinâmica sedimentar				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN	
	- Instabilidade geotécnica				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN	
	- Mudanças na qualidade do solo				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
	- Geração de vibrações				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
	- Risco de contaminação do aquífero				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
	- Risco de contaminação do solo				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
	- Alteração da qualidade do ar				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
	- Alteração da qualidade sonora				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.7

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto										
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S	
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>															
<b>Mobilização de Equipamentos e Materiais</b>	- Afugentamento da fauna				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
	- Geração de ocupação e renda				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
	- Geração de resíduos sólidos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
	- Riscos de acidentes com a população				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
	- Risco de atropelamentos de animais				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
	- Alteração dos costumes				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Alteração da qualidade de vida				-	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Alteração das condições de tráfego das estradas				-	MG	IS	DM	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
	- Riscos de acidentes de trânsito				-	MP	IN	DM	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
	- Impacto na estrutura viária				-	MP	IN	DM	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
	- Riscos de acidentes operacionais				-	MP	IN	DM	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
	- Positividade para o setor secundário				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CN	SS	
	- Incremento do setor terciário				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
	- Aumento de moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
- Aumento da arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS		
<b>Obras Civas / Unidades Industriais</b>	- Alterações morfológicas				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	
	- Alterações geotécnicas				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.7

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto										
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S	
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>															
<b>Obras Civas / Unidades Industriais</b>	- Instabilidade da dinâmica sedimentar				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	
	- Emissão de ruídos				-	MP	IN	DM	RI	OI	TP	EI	CS	SS	
	- Lançamento de poeiras e particulados				-	MP	IN	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	
	- Vibrações				-	MP	IM	DM	RI	OI	TT	EL	CS	SN	
	- Comprometimento das áreas de recarga do aquífero				-	MP	IM	DM	RI	OI	TT	EL	CS	SS	
	- Alteração da qualidade do ar				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS	
	- Supressão da vegetação/perda de cobertura vegetal				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
	- Perda de biodiversidade local				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
	- Eliminação de habitats				-	MP	IN	DC	RI	OI	TT	EL	CN	SN	
	- Instabilidade ecológica				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	EL	CN	SN	
	- Migração da fauna para áreas contíguas				-	MP	IN	DC	RI	OI	TP	EL	CS	SS	
	- Benefícios ao setor secundário				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN	
	- Favorecimento aos setores terciário e público				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN	
- Riscos ao patrimônio arqueológico				-	MP	IS	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SN		

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.7

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto										
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S	
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>															
<b>Obras Civas / Unidades Industriais</b>	- Nível de saúde				-	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CN	SN	
	- Melhora do nível de qualificação				+	MG	IS	DL	RI	OI	TT	ER	CN	SN	
	- Alteração dos costumes locais				-	MG	IS	DM	RR	OI	TP	ER	CS	SS	
	- Mudanças na qualidade de vida				-	MG	IS	DM	RR	OI	TP	ER	CS	SS	
	- Mudanças no setor de transportes				+	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Crescimento da arrecadação pública				+	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Impacto visual				-	MG	IS	DM	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
<b>Obras Civas Auxiliares</b>	- Alteração morfológica				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	
	- Alteração do solo				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	
	- Lançamento de poeira				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	
	- Emissão de ruídos				-	MP	IN	DM	RI	OI	TP	EI	CS	SS	
	- Riscos de acidentes operacionais				-	MP	IN	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	
	- Desconforto ambiental				-	MP	IM	DM	RI	OI	TT	EL	CS	SN	
	- Oferta de ocupação/ renda				-	MP	IM	DM	RI	OI	TT	EL	CS	SS	
	- Aquisição de materiais				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS	
	- Crescimento do comércio				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
	- Maior arrecadação tributária				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
	- Incremento da infraestrutura				-	MP	IN	DC	RI	OI	TT	EL	CN	SN	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.7

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto										
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S	
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>															
<b>Montagem dos Equipamentos</b>	- Alteração da qualidade do ar				-	MM	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
	- Mobilidade populacional				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
	- Percepção de riscos à saúde e a segurança da população				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SN	
	- Formação de associações voluntárias				+	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CN	SS	
	- Crescimento do setor secundário				+	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Crescimento do setor terciário				+	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Crescimento do setor público				+	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Novos corredores de ventos				+	MP	IN	DL	RR	OI	TP	EL	CS	SS	
	- Transtorno ao sistema viário				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Geração de resíduos sólidos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Alteração dos valores paisagísticos				-	MG	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	
	- Riscos de acidentes ambientais				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
- Riscos de acidentes operacionais				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS		
<b>Desmobilização/Limpeza Geral</b>	- Potencialização da erosão / intemperismo				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SN	
	- Alteração da qualidade do solo				-	MP	IN	DM	RR	OI	TT	EL	CS	SN	
	- Recuperação dos aspectos ambientais				+	MM	IS	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS	
	- Recuperação da qualidade dos solos				+	MP	IN	DL	RI	OI	TP	EL	CN	SN	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.7

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>														
<b>Desmobilização/Limpeza Geral</b>	- Geração de resíduos sólidos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Conforto ambiental				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Compensação paisagística				+	MM	IS	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Diminuição da oferta ocupação / renda				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CN	SS
	- Perdas sociais e econômicas				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CN	SS
	- Alteração da composição da população				+	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Qualidade dos recursos hídricos				+	MP	IM	DL	RI	OI	TP	ER	CN	SS
	- Expectativas da população				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Decréscimo das relações comerciais				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Mobilidade populacional				+	MP	IM	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS
	- Retorno dos hábitos e costumes				+	MM	IM	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS
	- Alteração da segurança				-	MP	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Atenuação do microclima local				+	MP	IN	DL	RR	OI	TP	EL	CS	SS
	- Crescimentos dos setores terciário/público				+	MP	IM	DL	RR	OI	TP	ER	CS	SS
<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>														
<b>Transporte e Manuseio de Matérias-primas e Insumos/Sistemas de Transporte</b>	- Aumento do fluxo de navios no porto/arrecadação tributária				+	MG	IS	DL	RR	OI	TP	ER	CS	SS
	- Aumento do fluxo de navios no porto/interferência com a atividade de pesca				-	MG	IS	DL	RR	OI	TP	EL	CS	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.7

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto										
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S	
<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>															
<b>Transporte e Manuseio de Matérias-primas e Insumos/Sistemas de Transporte</b>	- Aumento do fluxo de navios no porto/alteração das águas oceânicas				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
	- Alteração comportamental do nêcton				-	MP	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
	- Acidentes com a fauna marinha				-	MP	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
	- Alteração da sonoridade na área de influência da correia transportadora				-	MM	IM	DL	RR	OI	TP	ER	CS	SS	
	- Alteração da qualidade do ar				-	MM	IM	DL	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
	- Controle da qualidade do ar				+	MP	IN	DL	RI	OI	TP	ER	CN	SS	
	- Impactos sobre a flora terrestre				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS	
	- Afetação da fauna terrestre				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
	- Alteração da dinâmica dos ecossistemas terrestres				-	MP	IN	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS	
	- Aumento do fluxo rodo-ferroviário				-	MM	IM	DL	RR	OD	TP	ER	CS	SS	
	- Aumento da necessidade de manutenção no sistema de transporte				-	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CN	SN	
	- Crescimento dos setores terciário e público				+	MP	IN	DC	RR	OD	TC	EL	CS	SS	
	- Geração de vibrações				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN	
- Risco à saúde operacional				-	MP	IM	DM	RR	OD	TP	ER	CN	SN		

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.7

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto										
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S	
<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>															
Transporte e Manuseio de Matérias-primas e Insumos/Sistemas de Transporte	- Demanda de serviços públicos				-	MP	IM	DM	RR	OD	TP	ER	CS	SS	
	- Geração de ocupação e renda				+	MP	IM	DL	RR	OD	TC	ER	CS	SS	
	- Crescimento dos setores produtivos				+	MP	IM	DL	RR	OD	TC	ER	CS	SS	
Gestão de Resíduos Sólidos	- Destinação adequada dos resíduos sólidos				+	MM	IS	DL	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
	- Eliminação e/ou diminuição de vetores				+	MM	IS	DL	RR	OI	TT	EL	CN	SS	
	- Manutenção da qualidade ambiental				+	MM	IS	DL	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
	- Possibilidade de destinação inadequada de resíduos sólidos				-	MM	IM	DL	RR	OD	TP	ER	CN	SS	
	- Contribuição para diminuição da vida útil do ASMOC				-	MG	IS	DM	RR	OD	TP	ER	CS	SS	
	- Aquisição de serviços e materiais de manutenção				+	MP	IM	DL	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
	- Geração de taxas e impostos				+	MP	IS	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
	- Crescimento do setor público				+	MP	IS	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
Unidades Industriais	- Qualificação profissional				+	MG	IS	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS	
	- Aumento das possibilidades de inserção no mercado de trabalho				+	MG	IS	DL	RI	OD	TP	ER	CS	SS	
	- Grande demanda de água bruta				-	MG	IS	DL	RR	OD	TT	ER	CN	SS	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.7

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>														
<b>Unidades Industriais</b>	- Grande demanda por água tratada				-	MP	IS	DL	RR	OD	TT	ER	CN	SS
	- Melhoria do nível de saúde				+	MM	IS	DL	RI	OD	TP	ER	CS	SS
	- Crescimento do setor secundário				+	MM	IM	DM	RR	OI	TP	ER	CS	SS
	- Riscos de contaminação do aquífero				-	MM	IS	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Riscos de contaminação do solo				-	MM	IS	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Aumento das emissões atmosféricas				-	MG	IS	DM	RR	OD	TP	ER	CS	SS
	- Diminuição da capacidade de suporte da bacia aérea				-	MM	IS	DL	RR	OI	TP	ER	CN	SS
	- Alteração da qualidade do ar				-	MM	IS	DL	RR	OI	TP	ER	CS	SS
	- Aumento dos níveis de fitotoxicidade				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
	- Alteração da sonoridade local				-	MM	IM	DL	RR	OI	TP	ER	CS	SS
	- Geração de efluentes líquidos				-	MG	IS	DL	RI	OD	TT	EL	CS	SS
	- Geração de resíduos sólidos				-	MG	IS	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS
	- Risco associados à formação de nuvens inflamáveis, incêndios e explosões				-	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SS
	- Riscos a saúde operacional				-	MM	IM	DM	RI	OI	TP	ER	CS	SS
	- Oferta de empregos diretos e indiretos				+	MG	IS	DL	RR	OI	TP	ER	CS	SS
- Crescimento do comércio				+	MG	IS	DL	RR	OI	TP	ER	CS	SS	
- Aquisição de material de manutenção				+	MG	IS	DL	RR	OI	TP	ER	CS	SS	

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico; C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

Continuação do Quadro 4.7

Ações Impactantes do Projeto	Efeitos Prognosticados	Sistema Ambiental Impactado			Caracterização do Impacto									
		MF	MB	MS	C	M	I	D	R	O	T	E	C	S
<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>														
<b>Unidades Industriais</b>	- Recolhimento de taxas e impostos				+	MG	IS	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Fluxo migratório				-	MM	IM	DM	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Mudança do perfil da população				+	MG	IS	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS
	- Mudanças nas tradições e costumes				-	MM	IM	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
	- Aumento na demanda por infraestrutura e equipamentos sociais				-	MM	IM	DM	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Valorização dos imóveis da região de entorno				-	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CN	SN
	- Desvalorização dos imóveis da região de entorno				-	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CN	SN
	- Expectativas da população				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
	- Geração de postos de trabalho diretos e indiretos				+	MG	IS	DM	RR	OD	TT	ER	CS	SS
	- Melhoria da qualidade de vida				+	MM	IM	DL	RR	OI	TP	ER	CN	SS
	- Crescimento da economia regional				+	MG	IS	DL	RR	OI	TP	ER	CS	SS
	- Diminuição dos índices de desemprego				+	MG	IS	DL	RR	OI	TP	ER	CS	SS
	- Maior circulação de moedas				+	MG	IS	DL	RR	OI	TP	ER	CS	SS

Legenda: MF – Meio Físico; MB – Meio Biótico; MS – Meio Socioeconômico C – Caráter; M – Magnitude; I – Importância; D – Duração; T – Temporalidade; O – Ordem; R – Reversibilidade; E – Escala; C – Cumulatividade e S – Sinergia.

- com referência a ordem, os impactos se dividem em 103 (ou 40,87%) de ordem direta e 149 (ou 59,13%) de ordem indireta;
- quanto à temporalidade, os impactos prognosticados se dividem em 158 (ou 62,70%) temporários, 89 (ou 32,52%) de caráter permanente e 5 (ou 1,98%) cíclicos;
- relativamente à escala dos impactos, considerando-se a abrangência das intervenções, são identificados ou prognosticados 111 (ou 44,05%) de escala local e 141 (55,95%) de escala regional; e,
- quanto à sinergia, os impactos prognosticados se dividem em 215 (ou 85,32%) com sinergia e 37 (ou 14,68%) sem sinergia.

Dos 116 (ou 46,03%) impactos benéficos, quanto à magnitude, 62 (ou 25,68%) de pequena magnitude; 36 (ou 14,01%) de média magnitude e 18 (ou 7,00%) de grande magnitude. Com relação ao atributo importância, 38 (ou 15,18%) são de importância não significativa; 30 (ou 12,06%) de importância moderada e 48 (ou 19,46%) são impactos de importância significativa. Já em relação ao atributo duração, 41 (ou 17,51%) são impactos de curta duração; 17 (ou 6,61%) de média e 58 (ou 22,57%) de longa duração. 65 (26,85%) dos impactos benéficos são temporários, 46 (17,90%) são permanentes e 5 (1,95%) são cíclicos. Já em relação ao atributo ordem, tem-se que 47 (ou 19,07%) são impactos de ordem direta e 69 (ou 27,63%) são impactos de ordem indireta. Quanto à reversibilidade 87 (35,41%) são reversíveis e 29 (ou 11,28%) irreversíveis. Relativamente à escala 29 (11,67%) dos impactos benéficos são de escala local e 87 (35,02%) de escala regional. Por fim tem se que 89 (ou 35,02%) são impactos cumulativos e 27 (11,67%) não cumulativos, 107 (42,02%) são sinérgicos e 9 (4,67%) não são sinérgicos.

Dos 136 (ou 53,97%) impactos adversos, quanto à magnitude, 89 (ou 35,02%) de pequena magnitude; 36 (ou 14,01%) de média magnitude e 11 (ou 4,28%) de grande magnitude. Com relação ao atributo importância, 57 (ou 22,18%) são de importância não significativa; 58 (ou 22,57%) de importância moderada e 21 (ou 8,56%) são impactos de importância significativa. Já em relação ao atributo duração, 49 (ou 19,46%) são impactos de curta duração; 38 (ou 14,79%) de média e 49 (ou 19,07%) de longa duração. 93 (36,58%) dos impactos benéficos são temporários e 43 (22,36%) são permanentes. Já em relação ao atributo ordem, tem-se que 56 (ou 22,18%) são impactos de ordem direta e 80 (ou 31,13%) são impactos de ordem indireta. Quanto à reversibilidade 96 (37,74%) são reversíveis e 40 (ou 15,56%) irreversíveis. Relativamente à escala 82 (31,91%) dos impactos benéficos são de escala local e 54 (21,40%) de escala regional. Por fim tem se que 111 (ou 43,19%) são impactos cumulativos e 25 (10,12%) não cumulativos, 108 (42,02%) são sinérgicos e 28 (11,28%) não são sinérgicos.

O Quadro 4.8 apresenta a totalização dos impactos por fase do empreendimento, segundo os atributos de avaliação.

O Quadro 4.9 apresenta a contabilização dos impactos segundo o atributo caráter, considerando-se cada fase do empreendimento.

O Gráfico 4.12 apresenta a relação dos impactos por fase de projeto. As ilustrações dos Gráficos 4.13 a 4.21, exibem as comparações dos impactos em relação ao caráter e aos atributos considerados.

### **4.4.3. Descrição dos Impactos por Fase do Empreendimento**

#### **4.4.3.1. Fase de Estudos e Projetos**

A fase de Estudos e Projetos se caracteriza como uma fase predominantemente de gabinete e assim as intervenções sobre as áreas de implantação são pontuais e de curta duração.

Para esta fase foram prognosticados 60 impactos ambientais, o que representa 23,81% dos impactos totais previstos. A maioria destes impactos é de caráter benéfico (48), sendo, 48 ou 19,05% de pequena magnitude, 35 ou 13,89% de importância não significativa, 31 ou 12,30% de curta duração, 36 ou 14,29% reversíveis, 32 ou 12,10% de ordem direta, 34 ou 13,49% temporários, 34 ou 13,49% de abrangência regional, 41 ou 16,27%, cumulativos, 51 ou 20,24 sinérgicos.

##### **4.4.3.1.1. Levantamento Topográfico**

O levantamento topográfico poderá ou não causar impactos a vegetação, dependendo da densidade desta, pois poderá haver ou não necessidade de abertura de picadas para a execução dos serviços.

A definição morfológica da área não apresenta efeitos cumulativos com outros impactos, contudo o produto da ação (planta topográfica planialtimétrica) apresenta será de fundamental importância para o desenvolvimento de outros estudos e projetos básicos, e conseqüentemente dos impactos desenvolvidos por estas ações/impactos, e para a implantação das indústrias que se instalarão no **CIP**. A definição do relevo da área constitui-se um impacto ambiental positivo de importância significativa.

No levantamento topográfico se tem a demarcação da área do projeto, ou seja, definição da poligonal, impacto este de importância significativa considerando que representa um condicionamento mais rigoroso com respeito à preservação das outras áreas.

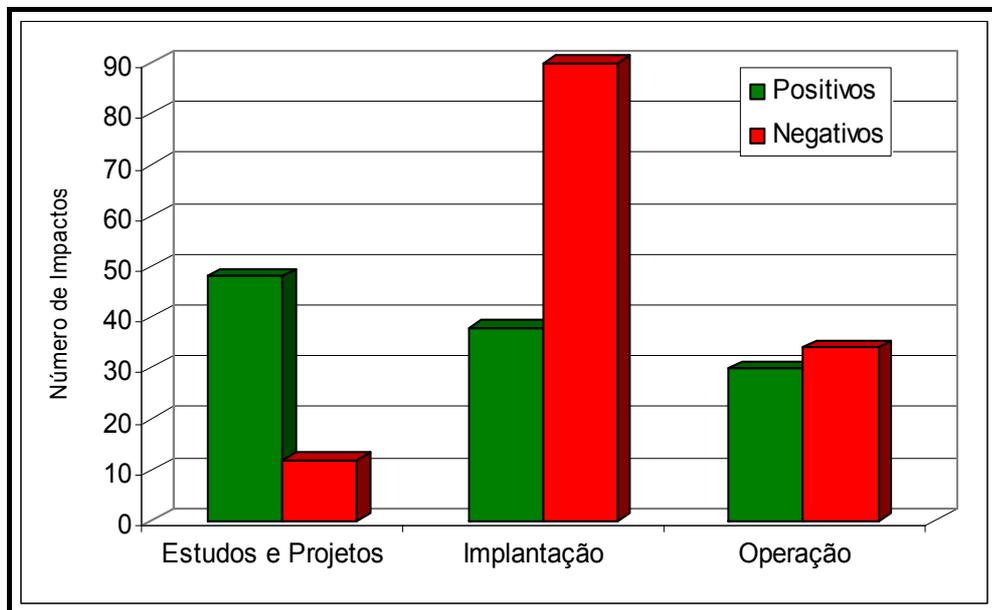
Quadro 4.8 – Totalização dos Impactos por Fases do Empreendimento

Fase de Estudos e Projetos														
CARÁTER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO ( + )	48	19,05	PEQUENO (MP)	48	19,05	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	35	13,89	CURTA (DC)	31	12,30	CUMULATIVA (CS)	41	16,27
ADVERSO ( - )	12	4,76	MÉDIO (MM)	10	3,97	MODERADA (IM)	4	1,59	MÉDIA (DM)	4	1,59	NÃO CUMULATIVA (CN)	19	7,54
			GRANDE (MG)	2	0,79	SIGNIFICATIVA (IS)	21	8,33	LONGA (DL)	25	9,92			
	60	23,81		60	23,81		60	23,81		60	23,81		60	23,81
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (RR)	36	14,29	DIRETA (OD)	28	11,11	TEMPORÁRIO (TT)	34	13,49	LOCAL (EL)	26	10,32	COM SINERGIA (SS)	51	20,24
IRREVERSÍVEL (RI)	24	9,52	INDIRETA (OI)	32	12,70	PERMANENTE (TP)	26	10,32	REGIONAL (ER)	34	13,49	SEM SINERGIA (SN)	9	3,57
	60	23,81		60	23,81	CÍCLICO (TC)	0	-		60	23,81		60	23,81
							60	23,81		60	23,81		60	23,81
Fase de Implantação														
CARATER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO ( + )	38	15,08	PEQUENO (MP)	81	32,14	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	52	20,63	CURTA (DC)	50	19,84	CUMULATIVA (CS)	108	42,86
ADVERSO ( - )	90	35,71	MÉDIO (MM)	39	15,48	MODERADA (IM)	59	23,41	MÉDIA (DM)	42	16,67	NÃO CUMULATIVA (CN)	20	7,94
			GRANDE (MG)	8	3,17	SIGNIFICATIVA (IS)	17	6,75	LONGA (DL)	36	14,29			
	128	50,79		128	50,79		128	50,79		128	50,79		128	50,79
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (RR)	93	36,90	DIRETA (OD)	50	19,84	TEMPORÁRIO (TT)	94	37,30	LOCAL (EL)	67	26,59	COM SINERGIA (SS)	105	41,67
IRREVERSÍVEL (RI)	35	13,89	INDIRETA (OI)	78	30,95	PERMANENTE (TP)	34	13,49	REGIONAL (ER)	61	24,21	SEM SINERGIA (SN)	23	9,13
	128	50,79		128	50,79	CÍCLICO (TC)	0	-		128	50,79		128	50,79
							128	50,79		128	50,79		128	50,79
Fase de Operação														
CARÁTER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO ( + )	30	11,90	PEQUENO (MP)	22	8,73	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	8	3,17	CURTA (DC)	9	3,57	CUMULATIVA (CS)	51	20,24
ADVERSO ( - )	34	13,49	MÉDIO (MM)	23	9,13	MODERADA (IM)	25	9,92	MÉDIA (DM)	9	3,57	NÃO CUMULATIVA (CN)	13	5,16
			GRANDE (MG)	19	7,54	SIGNIFICATIVA (IS)	31	12,30	LONGA (DL)	46	18,25			
	64	25,40		64	25,40		64	25,40		64	25,40		64	25,40
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (CR)	54	21,43	DIRETA (OD)	25	9,92	TEMPORÁRIO (TT)	30	11,90	LOCAL (EL)	18	7,14	COM SINERGIA (SS)	59	23,41
IRREVERSÍVEL (CI)	10	3,97	INDIRETA (I)	39	15,48	PERMANENTE (TP)	29	11,51	REGIONAL (ER)	46	18,25	SEM SINERGIA (SN)	5	1,98
	64	25,40		64	25,40	CÍCLICO (TC)	5	1,98		64	25,40		64	25,40
							64	25,40		64	25,40		64	25,40
Total														
CARÁTER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO ( + )	116	46,03	PEQUENO (MP)	151	59,92	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	95	37,70	CURTA (DC)	90	35,71	CUMULATIVA (CS)	200	79,37
ADVERSO ( - )	136	53,97	MÉDIO (MM)	72	28,57	MODERADA (IM)	88	34,92	MÉDIA (DM)	55	21,83	NÃO CUMULATIVA (CN)	52	20,63
			GRANDE (MG)	29	11,51	SIGNIFICATIVA (IS)	69	27,38	LONGA (DL)	107	42,46			
	252	100,00		252	100,00		252	100,00		252	100,00		252	100,00
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (CR)	183	72,62	DIRETA (OD)	103	40,87	TEMPORÁRIO (TT)	158	62,70	LOCAL (EL)	111	44,05	COM SINERGIA (SS)	215	85,32
IRREVERSÍVEL (CI)	69	27,38	INDIRETA (I)	149	59,13	PERMANENTE (TP)	89	35,32	REGIONAL (ER)	141	55,95	SEM SINERGIA (SN)	37	14,68
	252	100,00		252	100,00	CÍCLICO (TC)	5	1,98		252	100,00		252	100,00
							252	100,00		252	100,00		252	100,00

Quadro 4.9 – Contabilização dos Impactos por Fases do Empreendimento

	Estudos e Projetos		Estudos e Projetos (%)		Implantação		Implantação (%)		Operação		Operação (%)		TOTAL		Total (%)				
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-			
MP	37	11	14,68	4,37	MP	15	66	5,95	26,19	MP	10	12	3,97	4,76	MP	62	89	24,60	35,32
MM	9	1	3,57	0,40	MM	20	19	7,94	7,54	MM	7	16	2,78	6,35	MM	36	36	14,29	14,29
MG	2	0	0,79	-	MG	3	5	1,19	1,98	MG	13	6	5,16	2,38	MG	18	11	7,14	4,37
IN	26	9	10,32	3,57	IN	10	42	3,97	16,67	IN	2	6	0,79	2,38	IN	38	57	15,08	22,62
IM	2	2	0,79	0,79	IM	20	39	7,94	15,48	IM	8	17	3,17	6,75	IM	30	58	11,90	23,02
IS	20	1	7,94	0,40	IS	8	9	3,17	3,57	IS	20	11	7,94	4,37	IS	48	21	19,05	8,33
DC	23	8	9,13	3,17	DC	16	34	6,35	13,49	DC	2	7	0,79	2,78	DC	41	49	16,27	19,44
DM	3	1	1,19	0,40	DM	12	30	4,76	11,90	DM	2	7	0,79	2,78	DM	17	38	6,75	15,08
DL	22	3	8,73	1,19	DL	10	26	3,97	10,32	DL	26	20	10,32	7,94	DL	58	49	23,02	19,44
TT	25	9	9,92	3,57	TT	29	65	11,51	25,79	TT	11	19	4,37	7,54	TT	65	93	25,79	36,90
TP	23	3	9,13	1,19	TP	9	25	3,57	9,92	TP	14	15	5,56	5,95	TP	46	43	18,25	17,06
TC	0	0	-	-	TC	0	0	-	-	TC	5	0	1,98	-	TC	5	0	1,98	-
OD	24	4	9,52	1,59	OD	14	36	5,56	14,29	OD	9	16	3,57	6,35	OD	47	56	18,65	22,22
OI	24	8	9,52	3,17	OI	24	54	9,52	21,43	OI	21	18	8,33	7,14	OI	69	80	27,38	31,75
RR	30	6	11,90	2,38	RR	32	61	12,70	24,21	RR	25	29	9,92	11,51	RR	87	96	34,52	38,10
RI	18	6	7,14	2,38	RI	6	29	2,38	11,51	RI	5	5	1,98	1,98	RI	29	40	11,51	15,87
EL	16	10	6,35	3,97	EL	8	59	3,17	23,41	EL	5	13	1,98	5,16	EL	29	82	11,51	32,54
ER	32	2	12,70	0,79	ER	30	31	11,90	12,30	ER	25	21	9,92	8,33	ER	87	54	34,52	21,43
CS	33	8	13,10	3,17	CS	29	79	11,51	31,35	CS	27	24	10,71	9,52	CS	89	111	35,32	44,05
CN	15	4	5,95	1,59	CN	9	11	3,57	4,37	CN	3	10	1,19	3,97	CN	27	25	10,71	9,92
SS	44	7	17,46	2,78	SS	33	72	13,10	28,57	SS	30	29	11,90	11,51	SS	107	108	42,46	42,86
SN	4	5	1,59	1,98	SN	5	18	1,98	7,14	SN	0	5	-	1,98	SN	9	28	3,57	11,11

**Gráfico 4.12 – Impactos Ambientais por Fase do Empreendimento**



**Gráfico 4.13 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Magnitude**

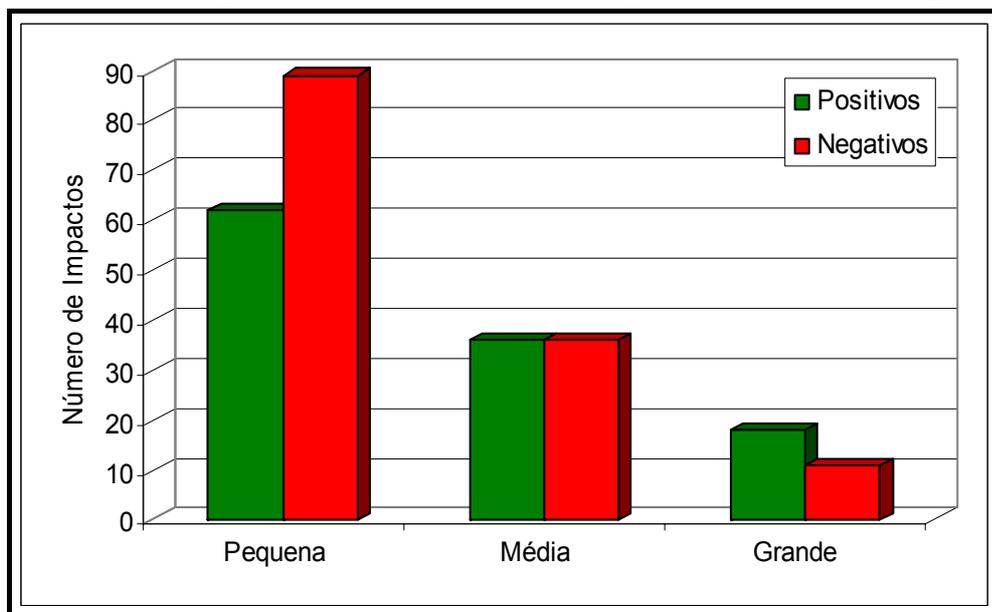


Gráfico 4.14 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Importância

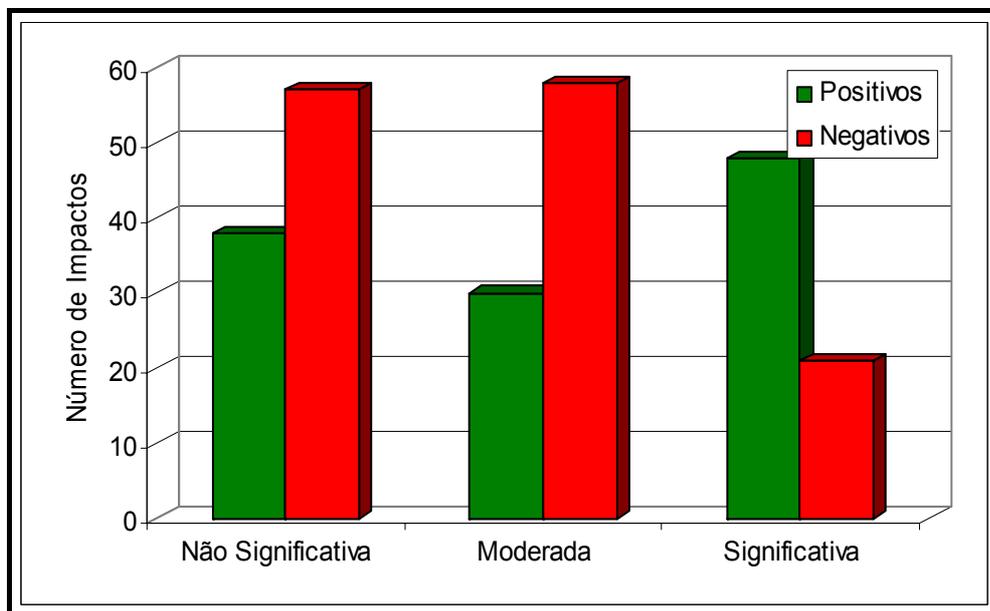


Gráfico 4.15 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Duração

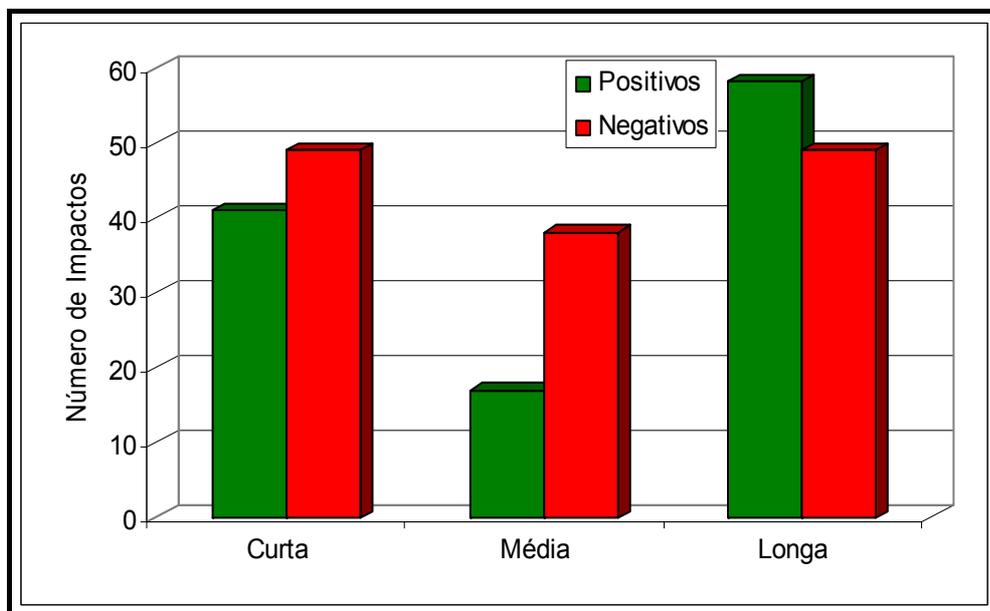


Gráfico 4.16 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Ordem

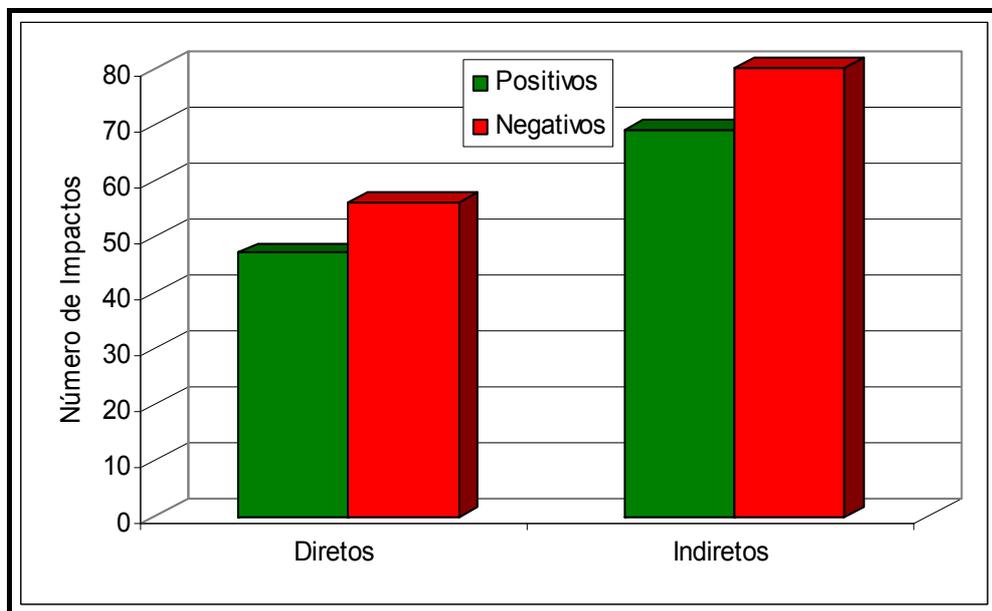


Gráfico 4.17 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Condição

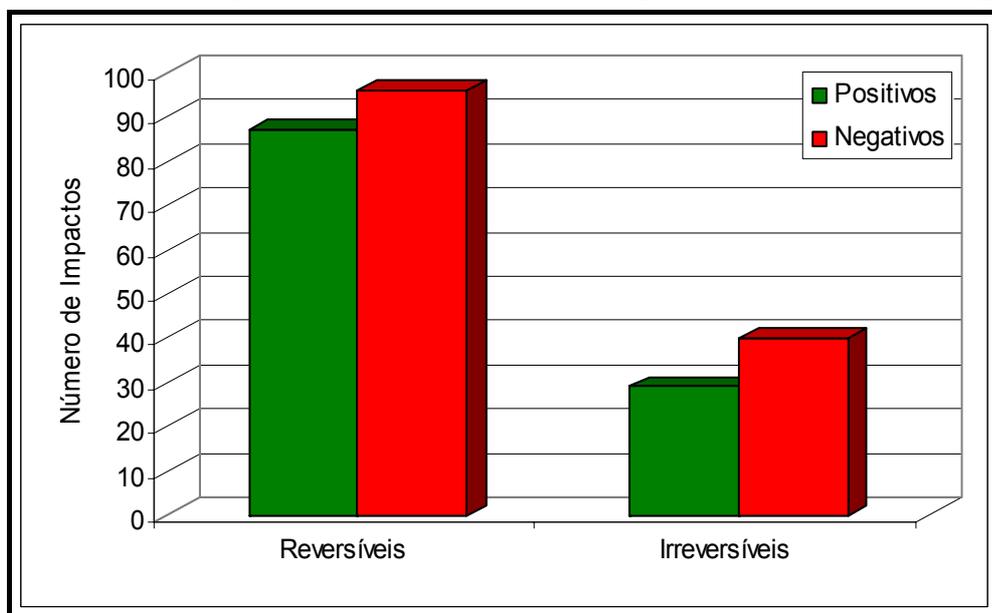


Gráfico 4.18 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Temporalidade

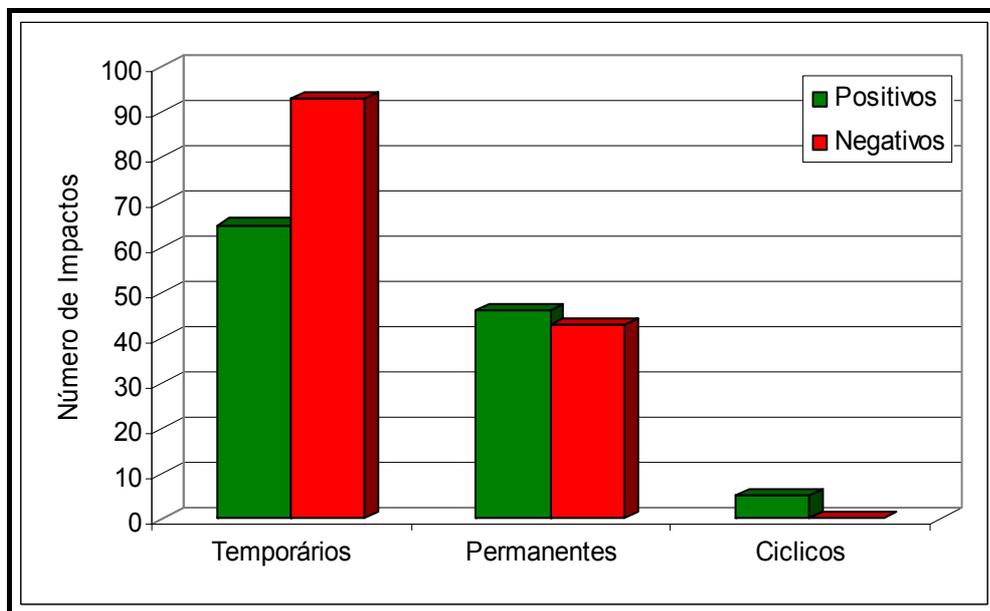


Gráfico 4.19 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Escala

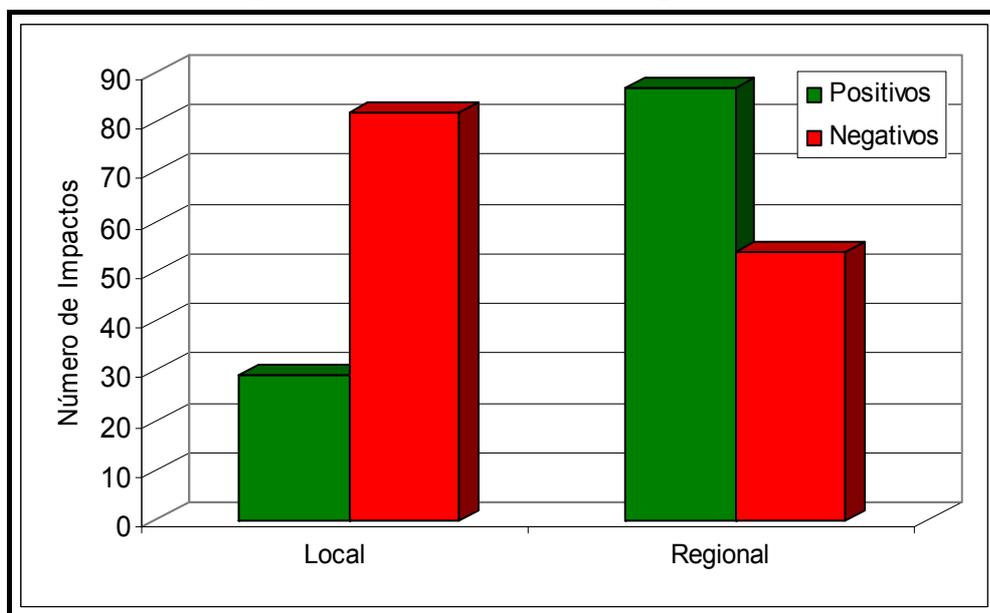


Gráfico 4.20 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Cumulatividade

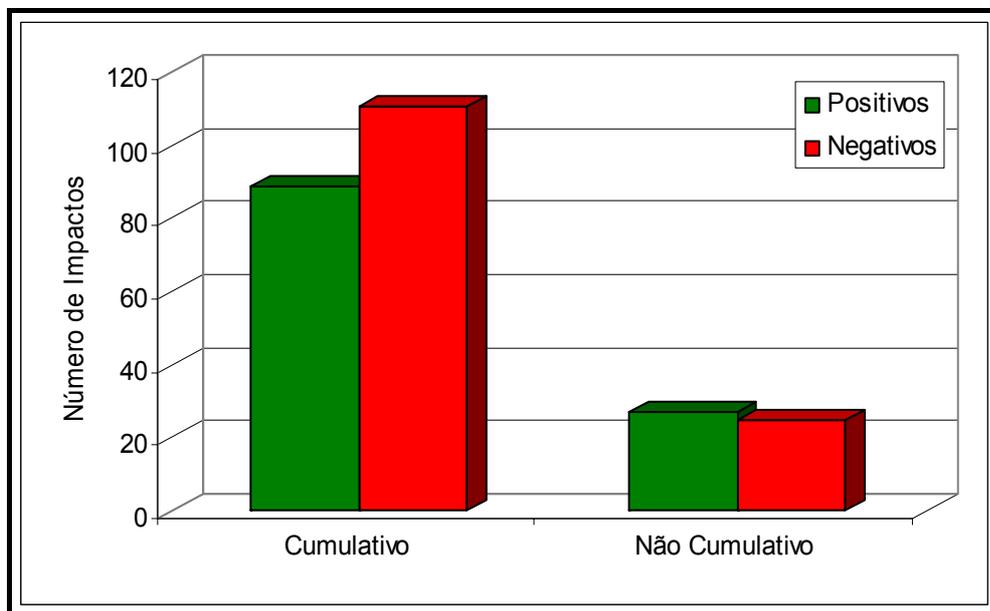
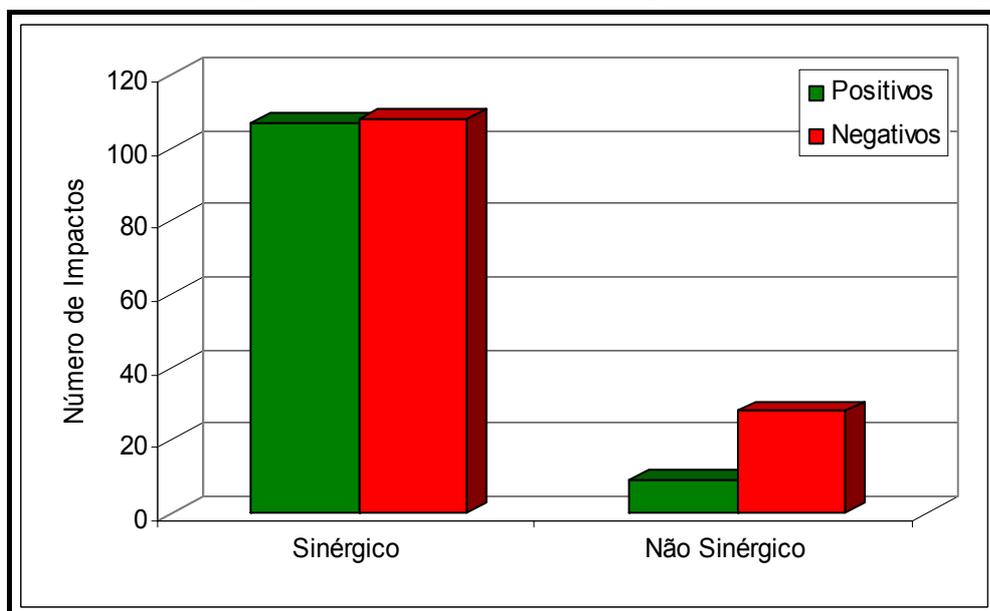


Gráfico 4.21 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Sinergia



Esta atividade tem uma significância maior no contexto de apreciação da área, tanto para a análise dos projetos de engenharia como na análise ambiental em função dos elementos identificados no levantamento planimétrico (drenagens, edificações, residências). Diante do exposto se verifica que o impacto da demarcação da área e identificação dos elementos físicos encontrados no interior da mesma tem relevância para os projetos estruturais e de ocupação da área do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM**, o que representa uma sinergia com os impactos gerados pelos citados projetos. Este impacto não é cumulativo.

Um dos aspectos de grande relevância no levantamento topográfico diz respeito à identificação das drenagens existentes na área estudada. A identificação dos corpos hídricos tem importância significativa quanto o conhecimento da forma do relevo da área considerando que estes corpos definem áreas com impedimentos geotécnicos e hidrológicos, bem como ambientais, a sua utilização. Considerando esta relevância, verifica-se que este impacto apresenta uma interatividade com a ação de planejamento da área e com os impactos prognosticados decorrentes desta compartimentação planejada do Complexo Industrial.

O levantamento topográfico terá ainda como efeito o crescimento do acervo técnico referente a área afetada, o que é visto como um impacto de pequena magnitude e importância não significativa. Verifica-se a cumulatividade deste impacto em relação ao acervo técnico a ser gerado por todos os estudos e projetos para a área e na região, contudo não há sinergia com os outros impactos prognosticados na avaliação dos impactos ambientais.

Para a realização das atividades de levantamento topográfico serão contratadas equipes técnicas especializadas o que representa a geração de ocupação e renda.

Este impacto apresenta cumulatividade e sinergia em relação aos impactos prognosticados em todas as fases. A cumulatividade se dá em relação as outras oportunidades de emprego e renda decorrentes dos outros estudos (arqueológico, geotécnico, ambiental, etc.) e da elaboração dos projetos de engenharia para as fases de estudos e projetos e implantação. Prognostica-se uma sinergia do impacto de geração de oportunidades de trabalho e renda com o aumento da arrecadação pública considerando que a partir desta ação, ter-se-á o incremento um crescimento do comércio com o aumento da moeda circulante no mercado, e a partir deste fluxo o recolhimento de impostos. Ressalta-se que este impacto é de pequena magnitude e importância não significativa.

Esta geração de renda representa um aumento, de pequena magnitude e importância não significativa, na arrecadação da arrecadação pública com base no recolhimento dos impostos e taxas relativos ao numerário da equipe técnica e ao material e serviços

utilizados para a apresentação dos resultados do levantamento topográfico. Considerando que o impacto previsto terá uma repetitividade com relação a maioria das ações do empreendimento, tem-se que este impacto tem uma grande cumulatividade e sinergia.

#### 4.4.3.1.2. Estudos Geotécnicos

Para avaliar as características do solo, condição *sine qua non* para garantir a viabilidade do terreno, haverá necessidade de realizar-se sondagens geotécnicas a trado, a percussão e com perfuratriz rotativa.

Os impactos decorrentes desta atividade foram considerados em sua maioria de pequena magnitude, importância não significativa, curta duração, temporários, ordem indireta, reversíveis, de escala local, cumulativos e sinérgicos.

Um dos efeitos prognosticados em relação a ação é o favorecimento à erosão do solo em função da supressão vegetal, aberturas de sondagens e fluxo hídrico. Este efeito caracteriza-se como cumulativo e sinérgico considerando que as intervenções quebram o equilíbrio dinâmico da área, com a exposição do solo, com a alteração geotécnica (principalmente a diminuição do grau de compactação do substrato), o escoamento de água e da lama de sondagem, a circulação de pessoal e veículos.

Deve-se considerar que o favorecimento à erosão decorrente da escavação do solo para o estudo geotécnico será cumulativo o aumento da susceptibilidade do solo em função de outras ações ocasionadas pela implantação das indústrias.

Os caminhos abertos e o escoamento da lama de sondagem favorecerão a sedimentação/assoreamento em decorrência do escoamento pluvial e da lama com sedimentos, respectivamente. Este impacto é de pequena magnitude, importância não significativa e de escala local, razão pela qual não se prognostica cumulatividade e sinergia com os outros impactos.

Para a realização destes estudos serão utilizados tratores, caminhões e máquinas de sondagens a percussão. A circulação dos veículos e a operação da máquina ocasionarão pequenas vibrações no solo, vibrações estas de pequena magnitude, temporárias e de escala local.

O produto principal resultante do estudo geotécnico é justamente a definição da estabilidade geotécnica da área. Este é um efeito não cumulativo, contudo esta definição da estabilidade geotécnica constitui-se um elemento importante para definir-se os projetos de intervenção nas áreas, com a adequação das estruturas a capacidade de suporte do solo.

Para o desenvolvimento dos estudos geotécnicos, várias interferências sobre o solo/substrato serão realizadas, com variações na intensidade e magnitude em função do tipo de estudo realizado e da localização da ação. Em qualquer que seja a locação da atividade, a circulação dos veículos, tratores e maquinários, os acessos abertos, a supressão vegetal, as escavações/sondagens realizadas, o fluxo hídrico (pluvial ou da lama de sondagem), terão reflexo sobre a qualidade do solo que será afetado pela quebra da estabilidade geotécnica, pelo revolvimento do solo, pelo fluxo de sedimentos e pela de fluidos originados pelo processo de sondagem implicarão em mudanças na qualidade do solo. Somam-se às interferências citadas acima a incidência direta dos raios solares e das águas pluviais, fatores que implicarão na variação das características físicas da faixa de solo afetada.

A mudança na qualidade do solo por consequência do estudo de sondagem será cumulativa com todas as mudanças pedológicas originadas pelas ações do empreendimento, tais como desmatamento, terraplenagem, e construção das estruturas/edificações.

O estudo geotécnico permitirá a caracterização do nível da água. Este impacto é visto como positivo, não cumulativo, mas sinérgico considerando-se que a partir da caracterização hidrogeológica da área se favorece o desenvolvimento de projetos de aproveitamento do recurso hídrico subterrâneo, em caráter complementar tendo em vista que o abastecimento das indústrias será por meio do sistema público, bem como o estabelecimento de planos de controle e monitoramento da qualidade da água frente aos usos do solo.

Para a realização das atividades de pesquisa geotécnica serão utilizados veículos movidos à combustão (automóveis, caminhões e tratores) além de máquinas também movidas a combustível fóssil. Estes veículos e equipamentos emitem na atmosfera gases, notadamente CO<sub>2</sub>, contribuindo para a alteração da qualidade do ar. Porém, considerando que as características atmosféricas da área favorecem a dissipação dos gases e que a permanência dos veículos e equipamentos no local foi curta, reduzindo o tempo de emissão dos referidos gases, prognostica-se que o impacto originado seja de pequena magnitude e de importância não significativa.

As aberturas dos acessos nas zonas mais densamente vegetadas, gerando a criação de corredores eólicos, implicarão na geração de condições mais favoráveis para a circulação do ar. A incidência direta dos raios solares no solo tem reflexo na temperatura do ar, podendo-se ter um pequeno acréscimo térmico nas áreas afetadas pela ação. Estes efeitos decorrem em pequenas alterações nas condições atmosféricas, impacto ocorre localizadamente e assim não apresenta cumulatividade e sinergia com os demais impactos, notadamente por ser caracterizado como sendo de pequena magnitude, importância não significativa, curta duração e temporário.

Conforme dito anteriormente, eventualmente ocorrerá a supressão vegetal nos acessos aos pontos de realização das sondagens. Este impacto, apesar de ser de pequena magnitude e importância moderada, terá uma duração longa e poderá ser permanente de tal modo que na análise da cumulatividade soma-se os efeitos deste com os efeitos da supressão realizada para o desenvolvimento das outras atividades, principalmente da fase de implantação.

Os efeitos originados a partir da supressão da vegetação, apesar da pequena área de ocorrência, implicarão em alterações no padrão de circulação do ar, na qualidade do solo, no afugentamento da fauna, dentre outros impactos, de tal modo que a sinergia deste impacto é consideravelmente grande. Em termos de cumulatividade, a retirada da cobertura vegetal pelo estudo geotécnico se somará com as outras ações que demandarão a retirada da vegetação.

O afugentamento da fauna é um efeito de pequena magnitude, importância não significativa, e de escala local, porém pode ser de longa duração. Os impactos sobre o meio biótico apresentam interação entre si, ou sinergia, além do que os efeitos prognosticados são também cumulativos.

Prevê-se também, no meio biótico, a alteração da dinâmica dos ecossistemas terrestres. Conforme dito no parágrafo anterior, os impactos ambientais no sistema ambiental biótico apresentam sempre interatividade.

A alteração da dinâmica dos ecossistemas terrestres em função da ação do estudo geotécnico será cumulativa com os mesmos impactos gerados por outras ações do empreendimento. Ressalta-se que este impacto será de pequena magnitude, importância não significativa, curta duração e abrangência regional.

Mesmo sendo uma área destinada ao uso como um Complexo Industrial, declarada como de utilidade pública por meio de decreto estadual há mais de uma década, ainda existem famílias residindo na área do **CIP**. O fluxo das equipes de sondagem geotécnica na área ocasionará uma tensão emocional na população ali residente. Para alguns este fluxo representa o momento da desapropriação da terra, da mudança involuntária, trazendo incertezas, representarão perspectivas negativas.

Este efeito tem um caráter negativo e são cumulativos com os mesmos efeitos prognosticados para as outras ações do empreendimento e apresentam sinergia com os impactos relativos às perspectivas da população, sejam elas negativas ou positivas.

Para uma parte da população residente na área do empreendimento, e nas áreas de entorno, a realização dos trabalhos de sondagem geotécnica representa uma possibilidade de uso do solo em um futuro próximo, causando expectativas positivas sob

o ponto de vista de moradia, ocupação e renda e qualidade de vida. Este efeito ou impacto ambiental apresenta uma grande recorrência sendo prognosticado para varias ações do empreendimento identificando-se a cumulatividade do mesmo. Na mesma proporção, verifica-se a sinergia deste impacto com as mudanças nas formas de ocupação e renda da população e conseqüentemente com as alterações no setor produtivo.

Para a execução da atividade serão contratadas empresa especializadas gerando-se ocupação e renda e incrementando o setor de serviços – setor terciário. Este incremento do terceiro setor dar-se-á pelo fluxo de moeda entre os seguimentos constituintes do meio considerando-se que a empresa contratada utilizará materiais de escritório adquiridos no comércio e os honorários circularão neste meio. Todo este giro de capital beneficia ainda o setor público com o aumento da arrecadação pública através do recolhimento de taxas e impostos sobre os serviços e produtos manuseados durante a atividade posteriormente a mesma.

Todos os impactos prognosticados acima (crescimento dos setores produtivos e aumento da moeda circulante) são efeitos caracterizados como cumulativos, considerando-se que somar-se-ão a estes impactos iguais que serão ocasionados em outras ações do empreendimento, e são sinérgicos tendo em vista que existe uma grande interatividade entre eles mesmos.

#### 4.4.3.1.3. Estudos Arqueológicos

A presença da equipe de pesquisadores nas áreas onde se implantarão os empreendimentos, utilizando veículos motorizados, ocasionará momentaneamente afugentamento da fauna em função dos ruídos provocados. Este impacto é de curta duração tendo em vista que os pesquisadores não se fixam em pontos no interior da área estudada.

Apesar da pequena magnitude e temporalidade do impacto, este é visto como cumulativo com o afugentamento provocado pelos outros estudos que se realizarão concomitantemente no CIP, e com algumas ações que também provocarão a emigração da fauna.

Verifica-se ainda que o afugentamento da fauna tem uma correlação com o aumento da competição entre os animais nas áreas receptoras da fauna migrante, o que ocasiona ainda a quebra dos elos tróficos.

O inventário de ocorrências arqueológicas constitui-se em fonte primária de dados (acervo histórico) para pesquisas e estudos científicos, os quais fornecem um ponto de partida

para a identificação, estudo e proteção de outros sítios arqueológicos de áreas adjacentes.

Este impacto é caracterizado como de média magnitude e importância significativa além de possuir cumulatividade com os acervos técnicos decorrentes dos outros estudos realizados na área e na região, e tem uma interatividade com o estudo ambiental e identificação das tradições e costumes locais.

O estudo arqueológico constitui-se um documento de grande valor para a comunidade em geral por trazer não apenas o diagnóstico arqueológico como também os aspectos históricos no contexto regional, aspectos bastante relevantes na valorização das tradições e costumes locais. Estes impactos são de média e pequena magnitude e de importância significativa, além de serem cumulativos em relação a caracterização socioeconômica realizada no estudo ambiental.

Verifica-se a sinergia do diagnóstico arqueológico com as formas de intervenção na área do projeto.

Para a realização do estudo arqueológico serão contratadas empresas especializadas, fato este que representa um impacto positivo considerando-se a geração de ocupação/renda o que se reflete positivamente sobre o setor terciário e sobre o setor público em função do recolhimento de taxas e impostos, parte em função do aumento de moeda circulante no mercado. Estes impactos são cumulativos e sinérgicos, conforme explicitado anteriormente.

#### 4.4.3.1.4. Estudo de Dispersão Atmosférica

Para a simulação da dispersão de poluentes, será necessária a caracterização das condições atmosféricas da região estudada, o os relatório apresentados se constituirão em um acervo técnico de significativa relevância para os estudos posteriores no CIP. Este impacto configura-se como de pequena magnitude e importância significativa, cumulativo (com os acervos técnicos dos estudos realizados) e não sinérgico.

Nos estudos de dispersão atmosférica dos empreendimentos em instalação no CIP (Termelétrica Energia Pecém e Companhia Siderúrgica do Pecém), verifica-se que as interferências ao sistema climático da região, serão reduzidas e em nível local. Tanto as emissões de gases quanto as alterações nos parâmetros climáticos locais ocasionarão efeitos de pequena magnitude à região de entorno, não implicando em mudança significativa na qualidade do ar. Tem-se assim o estabelecimento de parâmetros para o controle da qualidade do ar. O efeito tem assim um caráter benéfico e sinérgico por considerar-se que os indicadores levantados servirão de parâmetros para o

estabelecimento do sistema de controle da qualidade do ar na área do **CIP** quando outros empreendimentos estiverem em fase de licenciamento ambiental.

Os estudos de dispersão atmosférica têm como objetivo básico simular a forma como os efluentes atmosféricos liberados pelas industriais que se instalarão no Complexo Industrial serão dissipados no ar. Esta apreciação tem um impacto benéfico, embora de pequena magnitude, pois tem importância significativa sobre a população tendo em vista que a partir da apresentação dos resultados dos estudos esta terá subsídios para avaliar o grau de periculosidade dos empreendimentos sobre as comunidades, reavaliando suas expectativas.

A atenuação das expectativas da população configura-se como um impacto benéfico de media magnitude e importância moderada considerando-se que diminuir-se-á as perspectivas de geração de conflitos, e quanto aos anseios negativistas da população em relação a sua qualidade de vida. Este efeito terá reflexo cumulativo com a apreciação dos resultados dos estudos de análise de risco e de impacto ambiental, bem como com a apreciação das medidas de controle e monitoramento a serem implantadas no complexo industrial de modo que minimizará as apreensões da população.

Os estudos serão realizados por empresas especializadas representando assim um impacto positivo em relação ao setor de serviços, a geração de emprego/renda, ao aumento de circulação de numerário no comércio e por fim ao setor público o qual se beneficiará por conta do recolhimento das taxas e impostos referentes à execução dos serviços e a comercialização de bens de consumo, tanto em função direta do trabalho quanto pelo escoamento dos honorários recebidos.

#### 4.4.3.1.5. Estudo de Análise de Risco

A análise dos projetos das unidades industriais e demais empreendimentos a se instalarem no **CIP** refletirá em segurança e confiabilidade quanto à sua instalação e operação. A partir do estudo de análise de riscos, ter-se-á a identificação dos perigos presentes nas instalações, ocasionados por eventos indesejáveis e ter-se um perfeito conhecimento dos riscos e das emergências associadas. A partir deste levantamento serão definidas as ações e implementações, dentre estas o Plano de Ação de Emergência, que oferecerá maior segurança operacional e menor probabilidade de riscos de acidentes durante a implantação e operação do empreendimento.

Faz parte do escopo do estudo de análise de risco a análise da vulnerabilidade do empreendimento, considerando a fase operacional dos empreendimentos. Esta ação configura-se como um impacto ambiental positivo considerando-se que a partir desta análise ter-se-á a verificação do grau de segurança do empreendimento, aspecto

importante tanto para o Governo do Estado do Ceará quanto para as populações vinculadas ao mesmo.

Em termos de cumulatividade e sinergia, a análise da vulnerabilidade é considerada como não cumulativa, contudo a partir desta pode-se estabelecer medidas de controle dos riscos e dar maior segurança e confiabilidade operacional dos empreendimentos.

Um dos produtos básicos deste estudo são os Planos de Gerenciamento de Riscos (PGR) e de Ação de Emergência (PAE) os quais se constituem de conjuntos de medidas e ações que objetivam controlar os riscos trazendo maior segurança e confiabilidade nos empreendimentos.

Os estudos serão realizados por empresas especializadas representando assim um impacto positivo em relação ao setor de serviços, a geração de emprego/renda, ao aumento de circulação de numerário no comércio e por fim ao setor público o qual se beneficiará por conta do recolhimento das taxas e impostos referentes à execução do serviço e a comercialização de bens de consumo, tanto em função direta do trabalho quanto pelo escoamento dos honorários recebidos.

#### 4.4.3.1.6. Estudos Ambientais

Todos os empreendimentos a se instalarem no CIP deverão na fase de licenciamento ambiental prévio elaborar estudos ambientais, que dependendo de seu porte, potencial poluidor, área de implantação e a critério do órgão ambiental, poderão ser Estudos de Impactos Ambiental (EIA), Estudos de Viabilidade Ambiental (EVA) ou Relatório Ambiental Simplificado (RAS).

Os estudos ambientais apresentarão como resultado a caracterização dos aspectos físicos, biológicos e econômicos, a descrição do projeto a instalar e operar; e a avaliação dos efeitos dos empreendimentos propostos sobre os ecossistemas envolvidos, com fins de identificar as várias formas de interferência, seu grau de magnitude e duração, fornecendo subsídios para a proposição de medidas mitigadoras.

A ação terá como principal objetivo a utilização adequada e racional do terreno, visando aproveitar a infraestrutura já existente, bem como seus recursos ambientais, respeitando as áreas de interesse ecológico. Nesse sentido, o estudo fornece embasamento ambiental e a ocupação dentro das normas estabelecidas por lei.

Os estudos ambientais são relevantes para definir as formas de ocupação do solo e as áreas de interesse ambiental (sinergia), favorecendo ainda uma análise integrada do meio com o projeto proposto. Com estas definições poder-se-á estabelecer as medidas e os planos de controle ambiental.

A definição da geodinâmica local constitui-se um impacto de media magnitude e de importância significativa em se considerando que serão analisadas as formas de evolução da área estudada e das áreas de entorno, favorecendo a previsão dos impactos ambientais que extrapolarão os limites da poligonal do empreendimento. Com base neste conhecimento, será possível definir-se as políticas ambientais de controle e monitoramento com vista as garantir a qualidade ambiental, o que contribuirá significativamente para a diminuição das expectativas negativas (tensões) da população. Observa-se assim a sinergia deste efeito em relação ao planejamento de uso do solo e operacionalização do empreendimento.

A definição das áreas de interesse ambiental, impacto positivo de pequena magnitude e importância significativa tem relevância no contexto de definição do uso planejado do solo, na identificação das áreas de interesse florístico/faunístico.

Mesmo em se considerando que a área do **CIP** foi declarada de utilidade pública com fins de desapropriação para a implantação de indústrias, é *mister* que sejam resguardadas as áreas de maior interesse ecológico, tais como o lagamar do Gereraú.

Serão realizadas campanhas para caracterização florística e faunística dos ecossistemas encontrados na área objeto do estudo ambiental. Este levantamento constitui-se um acervo técnico relevante para estudos futuros da biota regional, bem como para a definição das áreas de interesse ambiental.

Nos estudos ambientais deverão ser realizadas coletas de amostras de água o que permitirá a caracterização dos recursos hídricos, o que servirá de parâmetro de referência para o monitoramento da qualidade ambiental do empreendimento, na fase de operação.

Para a composição do diagnóstico socioeconômico da área, foram feitas entrevistas com os moradores locais buscando estabelecer um perfil das comunidades que serão diretamente afetadas pelo empreendimento. Este documento constitui-se um acervo importante para a análise da socioeconomia regional após a implantação do empreendimento. Nas entrevistas foram identificadas as preocupações, inseguranças e expectativas tanto positivas quanto negativas da população local com relação ao empreendimento.

A caracterização socioeconômica servirá ainda para a valorização das tradições e costumes locais e regionais.

A integralização dos estudos realizados, considerando os três meios (físico, biótico e socioeconômico) é relevante para definir-se o grau de impactância do empreendimento e estabelecimento das medidas mitigadoras e dos planos de controle e monitoramento

ambiental a serem implantados com vistas a diminuir-se as tensões da população afetada.

O estudo ambiental além de apresentar o diagnóstico ambiental e fazer um prognóstico sobre a evolução futura da área norteará os empreendimentos quanto à sua sustentabilidade ambiental, ao propor medidas de controle e monitoramento, resultando num impacto de caráter positivo e de grande magnitude.

O estudo de impacto ambiental constitui-se um importante acervo técnico a ser apreciado pelos interessados considerando-se que o mesmo se consubstancia da integralização de vários estudos, além de trazer no seu escopo elementos significativos na apreciação das perspectivas ambientais locais e regionais.

Para a realização dos estudos ambientais serão contratadas empresas especializadas, o que representa oportunidade de ocupação/renda, valorização do setor terciário, incremento do comércio com a venda de material de escritório, de informática e realização de serviço, o que se reflete positivamente na arrecadação tributária com o recolhimento de taxas e impostos sobre as relações comerciais e prestações de serviços.

#### **4.4.3.2. Fase de Implantação**

Para a fase de implantação foram prognosticados 128 impactos ambientais, o que corresponde a 50,79% do total de impactos ambientais prognosticados. A maioria destes impactos é de caráter adverso (90 ou 35,71%), sendo 81 ou 32,14 de pequena magnitude, 59 ou 23,41 de importância moderada, 50 ou 19,84 de curta duração, 93 ou 36,90% reversíveis, 78 ou 30,95%, de ordem indireta, 94 ou 37,30% temporários, 67 ou 26,59% de abrangência local, 108 ou 42,86% cumulativo e 105 ou 41,67 sinérgicos.

##### **4.4.3.2.1. Licitações / Contratação de Construtoras / Pessoal**

A contratação de pessoal será feita de forma modulada, atendendo o cronograma de cada empreendimento, de acordo com a sequência de implantação de seus equipamentos.

Além das oportunidades de empregos diretos para um contingente significativo de trabalhadores, os canteiros de obras proporcionarão o crescimento da economia informal na sua área de influência, através da venda de produtos e serviços para os trabalhadores empregados nas obras. Esses são impactos cumulativos e sinérgicos, pois empreendimentos diversos poderão ser construídos ao mesmo tempo, como é o caso da UTE Energia Pecém, que se encontra em construção e a siderúrgica da Companhia Siderúrgica do Pecém, com terraplenagem iniciada em agosto de 2011; projetos estes que gerarão grande quantidade de empregos diretos e indiretos.

Durante a fase de implantação dos empreendimentos ocorrerá afluência de trabalhadores para a área do CIP à procura de empregos diretos ou trabalho informal.

O aporte de um grande número de trabalhadores à área do CIP refletirá em alteração dos costumes e tradições já estabelecidos nas comunidades que se encontram em sua área de influência, alterações essas que são cumulativas e sinérgicas quando consideradas as demais ações da implantação do **CIP** e de outros empreendimentos nele inseridos que demandarão por intenso fluxo de máquinas e pessoas na região.

A população residente na área de entorno poderá sofrer influências culturais da população de trabalhadores, sendo que os valores absorvidos poderão surtir efeitos adversos sobre os costumes locais.

As alterações nas tradições e costumes locais poderão ter efeito na qualidade de vida da população afetada. Sendo o contingente emigrante eminentemente masculino, pode-se prognosticar que muitas atividades praticadas pelos trabalhadores, em suas horas de folga, possam ferir a moralidade, a paz, o sossego das comunidades de entorno, o que para alguns representa uma depreciação da qualidade de vida.

O fluxo de algumas pessoas desconhecidas pelas comunidades localizadas próximo da área do CIP, pode representar para os moradores um aumento no nível de insegurança. No entanto, destaca-se que como espera-se que a mão-de-obra contratada seja predominantemente da região, este impacto será de pequena magnitude e importância moderada, porém cumulativo e sinérgico com outros empreendimentos em implantação ou a serem implantados.

O grande afluxo de trabalhadores aumentará o contingente da população das áreas de influência do CIP. O aumento da população de trabalhadores refletirá em alteração temporária das características da população quanto aos parâmetros quantitativos, sociais e econômicos.

Sabedora do grande número de postos de trabalho a serem gerados, as comunidades inseridas na área de influência do projeto criarão expectativas quanto às oportunidades de emprego e renda, não só para a mão-de-obra ociosa, mas também para a melhoria da renda familiar daqueles que possuem outras atividades.

Muitos trabalhadores a serem absorvidos durante a fase de implantação estarão desempenhando atividades na agricultura, a maioria de subsistência e mais outras com produtividade para abastecimento do mercado local. A nova ocupação induzirá ao abandono da atividade agrícola e que representa um impacto negativo para o setor primário.

#### 4.4.3.2.2. Instalação do Canteiro de Obras

O canteiro de obras de cada empreendimento a se instalar no CIP deverá ser construído dentro da área do projeto e dispor de instalações sanitárias; vestiário e local de refeições adequadas ao número médio de trabalhadores que aportará ao local durante a construção do empreendimento, além de sistema de esgotamento sanitário.

Para instalação dos canteiros de obra, far-se-á necessária remoção da cobertura vegetal, o que resultará em prejuízo para as comunidades vegetais e faunísticas, uma vez que haverá eliminação de habitats e o afugentamento de animais, os quais serão também afugentados pela movimentação de pessoas e equipamentos no local. A supressão vegetal e os impactos decorrentes desta (destruição de habitats, afugentamento da fauna, perda de biodiversidade) são considerados cumulativos e sinérgicos com o desmatamento necessário a implantação das unidades industriais no complexo industrial.

Desta forma, embora a supressão vegetal necessária a instalação dos canteiros de obras seja mensurada como um impacto de pequena magnitude e importância moderada, quando considerada a acumulação das alterações decorrentes desta ação, causada pela soma dos impactos que já ocorrem pela implantação dos empreendimentos que já existem no **CIP**, que estão em implantação ou que se implantarão no futuro, a magnitude do impacto adquire um valor muito superior.

A instalação dos canteiros de obras na área do CIP resultará em alteração localizada das características físicas dos terrenos, uma vez que serão feitas conformações topográficas, o que resultará em alterações morfológicas nas superfícies ocupadas.

A ação resultará em instabilidade temporária das superfícies arenosas, uma vez que haverá manejo de materiais e tráfego de veículos e equipamentos pesados. Os efeitos prognosticados são temporários e reversíveis, uma vez que após a desmobilização do canteiro as áreas degradadas serão recuperadas para se integrarem ao projeto como um todo.

A instalação dos canteiros de obras causará adversidades ambientais considerando-se que serão levantadas estruturas provisórias, construídos acessos, instalações sanitárias, oficinas e depósito de materiais de construção civil. Tudo isso gerará alterações nas características superficiais do terreno, temporariamente.

As reservas hídricas subterrâneas poderão ficar comprometidas em sua qualidade caso o sistema de esgotamento sanitário do canteiro não seja dimensionado de forma adequada. Adversidades também podem ser geradas pelo lançamento de águas oleosas, graxas, combustíveis e etc. decorrentes das manutenções de equipamentos e veículos na área do canteiro de obras.

A terraplenagem e pavimentação da superfície para instalação dos canteiros de obras resultarão em destruição dos habitats de algumas espécies da fauna edáfica, podendo ocorrer em pontos localizados eliminação de condições ideais para sobrevivência de algumas espécies.

No canteiro serão instalados equipamentos de infraestrutura, os quais refletirão em otimização das condições do ambiente de trabalho na área do empreendimento. Os efeitos gerados são de pequena magnitude, considerando-se que são equipamentos provisórios.

Parte dos trabalhadores contratados ficará em alojamentos, os quais deverão ser dotados de toda a infraestrutura necessária de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta e destinação dos resíduos sólidos), energia elétrica e comunicações. As empreiteiras serão responsáveis pela implantação destes equipamentos no local dos alojamentos.

Da mesma forma as empreiteiras serão responsáveis por atender a demanda por segurança e transporte da massa trabalhadora. Para atender estas demandas, as empreiteiras terão de contratar empresas especializadas, no caso da segurança, e locar veículos para o transporte dos trabalhadores, ações estas que representam impactos positivos.

Cada contratada será também responsável pela coleta, separação e destinação dos resíduos gerados pela sua atividade. A destinação de resíduos da construção poderá ter um gerenciamento centralizado pelo **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**, garantindo a sua conformidade com a legislação ambiental.

Para a alimentação dos trabalhadores serão consumidos produtos cultivados e comercializados na região, preferencialmente, o que representa um impacto positivo de valorização do setor primário, e incremento do comércio local e regional.

Muitos serviços de terceiros serão contratados pelas empreiteiras para atender a demanda do alojamento dos trabalhadores, tais como de alimentação, segurança, fornecimento de materiais, dentre outros. Isto representa um impacto positivo para a economia local, uma vez que serão gerados diversas oportunidades de ganhos indiretos para atender esta demanda.

O comércio localizado nas proximidades dos canteiros lucrará, principalmente pelo uso dos salários pagos e pelos rendimentos dos trabalhos indiretos gerados pela atividade. Tudo isto resultará em crescimento do comércio e gerará maior arrecadação de impostos, favorecendo também o setor público.

Todos os impactos prognosticados acima (crescimento dos setores produtivos e aumento da moeda circulante) são efeitos cumulativos e sinérgicos considerando-se que somar-se-ão a estes, os mesmos impactos ocasionados em outras ações deste mesmo empreendimento e também de outros que estão se instalando ou que se instalarão no CIP.

#### 4.4.3.2.3. Mobilização de Equipamentos e Materiais

Deverão ser adotadas todas as condições de segurança exigidas por lei durante todas as etapas de execução dos trabalhos de construção. Os operários receberão equipamentos de proteção individual, de acordo com as funções a serem desenvolvidas, além de orientação quanto à conduta correta na área de influência dos empreendimentos, isto quando estiver em horário de trabalho ou durante o fluxo de entrada e saída do local da obra.

A circulação de veículos pesados sobre as superfícies poderá ocasionar frequentemente subsidência de trechos, atolamentos e sobrecarga no solo. Estes efeitos influenciam na estabilidade geotécnica do solo.

Os deslocamentos dos equipamentos a serem utilizados nas obras ocasionarão uma queda temporária na qualidade do solo aonde estes equipamentos venham a circular. Dada a natureza das atividades de construção civil, é pertinente considerar-se que atrelada a estes equipamentos esta determinada quantidade de adversidades ambientais sobre todos os meios, inclusive o solo, como vazamentos de óleo, restos de materiais, etc.

O deslocamento de equipamentos para a área dos empreendimentos resultará em alteração da qualidade do ar em virtude da emissão de ruídos e de gases gerados pelos motores, além da poeira, sendo um impacto adverso de pequena magnitude, de curta duração, cumulativo e sinérgico.

Os ruídos emitidos pelos mesmos poderão ocasionar o afugentamento temporário da fauna das áreas vegetadas contíguas as faixas de circulação.

O afugentamento da fauna é um impacto resultante da sinergia entre várias ações como desmatamento, trânsito de veículos, circulação de pessoas, funcionamento de equipamentos, entre outros.

Serão consumidos agregados graúdos, pó de brita e brita média, para possibilitar a circulação de veículos leves e pesados. Este consumo representa um impacto positivo para o setor mineral. Ressalta-se que estes agregados deverão ser procedentes de pedreiras regularmente licenciadas junto aos órgãos ambientais.

Em razão da demanda de materiais e equipamentos, haverá a instalação de estabelecimentos comerciais e industriais na região.

O aumento da circulação de veículos, de vários portes, implicará no aumento do risco de acidentes nas vias utilizadas. Estes riscos são maiores em termos de atropelamentos, de pessoas ou animais, e também da colisão de veículos.

Reportando-se à circulação de veículos nas estradas vicinais é previsível que esta ação venha a influenciar os costumes da população residente às margens destas estradas. Algumas pessoas têm o costume de sentarem-se nas portas das suas casas nos finais de tarde e as crianças brincarem nas mesmas estradas nesse período. Com a intensificação do fluxo rodoviário, estes hábitos serão modificados ou abandonados em razão do desconforto, comprometimento da saúde e eminentes riscos de atropelamentos.

Diante do exposto acima, vê-se que a ação de mobilização de materiais e equipamentos poderá vir a comprometer a qualidade de vida das pessoas.

A mobilização de equipamentos para a área poderá alterar as condições de tráfego nas estradas de acesso, considerando-se que os equipamentos pesados são deslocados em velocidade lenta. Esta ação poderá gerar danos às estradas de acesso, causando transtornos aos demais usuários das vias públicas.

A locação, aquisição e o transporte dos equipamentos resultarão em maior circulação de moeda no mercado da área de influência funcional do empreendimento, o que, por conseguinte, resulta em maior arrecadação tributária, gerando efeitos positivos sobre os citados setores da economia na área de influência funcional do empreendimento.

Durante esta fase serão consumidos materiais da indústria da construção civil e outros produtos industrializados, favorecendo o citado setor secundário da economia.

A presença constante de equipamentos pesados na área do empreendimento se mostrará impactante sobre a paisagem natural do ambiente, cumulativamente a inserção das estruturas do canteiro de obras.

Considerando-se que parte da área do CIP é coberta por sedimentos inconsolidados e a que a retirada da cobertura vegetal ocasionará o início da atividade morfo-sedimentar induzida pelo vento, vê-se a possibilidade de intensificação da dinâmica sedimentar tendo em vista que os grãos que compõem a cobertura sedimentar são facilmente mobilizáveis, neste caso pela passagem de operários e equipamentos. Tem-se neste caso um efeito cumulativo e um efeito sinérgico deste impacto com a retirada da vegetação sobre a referida dinâmica sedimentar.

#### 4.4.3.2.4. Obras Civas / Unidades Industriais

Considera-se como unidades industriais as edificações referentes ao processo industrial, como usinas, fábricas e as dependências administrativas.

Para a implantação de alguns equipamentos será necessária a alteração da morfologia do terreno com escavações e alguns aterramentos. Estes impactos terão uma magnitude menor em função da terraplenagem geral que terá sido realizada anteriormente, assim as interferências sobre o meio afetado serão menores.

As atividades de escavação e aterramento ocasionarão temporariamente certa instabilidade do solo. Considerando que o empreendimento será implantado sobre terrenos arenosos, pode-se prognosticar que as escavações gerarão talude de baixa resistência o que representa uma maior probabilidade de desagregação do material areno-quartzoso e conseqüentemente uma maior possibilidade de transporte deste material.

Ocorrerão vibrações no terreno durante a instalação das obras, ressaltando-se a locação de estacas, escavações etc., sendo este efeito de curta duração.

A ação irá valorizar o terreno quanto à ocupação, uma vez que abrigará vários empreendimentos de grande importância econômica. Contudo a mesma ocupação representa a indisponibilidade do terreno para outras ocupações.

As edificações implantadas representarão a impermeabilização definitiva do solo. Assim, o recurso hidrogeológico ficará comprometido em relação à disponibilidade e as áreas de recarga. Entretanto, as indústrias deverão construir e manter o maior volume possível de áreas verdes dentro de seu terreno, a fim de resguardar áreas de recarga e minimizar os impactos da impermeabilização de parte do solo.

A qualidade do ar será alterada devido o lançamento de poeiras fugitivas e emissão de ruídos e gases gerados pelo manejo dos materiais e manuseio dos equipamentos.

Com a instalação das edificações industriais e administrativas, os parâmetros atmosféricos como circulação dos ventos, temperatura, evapotranspiração e umidade serão alterados o que resultará em efeitos adversos sobre as condições atmosféricas.

As edificações, em razão da grande variação de alturas, implicarão em modificações no padrão de circulação do ar na área estudada. Poderão surgir corredores preferenciais de vento em função das barreiras físicas edificadas. Os efeitos decorrentes deste impacto ambiental serão sentidos pela comunidade situada a sotavento da área. A circulação do ar será alterada também pela elevação da temperatura na área das indústrias. Os materiais construtivos das edificações ocasionarão uma elevação da temperatura local,

principalmente às dependências com coberturas metálicas. Esta elevação da temperatura possibilita um fluxo eólico mais intenso.

Com a elevação do número de frentes de trabalho e multiplicação de trabalhadores na região, bem como de veículos e equipamentos, ter-se-á um aumento na pressão sonora nas áreas de trabalho que se estenderá às áreas circunvizinhas. Esta poluição sonora terá como efeito o afugentamento da fauna das áreas de vegetação remanescentes no entorno dos empreendimentos.

No pico da construção das indústrias estima-se que a massa trabalhadora seja de número elevado. Este número representa uma perspectiva de impactos significativos sobre a população das áreas afetadas, mais ainda considerando-se que os trabalhadores não ficarão alojados nos canteiros de obras. A chegada “abrupta” deste número de trabalhadores representa um impacto de grande magnitude e importância significativa sobre as comunidades das áreas de entorno dos empreendimentos, as quais têm um contingente populacional muito abaixo do número esperado de trabalhadores. Ameniza este prognóstico o fato de que parte desta massa operária será advinda destas comunidades.

O contingente será elevado não somente pela presença de operários, mas também pelo fluxo de pessoas que virão para as proximidades da área com vistas a aproveitar as oportunidades de renda advindas pelo fluxo da massa operária.

Estes impactos terão um efeito cumulativo com os previstos para a implantação do canteiro de obras e para a implantação das infraestruturas do CIP.

Com o aporte de trabalhadores vindos de outras regiões, ter-se-á durante a obra uma variação na composição da população das comunidades próximas. A mudança mais significativa será da presença masculina.

Verifica-se também um aumento da mobilidade da população. A pressão decorrente da presença de grande número de pessoas em áreas tradicionais poderá implicar em uma “fuga temporária” dos habitantes das comunidades próximas afetadas pela nova situação. Conforme dito anteriormente, o fluxo poderá ser inverso considerando que com a implantação do empreendimento, pessoas da comunidade que migraram para outras localidades em busca de oportunidades de emprego e renda poderão voltar as suas origens considerando que estas oportunidades encontram-se próximas do seu lar.

A etapa de implantação das estruturas das indústrias, siderúrgica, refinaria e demais empreendimentos terá uma grande repercussão na área de influência do empreendimento, podendo extrapolar este limite. As expectativas primeiras serão em relação às oportunidades emprego/renda, tanto diretamente quanto indiretamente. Ainda serão geradas expectativas quanto a evolução socioeconômica das comunidades

afetadas, sempre se esperando que sejam positivas. Para alguns, as expectativas podem ser negativas considerando-se que a obra poderá trazer impactos sociais tais como aumento da insegurança, prostituição, sobre pressão sobre a estrutura urbana, etc.

Os operários envolvidos com as obras ficarão expostos a riscos de acidentes ou prejuízo à saúde operacional. Concomitantemente o impacto social indireto da implantação dos empreendimentos poderá trazer comprometimento da saúde da população tradicional das áreas de entorno considerando a alteração dos seus costumes e tradições, o aumento da insegurança, dentre outros.

As expectativas de obtenção de uma vaga de trabalho na implantação e na operação nas empresas estimularão a população a se qualificar para atender as exigências dos contratantes. Esta perspectiva de ocupação e renda contribuirá para a diminuição da evasão escolar e aumento da busca por cursos profissionalizantes.

Os costumes e tradições locais serão afetados de diversas maneiras. Primeiramente pelo aumento do fluxo de pessoas na região, muitos trabalhadores e muitas pessoas que não irão trabalhar na obra, mas que buscam se beneficiar da mesma, e secundariamente pelas perspectivas de mudanças nas relações socioeconômicas das comunidades. As mudanças decorrentes destes impactos induzirão às mudanças no comportamento tradicional dos habitantes locais. Estas mudanças se refletem em mudanças quanto a qualidade de vida da população tradicional.

Com o novo contingente populacional da região, constituído pela massa operária e pelas pessoas que migraram para a região atraídas pelas possibilidades advindas da implantação/operação dos empreendimentos, o setor primário terá um incremento bastante significativo sendo absorvida a produção da região. Com o crescimento do mercado consumidor, os produtos agrícolas regionais poderão vir a ser comercializados no mercado interno, podendo assim representar maiores ganhos.

Para a implantação das unidades industriais serão consumidos produtos industrializados o que representa um impacto positivo na economia do setor. Como estes produtos não são produzidos na área de influência direta, muitos dos quais nem na indireta, a abrangência do impacto será regional, ultrapassando as fronteiras do estado.

Também terá um incremento o setor terciário decorrente da contratação das empreiteiras, empresas de segurança, prestadoras de serviços, etc. Este impacto positivo irá se estender para os serviços indiretos que serão criados e melhorados para atender a nova demanda. O comércio será um dos seguimentos que terão maior impacto positivo durante esta etapa da obra considerando-se que serão consumidos materiais de construção e outros bens de consumo em grande quantidade.

Todas as positivities referentes aos setores econômicos terão um sinergismos em relação a apreciação do impacto sobre a arrecadação pública. Sobre todos os setores incorrem o recolhimento de taxas e impostos aos cofres públicos.

As obras de implantação das estruturas industriais representam um impacto ambiental em relação aos valores paisagísticos na área em apreço. Durante a implantação das unidades industriais a paisagem será afetada adversamente pela exposição de materiais e equipamentos na área, sendo que posteriormente a paisagem da região exibirá impactos visuais devido a introdução da estrutura industrial no ambiente natural, o que prejudicará a ambiência das áreas de entorno.

Ocorrerão vibrações no terreno durante a instalação das obras, ressaltando-se a locação de estacas, escavações, montagem de equipamentos, etc, sendo este efeito de curta duração.

A qualidade do ar será alterada devido o lançamento de poeiras fugitivas e emissão de ruídos e gases gerados pelo manejo dos materiais e manuseio dos equipamentos.

Para execução destas obras serão consumidos materiais diversos e requisitadas prestações de serviços, além de empregos a serem gerados, refletindo em saldos positivos sobre o setor terciário, o que conseqüentemente resultará em maior arrecadação tributária.

#### 4.4.3.2.5. Obras Civis Auxiliares

A construção dos sistemas de comunicação/energia, de abastecimento de água, esgotamento sanitário, tratamento de água e vias de acessos internas, etc., resultará em alteração da paisagem local, uma vez que serão realizadas escavações, movimentos de materiais terrosos, exposição de produtos das obras e equipamentos, sendo a instabilidade da paisagem temporária, causando prejuízo à flora e perturbação à fauna.

Durante a execução da ação alguns desconfortos ambientais serão gerados devido a instabilidade ecológica local causada pela alteração da qualidade do ar, decorrente do lançamento de poeiras e da emissão de ruídos e gases, bem como pela desorganização morfológica da paisagem em razão do próprio processo construtivo.

Como alguns sistemas ficarão em subsuperfície é previsível alteração nas camadas do solo, uma vez que haverá manejo de materiais naturais e introdução de materiais construtivos. As canalizações feitas na área de influência física do projeto resultarão em alteração no substrato, sendo estas bastante localizadas dadas à linearidade da ação.

Ainda durante esta fase, os trabalhadores ficarão expostos a acidentes de trabalho ou prejuízo a saúde operacional.

A área ficará dotada de infraestrutura básica de saneamento o que será de grande importância para a fase operacional do empreendimento, constituindo-se assim, como uma ação de caráter positivo de longa duração.

Para a execução da ação serão requisitados serviços, consumidos materiais e empregados equipamentos, o que resultará em circulação de moeda no mercado da área de influência funcional e conseqüentemente em crescimento da economia da região.

#### 4.4.3.2.6. Montagem dos Equipamentos

Equipamentos diversos serão transportados e instalados nas áreas dos empreendimentos. Muitos destes equipamentos chegarão já montados, para serem instalados em bases já construídas, sendo no local montados, parafusados, ajustados, pintados e conectados, etc.

Esta ação se constitui na instalação propriamente dita das indústrias, quando ocorrerá geração de resíduos sólidos decorrentes das embalagens, sobras de materiais, etc., o que refletirá em poluição temporária, devendo-se considerar que os resíduos gerados serão recolhidos e destinados para local adequado (reciclagem ou aterro sanitário).

Acidentes ambientais e operacionais poderão ocorrer uma vez que a ação envolverá o uso de fluídos, óleos lubrificantes, graxas, solventes e outros produtos químicos.

Esta ação resultará em alteração da qualidade do ar, uma vez que durante o processo serão utilizados produtos poluentes, adesivos, solventes, óleos, tintas e etc. Ocorrerão também emissões de ruídos.

Para esta ação serão mobilizados para o local, técnicos especializados. Isso representa uma mobilidade populacional de pequena magnitude.

Esta ação irá gerar expectativas quanto ao funcionamento das indústrias, uma vez que será montada a estrutura operacional do processo produtivo. Estas expectativas majoritariamente se reportarão a saúde e a segurança da população, a qual se baseará em registros de sinistros em empreendimentos congêneres que estiveram na mídia.

Com o objetivo de elucidar estas expectativas, ocorrerá a formação de associações a partir de articulações locais e regionais que atuarão frente ao empreendimento e ao poder público em busca de assegurar o bem estar das comunidades interessadas.

Com a montagem dos equipamentos, novos corredores eólicos serão criados. As chaminés geraram pequenas alterações no fluxo dos ventos.

A aquisição dos equipamentos e dos materiais para montagem destes refletirá em um pequeno incremento nos setores secundário e terciário, em escala regional. O pagamento de taxas e impostos sobre os setores citados resultará em benefícios ao setor público.

O transporte dos equipamentos que irão compor as indústrias poderá vir a ocasionar transtornos ao fluxo viário regional por meio da lentidão do transporte ou pela pressão sobre a malha viária local.

Alguns equipamentos industriais se sobressairão na paisagem, exibindo-se como elemento impactante, o que refletirá adversamente nos atrativos naturais da região.

#### 4.4.3.2.7. Desmobilização/Limpeza Geral

Esta ação resultará em efeitos positivos sobre a paisagem, uma vez que serão minimizados os impactos visuais na área do empreendimento e entorno causados pela presença dos canteiros de obras, bem como pela exposição de restos de materiais, entulhos e outros resíduos do processo construtivo.

A limpeza geral refletirá em maior conforto ambiental, decorrendo em organização e harmonia no ambiente ocupado.

Esta ação refletirá em recuperação de valores ambientais nas áreas de entorno próximo ao empreendimento, destacando-se o resgate das condições superficiais do solo e a revegetação.

Esta ação evitará que os restos de materiais utilizados durante a construção sejam carregados para as drenagens naturais ou lixiviados para os mananciais subterrâneos, o que refletirá em manutenção da qualidade dos recursos hídricos na área de interferência das obras.

Com a desmobilização dos canteiros de obras, os trabalhadores envolvidos no processo construtivo serão dispensados, o que refletirá em perdas sociais e econômicas para a área de influência do empreendimento. Esta ação irá gerar um decréscimo nas aquisições de produtos e mercadorias no comércio da sua área de influência, o que refletirá em efeitos negativos cumulativos sobre os parâmetros citados, se considerado que outros empreendimentos co-localizados também passaram pela fase de desmobilização.

Esses efeitos apresentarão sinergia se a desmobilização das obras ocorrerem no mesmo período ou período de tempo próximo.

Esta ação resultará na evasão da população de trabalhadores que trabalhou na obra, o que poderá gerar impactos sobre a população da área de influência funcional do empreendimento, posto que alguns trabalhadores ao invés de retornarem ao seu local de

origem, poderão ficar na região, o que acarretará problemas sociais uma vez que estes ficarão desempregados.

Os trabalhadores envolvidos com a implantação da obra passarão por instabilidade financeira e emocional, vislumbrando oportunidade de se inserirem em outras obras na região. Com esta ação ocorrerão perdas de ocupação e renda, gerando desemprego e conseqüentemente queda na qualidade de vida dos trabalhadores envolvidos com a implantação da obra.

#### **4.4.3.3. Fase de Operação**

Para a fase de implantação foram prognosticados 64 impactos ambientais, o que corresponde a 25,40% do total de impactos ambientais prognosticados. Do total de impactos previstos para esta fase 23 ou 9,13% são de pequena magnitude, 31 ou 12,3% de importância moderada, 46 ou 18,25% de longa duração, 54 ou 21,43% reversíveis, 39 ou 15,48% de ordem indireta, 30 ou 11,9% impactos temporários, 46 ou 18,25%, de abrangência regional, 51 ou 20,24% cumulativos e 59 ou 23,41% sinérgicos.

##### **4.4.3.3.1. Transporte e Manuseio de Matéria-Prima e Insumos**

A maioria das matérias-primas e insumos básicos a serem utilizados pelas indústrias situadas na área do **CIP** será transportada através de navio até o Porto do Pecém e o escoamento da produção também se dará a partir deste, ocasionando um aumento do fluxo de navios na bacia portuária do Pecém. Esta ação ocasionará um impacto positivo considerando-se o aumento da arrecadação tributária em função do aumento de atracação no porto e negativo considerando-se que este aumento do fluxo de embarcações trará certos transtornos para os pescadores que atuam na região do Pecém e entorno próximo, inclusive com a possibilidade de ocorrência de acidentes. Negativamente tem-se ainda o aumento de descarte de águas dos navios, ação esta que ocasionará pequena alteração das águas marinhas e da biota marinha, efeitos estes de curta duração tendo em vista o poder de diluição do ambiente marinho.

Todos estes efeitos têm uma interatividade com outros impactos. O aumento no fluxo de navios implicará também no aumento do número de oportunidades de emprego e renda bem como a arrecadação portuária reflete-se em aumento da arrecadação pública; a intensificação do fluxo de navios poderá afetar a atividade pesqueira, principalmente a pesca desenvolvida por pescadores artesanais que são mais sujeitos aos riscos de acidentes.

A liberação das águas de lastro dos navios implicará em pequenas alterações na qualidade das águas oceânicas, localmente. Este impacto é de curta duração tendo em vista que ocorre unicamente nas necessidades operacionais do navio.

A emissão de ruídos e a movimentação causada pelos navios provocarão modificações da rota de natação e evasão temporária da fauna especialmente ictiofauna pelágica, mamíferos e quelônios. De acordo com a literatura científica, os mamíferos marinhos são das espécies mais sensíveis à emissão de ruídos. Entretanto os sons gerados não serão significativos, nem tão perceptíveis, devido a amplitude e frequência gerada em torno de 30 dB(A), sendo também que estas modificações serão temporárias e restritas aos espaços ocupados pelas instalações. Apesar da tendência de afastamento aos sons, é reconhecido que, em atividades semelhantes, alguns grupos de pequenos cetáceos e peixes podem ter comportamento de aproximação das embarcações e demais estruturas. Desta forma, concebe-se este impacto como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de média magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de importância moderada.

O aumento na intensidade de tráfego marinho irá aumentar também a possibilidade de albaroamento com espécies de mamíferos e quelônios. Essa possibilidade é bastante remota, dada à capacidade natatória dessas espécies e a alta capacidade de perceber a movimentação no meio marinho. Algumas espécies apresentam, porém comportamento de aproximação, relativo à curiosidade manifestada exatamente pela movimentação no ambiente marinho e uma capacidade de percepção do meio ambiente bastante desenvolvida. Este impacto foi considerado de abrangência local, com duração temporária, reversível, direto, negativo, de ação imediata, de magnitude insignificante e de baixa importância. A classificação da probabilidade como insignificante para este impacto refere-se ao remoto risco de colisão das embarcações de apoio com as espécies marinhas. Espécies marinhas, como tartarugas e cetáceos, dificilmente colidem com embarcações, excetuando-se casos onde os indivíduos estejam debilitados.

Os navios transportadores funcionarão através da queima de combustível, o que contribuirá para aumento da poluição atmosférica, sendo este impacto e seus desdobramentos considerados de escala global ou regional. Estes navios, enquanto atracados no píer, serão fontes de poluentes do ar, prognosticando-se emissões de SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO. Consideram-se também as emissões provenientes dos veículos automotores que circularão no **CIP**.

O minério de ferro e o carvão mineral serão transportados do porto até o *site* da UTE Energia Pecém e da companhia siderúrgica do Pecém através de correias transportadoras fechadas, durante esta ação poderá ocorrer suspensão de particulados finos no ar. A escolha deste método para transporte configura um impacto positivo, no que diz respeito à metodologias de controle ambiental tornando praticamente inexistente o risco de dispersão de particulados finos na área de influência da correia. O funcionamento da correia gerará ruídos, o que resultará em alteração da qualidade sonora e afugentamento da fauna no seu entorno.

Deve-se considerar a cumulativamente as interferências na qualidade do ar através das emissões de ruídos (inclusive pelo aumento da circulação de veículos e do tráfego ferroviário) e da fuga de material particulado, efeito este que será de média magnitude e de importância moderada.

A vegetação poderá ser impactada, pois os particulados finos carregáveis pelos ventos poderão se depositar sobre suas folhas e sobre o solo, o que irá interferir negativamente no desenvolvimento das mesmas, principalmente na taxa de fotossíntese.

Os grupos de animais sofrerão impactos indiretos pelo consumo de água e alimento nas áreas onde ocorrerá a deposição dos particulados finos fugitivos das áreas de transporte, bem como poderão ser afetados pelo próprio funcionamento dos sistemas de transporte de matérias-primas e produtos.

A cumulatividade dos impactos ambientais prognosticados sobre o fator biótico resultará em alterações na dinâmica dos ambientes da área de influência, sendo que as adversidades geradas serão evidenciadas a longo prazo, dado o efeito acumulados dos processos a serem desencadeados nos ambientes citados. Um dos efeitos sinérgicos destas mudanças nos ecossistemas seria a geração de focos de competitividade, o que se reflete em alteração da dinâmica dos ecossistemas.

O transporte de matérias-primas e insumos para o Complexo Industrial ocasionará um aumento do fluxo rodo-ferroviário afetando todas as rodovias que se interligam com o **CIP** e com o Porto do Pecém. O aumento do número de veículos e do fluxo de composições férreas terá um reflexo negativo na fluidez dos meios de transporte considerando-se que não existe um melhoramento proporcional das rodovias e ferrovias ao aumento da circulação. Deve-se imaginar que o **CIP** dispõe de uma rodovia (CE-422) com extensão de 22,0 km que se interliga com uma rodovia federal (BR-222). Esta rodovia interliga as regiões norte do país com outras duas rodovias também federais que interligam o norte com a região sul-sudeste e centro-oeste (BR-116 e BR-020, respectivamente).

O aumento do fluxo de veículos e trens de carga implica em aumento da pressão sobre o sistema de transporte local e regional de modo que as vistorias e a reposição dos danos deverão ser mais frequentes para que os danos sejam minimizados. Ao sistema ferroviário as implicações serão poucas tendo em vista que este sistema apresenta um controle mais rigoroso, sendo gerenciado por uma única operadora. Já o sistema rodoviário poderá apresentar uma carga maior de transtornos com redução da velocidade de deslocamento, desgastes da malha viária, acidentes e congestionamentos. Por outro lado poderá ter uma resposta positiva em relação ao setor terciário com a contratação de empresas transportadoras.

A comercialização dos insumos, bem como a aquisição de produtos para o manuseio destes resultará em saldos positivos sobre a economia da área de influência funcional da ação. Durante a ação serão consumidos materiais combustíveis, peças de reposição de maquinário e etc., o que refletirá em saldos positivos para o setor terciário bem como será feito o recolhimento de impostos e taxas, o que refletirá em benefícios ao setor público.

Os impactos sobre os fatores econômicos apresentam uma interação entre si. Deve-se considerar que estes impactos benéficos serão cumulativos com todos os impactos prognosticados para as ações impactantes do projeto que tenham correlação com o desenvolvimento econômico.

Para a ação de manuseio da matéria-prima e insumos serão utilizados equipamentos de grande porte, capazes de gerar vibrações no solo durante o funcionamento, ressaltando-se ser esta uma operação contínua durante o processo produtivo.

Acidentes operacionais poderão ocorrer durante a execução desta ação, o que porá em risco a saúde dos operários.

Para garantir o funcionamento a contento da infraestrutura de transporte de matéria-prima, far-se-á necessário que os órgãos públicos responsáveis mantenham a agilidade de atendimento ao empreendedor, o que representa um esforço maior dos órgãos governamentais.

Deve-se considerar neste aspecto que alguns impactos são mitigados e controlados por monitoramento dentro da própria área do **CIP**, contudo outros poderão ocorrer em escala regional e assim a mitigação dos mesmos é de responsabilidade do setor público. Os serviços de transporte até a área do gerarão empregos indiretos para as transportadoras, gerando assim emprego e renda. Este incremento da renda favorecerá o crescimento do comércio, o aumento do consumo por eletrodomésticos, bens de consumo, etc. Estes efeitos são relativos a sinergia da acumulação de renda.

O aumento da circulação de matérias-primas e insumos representa assim o crescimento dos setores produtivos responsáveis pela geração dos bens circulantes.

#### 4.4.3.3.2. Gestão de Resíduos Sólidos

Com o funcionamento dos empreendimentos previstos para o **CIP** deverá ser ampliada a geração de resíduos sólidos em todo o Estado do Ceará. Dessa forma, cresce de importância a necessidade de que cada empresa instalada na área do **CIP** elabore seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e que seja criada uma ENTIDADE gestora do Complexo Industrial, que seja responsável pela política de gestão dos resíduos sólidos, a fim de assegurar sua destinação adequada, a eliminação e/ou diminuição de vetores e a manutenção da qualidade ambiental.

Atualmente os empreendimentos instalados no CIP enviam os resíduos sólidos não perigosos e não recicláveis, para o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia – ASMOC e futuramente poderão contar também com o Aterro Sanitário de São Gonçalo do Amarante (em implantação). Os Resíduos Classe I (perigosos) são enviados para incineração ou para aterro industrial localizado em outro estado, uma vez que o Estado do Ceará não possui este tipo de aterro.

Desta forma, os empreendimentos a se instalarem no **CIP** contribuirão para a diminuição da vida útil do ASMOC, já seriamente comprometida com a demanda atual.

É importante considerar que a dificuldade de disposição final dos resíduos sólidos industriais perigosos pode levar à condutas inadequadas, como o lançamento de resíduos sólidos em lixões existentes na região, o que concorrerá para a degradação ambiental e alteração da qualidade dos recursos naturais. Desta forma, esforços devem ser empenhados no sentido de acompanhar e fiscalizar a gestão dos resíduos sólidos, principalmente na fase inicial de implantação dos empreendimentos, quando poucos equipamentos estarão funcionando e quando o volume de lixo será menor, não compensando economicamente a implantação de um aterro sanitário industrial por empresas privadas.

Ainda alteração na qualidade da águas e do solo são potenciais em caso de destinação inadequado dos resíduos sólidos gerados no local, ou ainda ineficiência nos serviços de coleta, transferência e destinação.

Sendo assim, considera-se como ponto relevante que a implantação de um Aterro Sanitário Industrial para atendimento as indústrias já instaladas, que estão em construção ou que irão se instalar no **CIP** seja feita a curto e médio prazo.

#### 4.4.3.3.3. Unidades Industriais

Durante o funcionamento das unidades industriais e demais empreendimentos no **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP** os efeitos negativos a serem gerados correspondem principalmente a maior produção de efluentes domésticos, resíduos sólidos, a emissão de ruídos, emissões atmosféricas, etc. No entanto estes impactos podem ser atenuados por medidas de controle e monitoramento destas adversidades.

A qualificação profissional será uma exigência básica para os funcionários que trabalharão nas unidades industriais. Para a admissão, os funcionários deverão comprovar que apresentam alguma aptidão para o cargo pretendido, assim para atender esta exigência haverá uma demanda significativa por cursos profissionalizantes na região e pela formação acadêmica. Estes impactos redundam na melhoria do nível de educação da população das áreas de influência do empreendimento.

A operacionalização das indústrias do **CIP** representa um impacto positivo de significativa importância uma vez que proporcionará a qualificação profissional em vários segmentos da população economicamente ativa da região. Se considerarmos que na região de implantação do projeto, a qualificação profissional praticamente inexistente para atender a atual demanda referente a implantação e operacionalização de indústrias, e que a maioria dos jovens da região só conseguem completar o ensino fundamental e médio, a capacitação de mão-de-obra resultará na preparação da população local para acompanhar o desenvolvimento regional, possibilitando a inserção da mão-de-obra ociosa no mercado de trabalho, atendendo a demanda a se formar com a consolidação do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**.

A qualificação da mão-de-obra representa não só o treinamento dos jovens para o mercado, mas também a formação de um profissional preparado para desempenhar suas funções com maior grau de responsabilidade e segurança o que tem reflexo na saúde operacional do funcionário e daqueles sobre as suas responsabilidades.

A ação qualificará mão-de-obra que será absorvida na indústria, refletindo em benefícios sobre o setor secundário da região.

Os novos trabalhadores representarão um crescimento na massa salarial da região, o que deverá refletir-se em gastos com o consumo de bens e serviços locais, potencializando, principalmente, a expansão do setor terciário. Trata-se, na verdade, de um crescimento de demanda efetiva, uma vez que será acompanhada não só pelo crescimento do consumo, mas, também, pela consolidação de investimentos produtivos. Esse crescimento, que por sua vez, tende a criar um novo ciclo de investimentos, caracteriza-se por gerar efeitos multiplicadores sobre as economias locais, na proporção em que os investimentos e o consumo de bens e serviços se concentrarem nos municípios da área de influência.

Como a demanda agregada deverá elevar-se, conseqüentemente, a circulação de mercadorias e a prestação de serviços, principalmente nos municípios que servirão de apoio ao complexo industrial. Diversos setores da economia, como a locação de imóveis, venda de alimentos e vestuário, transporte, utensílios domésticos, lazer, abastecimento e combustíveis, reparação de veículos, dentre outros, e o comércio de insumos e os serviços que possam servir à construção do próprio empreendimento, terão ampliadas as suas atividades, contribuindo para o aumento da atividade econômica na região, que se refletirá no aumento da arrecadação tributária. Esse crescimento significará a elevação das arrecadações municipais, basicamente, através do recolhimento de ISS e ICMS.

O fluxo migratório na área do **CIP** tem uma correlação direta com o porte e a natureza da indústria instalada na área do complexo. De antemão, deduz-se que durante a fase de operação, o referido fluxo migratório será menos intenso do que o registrado na fase de

implantação, contudo, deve-se considerar que as indústrias esperadas não serão implantadas de uma única vez de tal modo que ter-se-á por um tempo considerável a imigração e emigração da massa funcional até a completa consolidação do Complexo Industrial.

As mudanças impostas pela chegada do contingente funcional para trabalhar nas indústrias, sendo estes oriundos de diversas partes do país, ou de outras nacionalidades, implicará em variações em termos de contingente populacional, densidade demográfica, renda *per capita*, estrutura econômica e em outros fatores, em intensidades variáveis.

A chegada de um novo contingente populacional a determinada comunidade implica em mudanças no padrão comportamental da população nativa. Antigos hábitos podem ser abolidos, ou por outro lado antigos costumes podem ser reincorporados às tradições locais.

A consolidação do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP** representa a existência de um grande contingente funcional residindo na região, principalmente nas sedes dos distritos de entorno do complexo. O aumento da população implica também no aumento da demanda por serviços públicos tais como estradas em boas condições de circulação, redes de energia elétrica, telecomunicações, abastecimento e esgotamento sanitário para atender as dependências que abrigarão esta massa operária, além de serviços de segurança e saúde. Considerando os trâmites burocráticos para se atender a esta demanda, pode-se supor que a demanda será sempre maior que a capacidade da máquina governamental possa atender. Ressalta-se que parte desta demanda será suprimida pelas próprias empresas que se instalarão no complexo industrial.

Durante esta ação, trabalhadores serão atraídos pelas ofertas de postos de trabalho, o que irá gerar expectativas para a população que anseia o ingresso em uma atividade estável. Prognostica-se grandes expectativas da população da região quanto ao desenvolvimento impulsionado pelos empreendimentos, esperando-se com isso aumento da oferta de emprego, desenvolvimento de atividades fornecedoras de produtos/serviços e crescimento do comércio. Estas expectativas poderão refletir em estímulo a outros investimentos no município.

A previsão do número de postos de trabalho a serem gerados no **CIP** é impossível de ser feita em razão de vários fatores. Pode-se prognosticar que será uma quantidade bastante significativa considerando-se o porte e o número de indústrias previstas, a possível massa operária de cada área operacional, e ainda haverá oportunidades de empregos nas empresas prestadoras de serviços para os setores de segurança, limpeza, alimentação etc., o que irá gerar significativos impactos benéficos para a região do empreendimento. Deve-se considerar a proporção de postos de trabalhos diretos e indiretos na escala de 3:1, ou seja, de três empregos indiretos para cada emprego direto.

Com os empregos gerados e conseqüentemente o aumento da renda familiar, a qualidade de vida de muitas pessoas poderá vir há ter uma melhora significativa. Destaca-se que serão requisitadas pessoas que residem nas comunidades de entorno do **CIP** para constituírem o quadro de funcionários das indústrias, sendo que estas pessoas terão maior poder aquisitivo e possibilidades de ascensão social.

O aumento na produção de resíduos sólidos na região como já discuto anteriormente será um impacto ambiental significativo, considerando-se que é previsto que parte dos resíduos gerados sejam destinados num primeiro momento ao Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia – ASMOC.

Com relação aos riscos de contaminação dos recursos hídricos, do solo e do ar, e, conseqüentemente, da fauna e da flora, é previsível somente em caso de falha operacional ou acidentes, destacando-se que estes riscos deverão ser atenuados pelo controle e monitoramento constante do funcionamento dos empreendimentos, o que permitirá que qualquer defeito nos equipamentos ou falhas operacionais seja detectado; e imediatamente tomadas as devidas providências.

O tráfego de veículos na área durante o funcionamento do empreendimento resultará em alteração da sonoridade e da qualidade do ar na área de influência direta. Este efeito é mensurado como de média magnitude, pois serão conservados espaços livres com arborização, os quais funcionarão como barreiras naturais, minimizando a propagação dos sons. De qualquer forma haverá a perturbação a fauna em decorrência do trânsito de veículos e pessoas, bem como o risco de atropelamentos.

O aumento da população flutuante na região atraídas pelas oportunidades de emprego contribuirá para a sobrecarga dos serviços de saúde e segurança pública, já bastante deficientes.

A operação dos empreendimentos localizados no **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM - CIP** torna necessário considerar-se o impacto que as emissões atmosféricas oriundas desses empreendimentos terão sobre a bacia aérea da região.

O **CIP** foi projetado tecnicamente para abrigar indústrias do tipo Siderúrgica, Termelétricas, Refinaria entre outras, as quais serão compostas de fontes do tipo ponto e áreas, que devido o combustível utilizado e os processos de combustão deverão emitir gases e partículas na bacia aérea do **CIP**.

O projeto de instalação de indústrias no **CIP** prevê ainda diversas modalidades de segmentos diferentes como: pólo metal-mecânica; indústria automobilística; refinaria de petróleo; estocagem de derivados de petróleo e gás natural; pólo petroquímico; e bases de empresas de distribuidoras de gás, fábricas de nutrição, entre outras. Entretanto até o

início do Estudo de Dispersão Atmosférica que integra este EIA/RIMA, só foi possível ter acesso aos dados oficiais de uma siderúrgica, a Companhia Siderúrgica do Pecém; da Usina Termelétrica Porto do Pecém e da Votorantim Cimentos N/NE S/A – Unidade Pecém, dados estes que se referem à quantidade de fontes e os tipos de poluentes a serem emitidos na bacia aérea do **CIP** por essas empresas.

Os resultados do Estudo de Dispersão Atmosférica do Complexo Industrial do Pecém mostraram que durante a operação das indústrias consideradas no estudo para o **CIP** deverão ocorrer baixas concentrações dos poluentes regulados indicando que não haverá violação dos respectivos padrões legais de qualidade do ar sobre a grade receptora do município de São Gonçalo do Amarante.

O modelo estimou as concentrações dos poluentes sobre os receptores discretos mais vulneráveis dentro da área de influência do **CIP**. Os resultados da modelagem mostram que as concentrações médias de todos os poluentes estão dos seus respectivos padrões de qualidade do ar.

Considerando que todas essas concentrações são de curto prazo e se referem ao máximo valor que cada receptor poderá eventualmente ser atingido, pode-se afirmar que não haverá impacto negativo sobre os principais receptores discretos instalados dentro da grade receptora do **CIP**, em decorrência da operação das três atividades industriais selecionadas para o estudo.

Observa-se nos resultados do Estudo de Dispersão Atmosférica que no caso do  $\text{NO}_x$  deverão ser consumidos 79% do padrão horário do  $\text{NO}_2$ , restando apenas 29% para outros empreendimentos a se instalarem. Significa que no futuro próximo, com a instalação de novas indústrias a bacia poderá ficar saturada por concentrações de  $\text{NO}_x$ . A situação praticamente se inverte para meta de longo prazo. Nesse caso existirá um comprometimento do suporte atmosférico de 29,4% e uma disponibilidade de 70,6%. Ressalte-se que em ambas as situações a base de padrão para comparação é diferente. Lembrando que a situação de curto prazo tem maior peso.

Para o ozônio deverá haver um consumo do suporte atmosférico de quase 40% da bacia aérea restando apenas 60%.

Para o  $\text{SO}_2$ , observa-se que para meta de curto prazo o consumo do suporte atmosférico é apenas de 20%, restando uma boa margem de 79,4%. Ao contrário para meta de longo prazo, o consumo do suporte atmosférico é de 43% restando disponível apenas 57%, que dependendo do tipo de combustível a ser utilizado pelos empreendimentos futuros a bacia poderá vir a ficar saturada por  $\text{SO}_2$ .

Os poluentes MP e CO, ainda não apresentam motivos de preocupação.

Desta forma, torna-se fundamental que o licenciamento ambiental de empreendimentos que queiram se instalar no **CIP** exija a elaboração de estudos de dispersão atmosférica, cujos resultados deverão ser somados aos resultados encontrados no estudo do **CIP**, para que se respeite a capacidade de suporte da bacia aérea, mantendo assim a qualidade ambiental da região. Tão pouco é necessário que os empreendimentos já operantes no complexo que não tenham estudos desta natureza, sejam reavaliados pelo órgão ambiental responsável, a fim de promover atualizações no estudo de dispersão atmosférica do **CIP**.

Outro importante estudo que dará suporte as ações de gestão do **CIP**, é o Estudo de Análise de Risco, que também integra o EIA/RIMA do Complexo industrial do Pecém, que teve como objetivos principais estimar os riscos devido à implantação do CIPP com base no perfil dos empreendimentos previstos; estabelecer a Vulnerabilidade do CIPP quanto à ocorrência de incêndio, explosão, surgimento e dispersão de nuvem tóxica; e a estimar os Riscos Individuais dos empreendimentos previstos no Perfil Industrial estabelecido para o CIPP.

Para este estudo foram definidos os perfis industriais dos seguintes empreendimentos: Siderurgia, Termelétrica a Combustível Líquido, Termelétrica a Carvão Mineral, Termelétrica a Gás Natural, Área de Tancagem, Refinaria, Porto, Usina de Regaseificação, Indústria Metal-Mecânica, Indústria Química, CityGate, Pré – Moldados, Indústria Cimenteira e Gasoduto.

Estas empresas utilizarão diversos tipos de insumos, tais como: tipos de óleo diesel, gasolina, querosene, biodiesel, gás liquefeito de petróleo, álcool anidro e hidratado, grafite seco, carvão mineral, ácido sulfúrico, hidróxido de sódio, cloro, fosfatos, poliacrilatos, hidrogênio, cal e variações, carvão mineral e etc. Embora os produtos citados possam ser manuseados seguramente, muitos apresentam riscos de explosão, corrosão e/ou toxicidade durante o processo de produção ou armazenagem, sejam por fatores naturais ou externos, ocasionando acidentes com graves prejuízos para a vida humana.

De acordo com os estudos realizados, os alcances máximos de nuvem inflamável para efeitos decorrentes de vazamento de combustíveis são correlacionáveis a usina de regaseificação que apresentou um Limite Inferior de Inflamabilidade (LII) de 1.113,60 metros e a indústria metal-mecânica a qual apresentou um Limite Superior de Inflamabilidade (LSI) de 0,17 metros.

A usina de regaseificação também foi a que apresentou uma maior probabilidade de ocorrência de incêndio a partir do LSI, sendo de 937,80 m.

Quanto a ocorrência de incêndio (radiação térmica) se verificou que algumas das atividades desenvolvidas na área do Porto do Pecém potencializam as maiores condições

de geração de radiação térmica de tal forma que a distancia de segurança mínima deve ser de 1.187m. A menor distância mínima, 70,0 metros, é referente ao empreendimento da termelétrica a carvão mineral. A indústria Metal Mecânica não gerou curva quanto ao nível de segurança no que tange a radiação térmica (incêndio).

Sobre o aspecto da geração de explosões (sobrepessão), o Estudo de Analise de Risco aponta que as atividades portuárias e a usina de regaseificação, considerada em separado, representam as áreas de ocorrências mais críticas para as quais vê-se a necessidade de uma maior distancia mínima de segurança, 2.500 e 2.480 metros, respectivamente. Novamente a usina termelétrica a carvão apresenta um resultado de menor distancia mínima, 92,0 metros. A indústria Metal Mecânica não gerou curva quanto ao nível de segurança no que tange a explosão (sobrepessão).

Quanto ao risco social, considerando todos os segmentos industriais previstos para o CIPP e levando-se em conta que foram modelados os Cenários de acordo com a frequência de ocorrência estabelecida para cada cenário, o estudo mostrou que o Risco Social imposto pelo Complexo Industrial e Portuário do Pecém é de  $9,71E-04$ /ano, com nível de fatalidade igual a 600.

No que tange a Taxa de Acidentes Fatais – TAF o estudo mostrou que a refinaria apresenta o maior valor, seguindo-se as atividades relacionadas com o porto, indústria química.

Finalmente o Estudo de Avaliação de Risco concluiu que o critério de aceitabilidade do nível de risco para futuros empreendimentos no CIPP seja assim definido: Risco Inaceitável (Intolerável)  $> 1,00E-03$ ;  $1,00E-03 \geq$  Risco Aceitável  $\geq 1,00E-05$  (ALARP) e Risco Negligenciável  $> 1,00E-05$ .

Os empreendimentos que operarem no **CIP** serão importantes para o desenvolvimento dos diversos setores da economia dos municípios afetados e da própria economia do Estado do Ceará, esperando-se com a efetivação de seu funcionamento, o crescimento do comércio e de setores afins.

Serão contratadas empresas terceirizadas para a prestação de serviços gerais, segurança etc. Esta contratação representa novas oportunidades de emprego e renda para a região, o que favorecerá o setor terciário.

Na fase de operação das unidades industriais serão adquiridos regularmente gêneros alimentícios, materiais de limpeza, de higiene e etc., sendo estas aquisições constantes e de longa duração. A ação refletirá em crescimento dos diversos setores da economia, gerando divisas para o município e para o estado.

Produtos alimentícios, como peixes, frutos do mar, cereais, frutas e verduras poderão ser adquiridos na própria região do empreendimento para alimentação dos funcionários das empresas, resultando em melhoria das condições de ocupação e renda de produtores locais, valorizando o setor primário na região.

#### **4.4.4. Síntese dos Impactos por Fases do Empreendimento**

A descrição dos impactos ambientais da área de influência funcional do projeto é apresentada a seguir, considerando-se a sequência de ações utilizada no “Check list”.

##### **4.4.4.1. Fase de Estudos e Projetos**

A fase de Estudos e Projetos se caracteriza como uma fase predominantemente de gabinete e assim as intervenções sobre a área dos empreendimentos serão pontuais e de curta duração.

Outros impactos adversos na área se referem a circulação de pessoas na área afugentando temporariamente a fauna, as modificações pontuais na pedologia e geotécnica decorrentes das sondagens.

Ressaltam-se como positivas as ações de caracterização da qualidade do ar, estudo de análise de risco, identificação do patrimônio arqueológico e definição das áreas de interesse ambiental, que fornecerão subsídios para o projeto de ocupação da área e para elaboração dos planos de controle e monitoramento ambiental.

##### **4.4.4.2. Fase de Implantação**

A contratação de pessoas para as obras criará junto à população expectativas quanto à oferta de ocupação e renda, prognosticando-se um efeito emocional positivo. Ressalta-se ainda a sublocação de serviços e empregos ou ocupações e renda (empregos indiretos) que podem surgir para atender a demanda dos trabalhadores durante a obra.

A mobilização de mão-de-obra para as frentes de trabalho alterará a composição da população, principalmente em termos quantitativos, e a rotina das comunidades mais próximas.

O contingente humano durante as obras aumentará a demanda por alimentos, acarretando benefícios socioeconômicos com o crescimento do setor produtivo. A contratação de pessoal mesmo que temporária, resultará em pagamento de numerários, o que aumentará o poder aquisitivo das pessoas envolvidas, resultando em melhoria das condições econômicas e sociais dos empregados e dos seus familiares. Por sua vez o aumento do poder de compra, gera dinamismo no mercado local, posto que haja maior

circulação de moeda. Como efeito multiplicador, espera-se o crescimento do comércio e o aumento de arrecadação tributária. Tudo isso refletirá positivamente nos componentes econômicos e sociais das áreas influenciadas pelos empreendimentos.

Ter-se-á alteração dos aspectos paisagísticos da área, gerando impactos visuais sobre a paisagem.

Durante esta fase ocorrerá uma maior circulação de moeda no mercado da área de influência indireta dos empreendimentos, gerando desenvolvimento econômico da região. As transações comerciais, bem como os numerários pagos refletirão em crescimento do comércio e conseqüentemente em maior arrecadação tributária. Esta ação terá uma cumulatividade com todas as fases dos empreendimentos.

A qualidade do ar será afetada por diversas ações (terraplenagem, desmatamento, construções, circulação de veículos, etc.) em virtude da emissão de ruídos e de gases gerados pelos veículos automotores, sendo um impacto adverso de pequena magnitude, de curta duração.

A limpeza da área e as edificações das unidades industriais gerarão um impacto significativo em relação ao padrão microclimático local e de entorno.

A mobilização de equipamentos para a área poderá decorrer em alterações das condições de tráfego nas rodovias de acesso, considerando-se que os equipamentos pesados serão deslocados em velocidade lenta. Esta ação poderá gerar danos às estradas de acesso, bem com um aumento no risco de acidentes, devido à intensificação de fluxo pesado, bem como poderá decorrer em acidentes de trânsito, causando transtornos aos demais usuários das rodovias públicas.

Além da diminuição do potencial ecológico, ocorrerá a fuga da fauna, para áreas mais seguras, sendo também previsível a eliminação de grande parte da microfauna. Esses efeitos desencadearão em alteração do ecossistema, com quebra de elos tróficos e conseqüentemente em instabilidade ecológica.

Vale ressaltar que a cobertura vegetal existente nas Unidades de Conservação próximas às áreas de intervenção dos empreendimentos deverá ser conservada, e que estas áreas serão importantes para abrigo da fauna impactada pela limpeza do terreno, quanto à perda de abrigo e alimento. Esta fauna encontrará refúgio nas Unidades de Conservação do entorno.

A alteração na qualidade das águas prognosticada refere-se principalmente ao aumento na concentração de sedimentos, resultante da movimentação do solo e do carreamento de partículas soltas. Outras alterações na qualidade da água poderão ocorrer devido ao carreamento de óleos e graxas por derramamento acidental durante a obra.

Considerando-se que todos os resíduos sólidos, bem como materiais de bota-fora e as sobras de produtos dos empreendimentos serão removidos quando necessário, é previsível que ocorra uma melhoria da qualidade ambiental em relação à situação do ambiente no período da obra, quando também se espera a minimização dos desconfortos ambientais.

As intervenções no ambiente marinho resultarão em impactos ambientais adversos na sua área de influência, prognosticando-se que as alterações ambientais da fase de instalação diminuirão na proporção em que se afasta da área de intervenção direta. É importante ressaltar que se considerou na mensuração dos valores atribuídos aos impactos, a existência do porto em operação.

Acidentes ambientais poderão ocorrer durante a ação em razão do derramamento de combustíveis, incêndios ou mesmo da queda de materiais no mar.

Os trabalhadores envolvidos com a ação ficarão expostos a acidentes de trabalho, principalmente em decorrência do manuseio de equipamentos pesados durante a ação, bem como pelas próprias condições do ambiente de trabalho.

Esta ação resultará em efeitos positivos sobre a paisagem, uma vez que serão minimizados os impactos visuais na área dos empreendimentos e entorno causados pela presença dos canteiros, bem como pela exposição de restos de materiais, bota-fora e outros resíduos do processo construtivo.

A limpeza geral refletirá em maior conforto ambiental, decorrendo em organização e harmonia no ambiente ocupado.

#### **4.4.4.3. Fase de Operação**

Alguns parâmetros climáticos sofrerão alterações ambientais mais significativas com a operação das unidades industriais, com a elevação da temperatura local e, por consequência, variação na circulação do ar (ventos) e diminuição da taxa de umidade relativa do ar.

Na fase de operação do complexo industrial, considerando-se que lá existirão indústrias que nos seus processos produtivos emitirão NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO e Material Particulado na atmosfera, poderá ocorrer um aumento dos níveis de toxicidade nas plantas.

É previsto também que o funcionamento dos empreendimentos do **CIP** leve ao afugentamento da fauna local devido ao forte trânsito de veículos, circulação de pessoas e funcionamento dos equipamentos.

Possibilidade de alteração da biota aquática devido ao carreamento de sólidos, resíduos oleosos por águas de chuvas e, eventuais vazamentos de esgotos sanitários são prognosticados.

No que tange as unidades de conservação da área de influência do projeto, durante a fase operação dos empreendimentos no **CIP**, a Estação Ecológica do Pecém, dada sua proximidade com a área poderá ser afetada com o aumento do efeito de borda, aumento da pressão de caça e o afugentamento da fauna.

Os impactos adversos sobre o meio socioeconômico prognosticados se referem principalmente as alterações na composição da população, seus costumes e tradições; incômodos gerados pela emissão de ruídos, poeiras e outras emissões; a geração de significativa quantidade de resíduos sólidos; os impactos decorrentes da operação do emissário submarino sobre a pesca e atividades turística e de lazer na região;

Sobre o meio socioeconômico também recairá a maioria dos impactos benéficos prognosticados desta fase, oriundos da geração de empregos diretos e indiretos, da capacitação da população local, do aumento de moeda circulante e arrecadação de tributos.

Grande parte da mão-de-obra necessária para desenvolvimento das atividades de manutenção da infra-estrutura do **CIP**, bem como para operação dos empreendimentos que aportarão no complexo industrial será captada na própria região.

Com os empregos gerados e conseqüentemente o aumento da renda familiar, a qualidade de vida de muitas pessoas poderá vir há ter uma melhora significativa. Destaca-se que serão requisitadas pessoas que residem nas comunidades de entorno do **CIP** para constituírem o quadro de funcionários das indústrias, sendo que estas pessoas terão maior poder aquisitivo e possibilidades de ascensão social.

As características da população serão modificadas em virtude do aporte de mão-de-obra para a região, das migrações inter-classes sociais como reflexo da nova distribuição de renda.

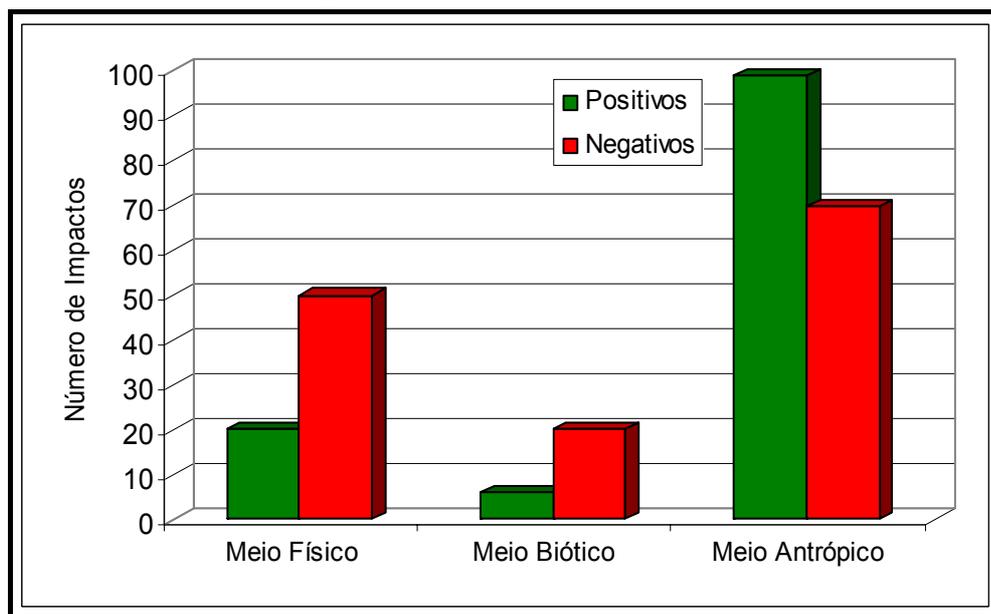
A população residente a área de influência direta poderá sofrer incômodos quanto a geração de ruídos e emissão de particulados causada pelo funcionamento das unidades industriais e circulação de veículos.

#### 4.4.5. Descrição dos Impactos Sobre os Fatores Ambientais

Alguns impactos ambientais têm recorrência sobre mais de um fator ambiental, assim foram previstos 70 sobre o Meio Físico, 26 sobre o Meio Biótico e 169 sobre o Meio socioeconômico.

O Gráfico 4.22 ilustra a impactância sobre os fatores ambientais segundo o caráter.

Gráfico 4.22 – Comparação dos Impactos por Caráter X Fator Ambiental



##### 4.4.5.1. Meio Físico

Dos 70 impactos prognosticados em relação ao Meio Físico, 50 deles são de caráter negativo e apenas 20 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação do CIP.

##### 4.4.5.1.1. Sistema Ar

A análise dos impactos ambientais sobre os parâmetros climatológicos deve ser considerada para duas fases do empreendimento: implantação e operação. Na fase de estudos e projetos, as intervenções sobre a área do empreendimento são de pequeno porte e não apresentam potencialidades para alterar o micro-clima local.

## **Fase de Implantação**

### **Aumento da Temperatura**

As intervenções sobre a área do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM** se darão de forma sequenciada, a curto, médio e longo prazo.

A implantação das unidades industriais terá um impacto mais significativo considerando que haverá supressão de uma grande área e a inserção de elementos físicos que têm uma grande reflexão térmica, principalmente as coberturas das unidades.

### **Diminuição da Evapotranspiração**

A evapotranspiração é a perda de água do solo por evaporação e a perda de água da planta por transpiração. Esses dois processos ocorrem concomitantemente e, devido à sua necessidade de mensuração (ou estimação), denomina-se evapotranspiração.

Com a retirada da cobertura vegetal da área, este parâmetro será sensivelmente afetado tendo em vista a parcela do solo a ser descoberta. A supressão da vegetação implicará em redução da taxa de umidade relativa do ar em função na diminuição da água para a atmosfera proveniente das plantas e uma evaporação (do solo) mais intensa. Ressalta-se que por conta da retirada da vegetação, o solo ficará exposto e as águas precipitadas terão maior capacidade de escoamento e infiltração no solo, de modo que a superfície e a sub-superfície ficarão com uma menor disponibilidade de água.

### **Diminuição da Precipitação**

As mudanças no uso da terra influenciam o padrão espacial da precipitação com incremento de algumas áreas e a diminuição em outras. Segundo estudos climatológicos, a perda da cobertura vegetal pode representar uma perda de 5 a 20,0% do índice pluviométrico anual.

A precipitação de chuvas é interceptada à medida que se aproxima da superfície terrestre por diversos tipos de barreiras. A cobertura florestal é uma das mais importantes uma vez que permite que parte das chuvas, aquela que passa pelo seu dossel, possa atingir a superfície do solo florestal com menor impacto. A esta fração das chuvas que atinge o solo denomina-se precipitação efetiva que pode ser dividida em duas frações, precipitação interna e escoamento pelo tronco (KLASSEN et al., 1996). A precipitação interna pode variar com a quantidade de cobertura pelo dossel.

A interceptação é a retenção de parte da precipitação acima da superfície do solo (BLAKE, 1975). Este processo interfere no balanço hídrico da bacia hidrográfica. A

interceptação vegetal depende de vários fatores: características da precipitação e condições climáticas, tipo e densidade da vegetação e período do ano (TUCCI, 2001).

Com a supressão da vegetação na área, ter-se-á um incremento do fluxo eólico, uma diminuição na taxa de umidade relativa do ar, e uma elevação da temperatura. Estes efeitos terão reflexo em um maior deslocamento das nuvens de chuva o que ocasionará a diminuição das chuvas na área em apreço.

## **Diminuição da Umidade Relativa do Ar**

As taxas de umidade relativa do ar apresentam uma variação inversamente proporcional à variação da temperatura do ar, a umidade relativa do ar aumenta quando a temperatura diminui e vice-versa.

Como consequência da retirada da cobertura vegetal, espera-se que a taxa de umidade relativa venha a cair na área do empreendimento e no entorno próximo, tendo em vista que a nova configuração microclimática terá como resposta a geração de mais calor e, por consequência, a elevação da temperatura.

## **Aumento da Velocidade dos Ventos**

Tendo em vista que uma grande área perderá a sua cobertura vegetal e será terraplanada, o padrão de circulação do ar, ventos, na região sofrerá uma variação positiva em termos de velocidade.

A diminuição da rugosidade gerada pela cobertura vegetal e pela variação do relevo implicará na criação de uma plataforma mais planificada o que favorecerá a um fluxo eólico mais intenso, com maior velocidade. Ressalta-se que este fluxo de circulação do ar mais elevado implicará na qualidade do ar.

Todavia, com a instalação das unidades industriais, ter-se-á uma nova configuração no fluxo eólico de baixa altitude, tanto pela nova rugosidade quanto em decorrência das alterações térmicas (ilhas de calor) geradas em algumas indústrias.

Em razão da grande variação de alturas das edificações, poderão surgir corredores preferenciais de vento em função das barreiras físicas. Os efeitos decorrentes deste impacto ambiental serão sentidos pela comunidade situada a sotavento da área do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM - CIP**.

A circulação do ar será alterada também pela elevação da temperatura nas áreas industriais. Os materiais construtivos das edificações ocasionarão uma elevação da temperatura local, principalmente nas dependências com coberturas metálicas. Esta elevação da temperatura possibilita um fluxo eólico mais intenso.

## Alteração da Qualidade do Ar

Uma circulação do ar mais intensa implicará em soerguimento de uma maior carga de material particulado, gerando assim poeiras fugitivas e diminuindo a qualidade do ar. A inserção das estruturas físicas das indústrias implicará em alterações no padrão de circulação do vento, em elevação da temperatura, perda da evaporação do solo, e diminuição da taxa de umidade relativa do ar.

A temperatura elevar-se-á ainda pela perda da reposição de água em função da evaporação do solo. A impermeabilização do solo implica em retenção da umidade relativa do solo e assim as águas higroscópicas somente poderão fluir para o lençol freático.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Umectar as áreas expostas do solo ou em terraplenagem para diminuir a evapotranspiração e atenuar as variações do grau de temperatura além de evitar a emissão de poeiras fugitivas.
- Os veículos e equipamentos utilizados nas atividades devem receber manutenção preventiva para evitar emissões abusivas de gases e ruídos na área trabalhada.
- Minimizar os níveis de ruídos a serem gerados durante a operação.

## Fase de Operação

Alguns parâmetros climáticos sofrerão alterações ambientais mais significativas com a operação das unidades industriais.

Considerando-se que alguns processos industriais se dão em altíssimas temperaturas, como na planta siderúrgica, ter-se-á elevações da temperatura local e, por consequência, variação na circulação do ar (ventos). As mesmas altas temperaturas implicarão em diminuição da taxa de umidade relativa do ar.

Dentre as estruturas industriais no **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM - CIP** as mais elevadas serão as chaminés, algumas próximo a 100,0 m. Além das chaminés, representam fontes de emissões de poluentes as pilhas de matérias-primas, chamadas de fontes aéreas.

Quanto às emissões gasosas, o Estudo de Dispersão Atmosférica constatou que as condições de ventilação da região são altamente favoráveis à dispersão dos poluentes. Segundo o referido estudo, se verificou com o modelo de dispersão atmosférica que as máximas concentrações dos poluentes NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, MP10 e do CO estão todas abaixo

dos respectivos padrões primários de qualidade do ar e os valores máximos são encontrados a noroeste do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM - CIP** em função da direção predominante dos ventos. Destes poluentes destaca-se o NOX, cuja máxima concentração horária integrada de todas as fontes foi de 253  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a qual é 1,3 vezes menor que padrão primário do CONAMA N° 03/90, valor esse que representa o consumo de boa parcela da capacidade de suporte atmosférico do CIP em relação ao dióxido de nitrogênio, NO<sub>2</sub>.

Conclui o estudo “que a capacidade de dispersão de poluentes atmosféricos na área de influência dos empreendimentos do CIP, sobre o município de São Gonçalo do Amarante, indica que a atmosfera local possui capacidade de suporte compatível com as emissões dos poluentes produzidos pelas três atividades indústrias objeto do presente estudo e, que existe folga para instalação de outros empreendimentos programados sem saturar a bacia e o seu entorno com a emissão dos poluentes regulamentados pela Resolução CONAMA N°3 de 28 de junho de 1990”.

Diante do exposto, verifica-se que as interferências ao sistema climático da região, serão reduzidas e a nível local. Tanto as emissões de gases quanto as alterações nos parâmetros climáticos locais ocasionarão efeitos de pequena magnitude à região de entorno, não implicando em mudança significativa na qualidade do ar.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- As unidades industriais deverão implantar os sistemas de controle de efluentes sugeridos nos seus projetos de controle e monitoramento de qualidade do ar.
- O gestor do **CIP** deve implantar o plano de controle e monitoramento da qualidade do ar sugerido neste EIA/RIMA devendo instalar equipamentos que mensuraram as concentrações de poluentes do ar em pontos estratégicos.
- Deve-se considerar o estudo de dispersão atmosférica apresentado em anexo ao EIA/RIMA com vistas a definir-se quais os tipos de indústrias que podem se instalar no **CIP**.
- Implantar áreas verdes no entorno das edificações das unidades administrativas e nas áreas livres com vistas a atenuar as emissões de ruídos e a dispersão das emissões atmosféricas.

#### 4.4.5.1.2. Sistema Terra

As intervenções sobre o sistema terra (geologia/geomorfologia/pedologia) se darão na fase de implantação das unidades industriais.

## Alteração da Camada Superficial do Solo

A abertura das faixas de serviço para a execução das sondagens geotécnicas resultará em alteração da camada superficial dos solos das faixas de terra afetadas. Primeiramente será extraída a cobertura vegetal destas zonas o que resultará em exposição direta do solo aos raios solares e a incidência direta das chuvas. Secundariamente tem-se que os tratores retirarão parte da camada superficial do solo. Deve-se levar em conta que os restos vegetais deixados durante a operação implicarão em uma alteração mais significativa em termos das características químicas do solo por conta da decomposição mais rápida da matéria orgânica.

Dentre as atividades previstas para a implantação das estruturas constituintes das unidades industriais, as escavações e a terraplenagem são as que ocasionarão impactos mais significativos sobre o meio físico da área estudada, ressalta-se que estas alterações implicarão em modificações sobre o sistema hídrico e seu entorno mais próximo.

Verifica-se uma compartimentação diferenciada da cobertura do solo na área do **CIP**, ao norte tem-se as coberturas dos tabuleiros areno-argilosas associadas com as coberturas arenosas do tabuleiro inumado, já ao sul tem-se terrenos com cobertura mais coesas relativas aos terrenos de cristas, morros residuais e da depressão sertaneja.

Com as obras de terraplenagem e escavações, as camadas superficiais serão alteradas pelas obras em função do revolvimento do material e com a inserção de camadas de aterro (material mais argiloso), de modo que as características sedimentológicas e geotécnicas dos materiais superficiais serão modificadas.

Quanto às interferências sobre a geodinâmica da área, é previsto que durante a fase de implantação, precisamente logo após a supressão da vegetação os sedimentos superficiais fiquem mais sujeitos ao vento e as chuvas de modo que se terão processos localizados, de pequena magnitude, de erosão e transporte de sedimentos. Quando da terraplenagem, esta geodinâmica será mais uma vez alterada com o aterramento com material de maior resistência mecânica e assim mais resistente às intempéries locais.

Os impactos ambientais decorrentes da atividade de regularização do terreno terão uma magnitude mais elevada sobre a geomorfologia da área.

Sobre o solo, pedologia, as alterações ocorrerão de modo similar ao descrito nas considerações da geologia. Contudo, deve-se frisar que a magnitude do impacto será maior tendo em vista que as características físico-químicas e biológicas do solo serão sensivelmente modificadas.

Nas atividades de corte, o solo poderá ser preservado quando da criação de um estoque de solo para reposição em outras áreas. Já com relação aos aterros, a camada superficial do solo virá a ser perdida com a inserção de material de piçarra sobre a mesma.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Realizar o desmatamento somente quando estiver próximo do início das obras de terraplenagem, evitando que o terreno fique exposto aos agentes intempéricos por longo período.
- No caso da identificação de processos erosivos não passíveis de controle, realizar à contenção e estabilização da erosão.
- Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplenagem de forma que ocorra o equilíbrio no manejo dos materiais, minimizando os excedentes entre cortes e aterros.

### 4.4.5.1.3. Sistema Água

A área estudada tem como destaques hídricos o rio Cauípe e a lagoa (lagamar) do Gereraú. Verifica-se a ocorrência de pequenos riachos intermitentes e pequenas lagoas.

A retirada da cobertura vegetal dos terrenos implicará em precipitação direta no solo, implicando em aumento da recarga do aquífero, mas por outro lado a incidência direta dos raios solares reflete-se em aumento da evaporação do solo, o que representa perda de água. As modificações microclimáticas podem reduzir a taxa pluviométrica e aumentar a temperatura média local, além de aumentar o fluxo eólico na área.

A retirada da cobertura vegetal implicará também diminuição do fluxo das drenagens naturais. Com o solo exposto, ter-se-á uma maior área de exposição do solo arenoso e assim, um aumento da área de infiltração da água, diminuindo o fluxo preferencial das águas meteóricas.

Este fluxo será novamente alterado quando das obras de terraplenagem. A nova conformação do relevo e configuração geotécnica do solo implicará primeiramente em redução da área de infiltração no solo e secundariamente em um novo padrão de escoamento das drenagens locais.

Quando da conclusão das edificações, o padrão do fluxo hídrico superficial seguirá ao estabelecido em projeto. Já quanto às águas subterrâneas, estas sim terão alterações mais significativas em razão da área impermeabilizada,. Este impacto se reflete em diminuição da recarga do aquífero o que poderá vir a comprometer o abastecimento de algumas comunidades do entorno da área do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM - CIP**.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- A canalização das drenagens naturais deverá seguir, sempre que possível, o curso natural dos riachos.
- Preservar as áreas marginais dos corpos hídricos respeitando as APP's (Áreas de Preservação Permanente).
- Implantar programas de monitoramento da qualidade das águas, observando-se o fluxo das águas superficiais e subterrâneas. Deve-se contemplar o monitoramento das águas oceânicas, principalmente nas áreas próximas das praias.

### 4.4.5.2. Meio Biótico

Dos 26 impactos prognosticados em relação ao Meio Biótico, 20 deles serão de caráter negativo e 6 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

#### 4.4.5.2.1. Flora

#### Fase de Implantação

A cobertura vegetal na área de implantação das indústrias do **CIP** será afetada diretamente pela ação de limpeza do terreno. A supressão vegetal resultará diretamente em prejuízo à cobertura vegetal e a biodiversidade local, e desencadeará outros impactos, principalmente sobre a fauna.

Toda a faixa desmatada se constituirá em uma barreira efetiva entre ambientes, dificultando o fluxo de espécies terrestres. Vale ressaltar que tal impacto já é eminente na área, uma vez que é proposta uma expansão das atividades industriais em toda área do **CIP**.

A retirada da vegetação resultará em alteração da paisagem da área de influência direta e junto com a diminuição do potencial ecológico, ocorrerá a fuga da fauna, para áreas mais seguras, sendo também previsível a eliminação de grande parte da microfauna. Esses efeitos desencadearão em alteração do ecossistema e instabilidade ecológica.

A ação de desmatamento resultará em alteração da paisagem pela perda do potencial biótico, já que as áreas desnudadas perderão a beleza natural, prejudicando os valores paisagísticos.

Os efeitos da supressão da vegetação nos trechos de implantação das indústrias do **CIP** se somarão a outras áreas que já sofrerão ou que sofrerão desmatamento para a

implantação das demais unidades industriais, causando um impacto cumulativo e sinérgico, que afetarão a paisagem local, a biodiversidade, o micro-clima e a fauna local.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- A limpeza da área deverá ser restrita às áreas previstas e estritamente necessárias, de forma a impedir o aumento das áreas desmatadas.
- Deverá ser executada delimitação física das áreas constantes nas autorizações para desmatamento, evitando assim supressão desnecessária de vegetação e/ou soterramento de outras áreas e comprometimento de cursos d'água. Esta delimitação poderá ser feita por meio de estaqueamento, barreiras plásticas, fitas de sinalização ou similares.
- As atividades de desmatamento e limpeza de terreno deverão se concentrar nos períodos mais secos. Tal procedimento tem como orientação a proteção de linhas de drenagens naturais e de áreas suscetíveis a processos erosivos e ainda a proteção da fauna.
- Deverão ser implantados dispositivos provisórios de controle de erosão, notadamente aos que se referem à carreamento e assoreamento próximos aos cursos de água.
- Após o desmatamento, a área deverá ser completamente limpa, com a remoção do material vegetal gerado (folhas e galhos), visando a prevenir possíveis obstruções dos dispositivos de drenagem ou possibilidade da ocorrência de fogo. Em hipótese alguma deve-se proceder a queima do material vegetal gerado, por constituir extremo perigo a vegetação circundante.
- Durante os trabalhos, devem ser adotadas práticas para evitar acidentes que possam comprometer a cobertura vegetal ou a qualidade dos solos das áreas de entorno, como incêndios, derramamento de óleos e disposição de materiais incompatíveis (entulhos de construção).
- É recomendável, sempre que possível, a execução de limpeza da área de forma manual, entretanto, se for realizada de forma mecanizada, deverá ser feita previamente à manutenção e regulagem dos equipamentos, visando evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas.
- O desmatamento deverá ser planejado e executado de forma a manter corredores de escape da fauna para áreas vizinhas não habitadas. Recomenda-se não executar em épocas de reprodução de espécies vegetais.

- Após a conclusão das obras, as áreas das clareiras e acessos auxiliares deverão ser restauradas para facilitar os processos de colonização da vegetação, retornando estas áreas às suas condições naturais.
- Promover a umectação de vias de acessos às frentes de obras com o intuito de minimizar a emissão de material particulado (poeiras) durante as obras e sua deposição sobre áreas de vegetação e ou cursos d'água.
- Deve-se proibir os trabalhadores de qualquer atividade relacionada à coleta de espécies botânicas nas áreas próximas aos locais autorizados de desmatamento.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP** conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Desmatamento Racional.
- Plano de Proteção e Manejo do Bioma.

### **Fase de Operação**

Na fase de operação do complexo industrial, considerando-se que lá existirão indústrias que nos seus processos produtivos emitirão NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO e Material Particulado na atmosfera, poderá ocorrer um aumento dos níveis de fitotoxicidade.

Os NO<sub>x</sub> são gases capazes de causar danos à vegetação. Entretanto as concentrações necessárias para provocar esse efeito são consideravelmente altas, passíveis de ocorrer em ambientes muito poluídos.

Esses danos se traduzem em lesões irregulares, brancas ou marrons, nos tecidos próximos à margem das folhas. Também contribuem para aumentar a acidez das águas, formando as chuvas ácidas.

Além disso, há também uma sinergia de efeitos entre o NO<sub>2</sub> e o SO<sub>2</sub>, que em baixas concentrações e juntos provocam alterações na vegetação, sendo esse fato frequentemente observado em áreas urbanas e industriais. Os óxidos de nitrogênio também são os principais componentes requeridos para a formação do *smog* fotoquímico. A contaminação fotoquímica acontece como consequência da aparição na atmosfera de agentes oxidantes, originados pela reação química entre os óxidos de nitrogênio, os hidrocarbonetos e o oxigênio em presença da radiação ultravioleta dos raios solares.

A formação destes oxidantes é favorecida em situações de altas pressões associadas a uma forte insolação e poucos ventos, que dificultam a dispersão dos contaminantes

primários. A mistura resultante de todas essas substâncias dá origem ao *smog* fotoquímico, cujo aspecto é o de uma névoa acinzentada que recobre as regiões contaminadas. A contaminação fotoquímica também produz danos à vegetação em concentrações que já estão sendo alcançadas em algumas cidades.

Com relação ao CO, este na verdade não pode ser considerado um contaminante atmosférico no sentido estrito, pois é encontrado em atmosferas puras de modo natural e, além disso, ao entrar na atmosfera é oxidado e transforma-se em CO<sub>2</sub>.

Entretanto, o acúmulo deste último na atmosfera oferece alguns riscos, entre eles uma possível modificação no clima da Terra decorrente do efeito estufa.

Com relação ao Material Particulado, várias espécies de vegetação e variedades dentro das espécies diferem na sua suscetibilidade aos poluentes particulados. As poeiras podem causar danos tanto diretos quanto indiretos à vegetação. Uma variedade de efeitos já foi observada, entre eles: redução das colheitas, mas sem se observarem danos visíveis, aumento na incidência de doenças, danos severos às células das folhas, supressão da fotossíntese e morte de árvores.

Os danos podem resultar da formação de uma crosta espessa sobre as folhas, que suprime a fotossíntese e/ou intoxicação alcalina/ácida quando se produzem tais soluções com a água das chuvas. Este último fator provoca alterações no pH do solo, muitas vezes danosas para as plantas.

A maioria dos particulados de pequeno tamanho também serve como um excelente núcleo na formação de gotas de nuvens. Consequentemente, isto pode causar o aumento da precipitação a jusante de grandes fontes de emissão de material particulado.

Finalmente, a toxicidade dos SO<sub>x</sub> sobre as plantas é bem conhecida, e pode ser observada nos danos que provoca sobre plantas cultivadas e selvagens, bem como na redução da produção agrícola. Os danos agudos incluem necrose dos tecidos, usualmente como resposta a uma curta exposição a altas concentrações do gás, podendo ocorrer a morte.

Os danos crônicos aparecem como clorose (amarelamento das folhas), manchas esbranquiçadas, áreas descoloridas entre as veias, e queda prematura das folhagens em resposta a exposições prolongadas a pequenas concentrações dos óxidos. Ocorrem, também, os chamados danos ocultos, onde acontecem perdas de produção agrícola na ausência de sintomas visíveis de danos.

Estudos concluíram que é difícil generalizar os efeitos fitotóxicos dos óxidos de enxofre no ar, pois estes dependem de vários fatores que diferenciam a suscetibilidade das plantas, tais como: variedades de espécies, variedades dentro de uma mesma espécie, e outras

condições de stress às quais a planta possa estar submetida, como estiagem, suprimento de nutrientes e exposição a outros poluentes. Entretanto, os óxidos de enxofre podem ser tóxicos para algumas plantas, mesmo em atmosferas moderadamente poluídas.

De um modo geral, os óxidos de enxofre entram nos estômatos e imediatamente entram em contato com as células mesófilas nas vizinhanças do poro, onde a resposta tóxica inicialmente se manifesta. Como a exposição continua, ocorre uma progressiva expansão do dano e colapso do tecido. O dano se desenvolve e o tecido afetado pode adquirir uma aparência verde acinzentada e murcha, como se a folha tivesse ficado de molho. Esta aparência torna-se branca ou vermelha quando a folha seca podendo ir até a cor marrom, ou mesmo negra, dependendo da espécie. Os danos se estendem desde a base até o topo da folha e são visíveis em ambos os lados.

Os óxidos de enxofre também provocam as chuvas ácidas, cujos impactos possuem caráter regional ou continental. Os principais efeitos das chuvas ácidas são: a diminuição do pH das águas superficiais e subterrâneas, com consequentes prejuízos para o abastecimento humano e outros usos; declínio da população de peixes e de outros organismos aquáticos, com reflexos nas atividades recreativas (pesca), econômicas e turísticas.

As chuvas ácidas causam danos à vegetação, tais como: amarelamento das folhas; desfolhamento prematuro; diminuição do crescimento e da produtividade e até a morte.

Promove alterações na química do solo; a elevação da acidez do solo libera alguns metais pesados e alumínio, tornando-os mais solúveis; também pode torná-lo estéril, com consequências para a vegetação; pode impedir a atividade dos microorganismos, influenciando nos processos de decomposição e nitrificação. Atualmente, as tecnologias de controle de emissões de poluentes atmosféricos apresentam altos índices de eficiência, chegando até à totalidade de remoção dos elementos na emissão.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

Como principais medidas de caráter mitigador para os impactos da emissão de poluentes atmosféricos, os empreendimentos emissores de NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO e Material Particulado deverão adotar as seguintes condutas:

- As emissões de partículas podem ser controladas pelo uso de equipamentos como ciclones, filtros de manga, precipitadores eletrostáticos e lavadores, entre outros;
- A emissão de poeira dos pátios e áreas externas, onde não haja contaminantes químicos, pode ser controlada através de pulverização de água;

- O controle das emissões gasosas de óxidos de enxofre e nitrogênio pode ser feito pelo uso de lavadores de gases, ou absorção com carvão ativado, entre outras técnicas;
- Manutenção preventiva de equipamentos e áreas de armazenamento, para evitar fugas.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP** conterà planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar.
- Plano de Monitoramento Biológico.

#### 4.4.5.2.2. Fauna

##### Fase de Implantação

A intensa mobilização de máquinas e equipamentos na área durante a implantação das indústrias do **CIP** levará ao afugentamento temporário da fauna, pela emissão de ruídos. Riscos de atropelamentos de animais silvestres nas principais vias do complexo industrial são eminentes.

A ação de desmatamento implicará no afugentamento da fauna em função de várias ações da atividade. Primeiramente em função do trânsito de veículos na área que emitirão ruídos e por fim pela supressão da vegetação que levará a perda de habitats.

A retirada da vegetação provocará a fuga dos animais para áreas conservadas a procura de abrigo e alimento. Nesta situação poderá ocorrer uma intensificação da competição intra e inter específica nos fragmentos vegetados do entorno. Estes efeitos desencadearão em alteração dos ecossistemas locais, aumentando a instabilidade ecológica.

Durante as ações de limpeza do terreno, habitats específicos como os da entomofauna serão destruídos, assim como ninhos e tocas serão afetados.

As comunidades de pequenos mamíferos não voadores agrupam as espécies mais sensíveis às perturbações ambientais. Espécies da avifauna serão menos impactadas, considerando-se a capacidade de deslocamento.

Em médio prazo ocorrerão modificações nas relações bióticas da AID em decorrência do aumento de competição pelas fontes de alimento dentro do sistema do entorno causando modificação nos elos tróficos das zonas onde a fauna se refugiará.

Na área do canteiro de obras é previsível intensa movimentação de trabalhadores, equipamentos e maquinários pesados, refletindo em modificação da ambiência local e afugentamento da fauna.

Quanto ao processo de escape da fauna, é esperado que aumente o número de atropelamentos de animais nas vias que margeiam as áreas em obras, pois os mesmos podem utilizar as vias como corredores para chegar às áreas de entorno que estão preservadas. Tal fato pode acarretar em desequilíbrio temporário das populações animais uma vez que as espécies podem sofrer traumas severos ou mesmo morrer se não forem resgatados ou se forem capturados por pessoas não habilitadas.

A abertura da vegetação expõe bastante a fauna que poderá sofrer com a perseguição e caça por parte da população ou dos próprios trabalhadores no processo de desmatamento, sendo importante a instrução dos operários para que isto não ocorra. Junto a esta adversidade, com o escape da fauna poderá ocorrer o aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos junto à população periférica e aos trabalhadores. Mesmo assim é importante que não se incentive a matança desses animais mesmo que no sentido de minimizar os prováveis acidentes.

Caso as obras ocorram no período de chuvas, os impactos sobre a fauna, principalmente sobre anfíbios e aves, serão de maior magnitude. No caso dos anfíbios, observa-se maior atividade reprodutiva na estação chuvosa, época em que há um maior número de locais propícios à reprodução dos anuros, como poças, riachos intermitentes. Relações entre o período de nidificação e estação chuvosa tem sido também frequentemente relatadas para aves neotropicais (Aguilar *et al.* 2000, Mezquida 2002). Espera-se que as aves regulem seu ciclo reprodutivo com o regime das chuvas, quando os pais possuem maior quantidade de alimento disponível para alimentar seus filhotes (Perrins, 1970). A relação entre período chuvoso e abundância de artrópodes nos trópicos foi considerada por diversos autores (Karr, 1976) decorrendo que aves insetívoras sejam favorecidas pelo aumento na quantidade de artrópodes aéreos (Oniki & Willis, 1983).

A fauna aquática da área de influência direta poderá ser afetada caso sejam depositados e/ou descartados erroneamente materiais no entorno da área, tanto na fase de implantação, quanto de operação do empreendimento. Estes poderão ser carregados pelas chuvas e pelo vento para os riachos, lagoas e córregos próximos, causando assoreamento e um aumento na turbidez da água, que interferirá na penetração da luz e na realização de fotossíntese no referido corpo hídrico, prejudicando assim a produção primária e conseqüentemente atingindo de forma indireta a fauna local.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Fazer o salvamento da fauna antes e durante o desmatamento.
- Implantar os corredores de escape da fauna durante a ação de desmatamento.
- Proibição aos trabalhadores de quaisquer atividades relacionadas à caça furtiva.
- Para minimizar os impactos de ruídos e trânsito, deve-se cumprir o Plano Ambiental para a Construção (PAC), principalmente as diretrizes básicas do código de conduta que regulam as atividades dos trabalhadores nas frentes de trabalho.
- Desenvolver as ações propostas no Plano de Educação Ambiental e divulgar os métodos de identificação de animais peçonhentos e de prevenção de acidentes com ofídios.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP** conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Desmatamento Racional
- Plano de Proteção e Manejo do Bioma
- Plano de Educação Ambiental

## Fase de Operação

Na fase de operação serão lançados gases na atmosfera que poderão resultar em alteração na evolução dos ecossistemas, porém a caracterização dos efeitos gerados sobre os parâmetros citados sobre a fauna só poderá ser definida mediante acompanhamento ambiental, uma vez que a operação contará com sistema de tratamento de poluentes.

É previsto também que o próprio funcionamento dos empreendimentos do **CIP** leve ao afugentamento da fauna local devido ao forte trânsito de veículos, circulação de pessoas, funcionamento dos equipamentos.

Possibilidade de alteração da biota aquática devido ao carreamento de sólidos, resíduos oleosos por águas de chuvas e, eventuais vazamentos de esgotos sanitários são prognosticados.

O lançamento de gases na atmosfera e o risco de contaminação dos recursos hídricos na fase de operação poderá resultar em alteração na evolução dos ecossistemas aquáticos;

porém a caracterização dos efeitos gerados sobre os parâmetros citados só poderá ser definida mediante acompanhamento ambiental, uma vez que a operação contará com sistema de tratamento de poluentes.

A propagação da pluma de dispersão poderá ocasionar a diminuição da incidência de luz sobre as áreas próximas do ponto de difusão. Este impacto também afetará a biota marinha, inclusive com a diminuição do crescimento das algas.

A introdução de água doce no meio poderá levar à alterações de salinidade influenciando a estratificação das massas de água, e interferindo nos produtores da cadeia ecológica.

O **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**, conterà planos e programas que otimizarão as medidas de proteção da fauna como o Plano de Monitoramento Biológico e o Plano de Monitoramento da Qualidade de Efluentes e lodos de ETA's e ETE's.

#### 4.4.5.2.3. Áreas de Preservação Permanente

Na região onde situa-se o CIP existem diversas Áreas de Preservação Permanentes como cursos de água, lagos, reservatórios artificiais e nascentes, de forma ser inevitável que alguns empreendimentos terão tais áreas protegidas em seus lotes ou próximos.

Embora não seja permitida a intervenção nestas áreas pelos empreendimentos, salvo nos casos dispostos na Resolução CONAMA Nº 369/2006, elas poderão ser afetadas caso não sejam implementadas medidas de gestão ambiental.

#### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Delimitar previamente as Áreas de Preservação Permanente.
- Realizar as obras durante o período de seca.
- Não depositar material vegetal e a terra da escavação nos corpos d'água, evitando-se interferências com os padrões naturais de drenagem.
- Para a realização da travessia dos riachos, evitar a entrada de máquinas e equipamentos dentro dos mesmos, independente de suas profundidades, devendo neste caso serem construídas pontes temporárias de serviço.
- Recuperar imediatamente após o término da obra, as margens com vegetação e os leitos das drenagens desobstruindo-os e visando mantê-los com a sua configuração natural e as características do local.

- Promover a proteção vegetal superficial (grama em placa, grama fixada com estolões ou hidrossemeadura) a ser realizada imediatamente após a execução das obras de terra, evitando a ocorrência de solo exposto e carreamento de finos.
- Todo o material resultante das escavações deverá ser mantido na área para uso no reaterro após a locação das tubulações. O material excedente do reaterro deverá ser transportado para áreas de bota-fora, previamente escolhidas e preparadas, não devendo, em hipótese alguma, ser depositado em áreas alagadas ou cursos d'água da região.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**, conterà planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Desmatamento Racional.
- Plano de Proteção e Manejo do Bioma.
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.

#### 4.4.5.2.4. Unidades de Conservação

Quanto aos impactos ambientais sobre as 03 Unidades de Conservação (UC) que existem no entorno do CIP - Estação Ecológica do Pecém, e duas de Uso Sustentável, Área de Proteção Ambiental do Pecém e Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe – prognostica-se apenas impactos indiretos daqueles empreendimentos a se implantarem no Setor Norte do CIP, dada a proximidade com Estação Ecológica do Pecém, podendo levar ao aumento do efeito de borda, aumento da pressão de caça e o afugentamento da fauna.

De forma indireta também espera-se a incidência de impactos negativos principalmente sobre a fauna, no que se refere basicamente ao aumento da competição intra e interespecífica dos animais que serão resgatados e/ou afugentados para as UC's durante os processos de supressão vegetal dos terrenos, com os que já habitam tais locais.

#### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Preservar a cobertura vegetal presente no entorno das Unidades de Conservação existentes na área de influência do projeto.
- Não permitir o depósito de equipamentos, materiais e restos vegetais nas áreas das UC's.

- Revegetação da zona de amortecimento da Estação Ecológica do Pecém, com ênfase no trecho limítrofe ao Complexo Industrial do Pecém.
- Recomenda-se a construção de passagens subterrâneas (túneis) para a fauna interligando a Estação Ecológica 1 a Estação Ecológica 2 a fim de mitigar atropelamentos na CE-422 e permitir o fluxo gênico entre as populações. Tais túneis devem ser acompanhados por cercas a fim de conduzirem o animal para a passagem.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**, conterà planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Educação Ambiental
- Plano de Monitoramento Biológico

#### **4.4.5.3. Meio Socioeconômico**

Dos 169 impactos prognosticados em relação ao Meio Socioeconômico, 70 são de caráter negativo e 99 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

### **Fase de Implantação**

#### **Geração de Expectativas**

Para a elaboração dos estudos básicos e ambientais dos empreendimentos a se instalarem no CIP serão realizadas pesquisas na região, gerando trânsito de pessoas externas à região além de, para os estudos socioeconômicos serão necessários contatos diretos com a população residente na área de entorno dos projetos.

No caso do **CIP** entende-se que a geração de expectativas é mais significativa entre a população da área de implantação do complexo. No entanto, deve-se considerar também este impacto sobre públicos menores e diferenciados, entre aqueles que possam, por exemplo, vislumbrar alguma oportunidade de negócio e/ou emprego em virtude do empreendimento. Este impacto pode influenciar no dia-a-dia das pessoas incluídas em tais públicos.

As expectativas geradas são diferenciadas entre as diversas partes interessadas, não necessariamente correspondendo à realidade das mudanças provocadas pelo empreendimento.

Particularmente no que diz respeito à população da área do **CIP**, em virtude da necessidade de sua retirada da área, o grau de expectativas criadas é bastante significativo. O sentimento de incerteza quanto ao tipo de tratamento que lhe será dado, ao cronograma de implementação das ações, ao nível de participação lhe será garantido, entre outros aspectos, faz com que esse grupo de pessoas passe por uma situação de ansiedade a qual, ainda que possa ser minimizada com ações de comunicação e negociação, reflete diretamente e de forma negativa no seu cotidiano.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Repassar as informações sobre as principais etapas e ações do empreendimento, estabelecendo um adequado fluxo entre o empreendedor e as comunidades circunvizinhas.
- Proporcionar um diálogo franco e transparente, minimizando, conseqüentemente, eventuais situações de conflito.
- Realização de encontros periódicos com a população, esclarecendo dúvidas e, divulgando o cronograma e as etapas da obra.
- Implementar o Plano de Comunicação e Responsabilidade Social e de Relacionamento com a Comunidade.

### Expectativas da População Quanto à Geração de Emprego, Renda e Receitas

A população dos municípios da área de influência do projeto, notadamente São Gonçalo do Amarante e Caucaia tem expectativas favoráveis quanto ao início de funcionamentos dos empreendimentos no CIP, pois haverá grandes oportunidades para ampliação de empregos, renda associada e receitas das atividades, que poderão imprimir melhorias no quadro social hoje registrado.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Ênfase na contratação e capacitação de mão de obra local.
- Realização de ações de comunicação e divulgação do contingente de mão-de-obra a ser alocada nesta fase da implantação, evitando a criação de expectativas para a população local e regional.
- Implementar o Plano de Comunicação e Responsabilidade Social e de Relacionamento com a Comunidade.

## Geração de Empregos Diretos e Indiretos

As obras de implantação de indústrias do **CIP** criarão oportunidades de empregos diretos para um contingente significativo de trabalhadores.

O incremento da oferta empregos diretos e as atividades inerentes às obras, tais como compra de materiais, transporte de pessoas e matérias-primas, por sua vez, geram efeitos sobre outras atividades, entre elas, a prestação de serviço, prevendo-se também o aumento na oferta de empregos indiretos.

Os projetos estruturantes do Complexo Industrial do Pecém — refinaria, siderúrgica e usinas termoelétricas — vão demandar mão-de-obra qualificada superior a 121.000 profissionais na região de São Gonçalo do Amarante e Caucaia. Neste número estão incluídos os empregos diretos e indiretos que os empreendimentos deverão gerar durante todo o processo de instalação.

Para a Refinaria Premium estima-se que 90.000 empregos diretos e indiretos serão gerados no conjunto de todas as fases. No pico dos trabalhos - que deve ocorrer em 2014, 14.000 trabalhadores estarão em atividade. Entre 2010 e 2014, serão cerca de 7.500 profissionais contratados.

A Companhia Siderúrgica de Pecém – CSP demandará no pico da obra, 15.000 empregos diretos, número a ser gerado somente pelas construtoras. Com o gerenciamento direto da companhia para a supressão vegetal e a terraplenagem são mais 650 ocupações previstas.

Na implantação da UTE Porto do Pecém são estimados cerca de 4.000 postos de trabalho. Dividida em duas fases, somente no canteiro de obras serão criados 2.000 empregos diretos na primeira etapa e outros 1.000, na segunda.

A existência de mão-de-obra com pouca qualidade na região, faz necessários investimentos na capacitação dessa mão-de-obra, a fim de que as benesses advindas da instalação do empreendimento atinjam a população local.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Dar ênfase a contratação na mão de obra local.
- Realizar cursos de capacitação para a população da área de influência do projeto.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**, conterà planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Comunicação e Responsabilidade Social e de Relacionamento com a Comunidade.

## **Aumento do Capital Circulante**

Por meio do pagamento de salários aos trabalhadores, do recolhimento de impostos, da aquisição de bens e serviços de fornecedores locais, a qual deverá priorizada pelo empreendedor, haverá aumento do capital circulante, o que atingirá positivamente a economia dos municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia, bem como de toda a região metropolitana de Fortaleza.

## **Aumento do Fluxo Migratório**

A implantação dos empreendimentos deverá atrair populações devido à expectativa de empregos. Deverão aumentar os fluxos de mão-de-obra, tanto qualificada, para gerenciar e operar as unidades, como não qualificada, para a construção, apoio e manutenção. Por mais que o empreendedor absorva populações locais, a imigração será inevitável pela atratividade do empreendimento. Os empregados mais qualificados tenderão a se estabelecer em Fortaleza, pelas melhores condições urbanas e de comércio e serviços oferecidas nesse centro. No entanto, os trabalhadores de menor qualificação, considerando que a área não conta com serviço regular de transporte público, tenderão a se instalar nas comunidades próximas.

A população que será atraída para os empregos indiretos, ou seja, pequenos comerciantes, serviço, etc., tenderão a se estabelecer nas proximidades da área do empreendimento, aproveitando os núcleos já existentes.

Os municípios na área de influência do **CIP** terão que rever seus planos diretores a fim de destinar áreas para a construção de alojamentos, e suas projeções de demanda por infraestrutura e serviços, assim como as concessionárias públicas e privadas e investidores.

## **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- Negociações com as municipalidades para prestar apoio às comunidades no que diz respeito a ampliações de equipamentos sociais e infraestruturas de saneamento em loteamentos regulares.
- Implementar o Plano de Habitação.

## Aumento dos Riscos de Acidentes de Trânsito e Atropelamentos

A implantação e operação dos empreendimentos no complexo industrial implicarão em maior movimentação de veículos que transportam materiais, insumos e equipamentos rumo ao sítio. Isto acarretará aumento de movimentação tanto nas vias principais, como principalmente nas estradas locais, que, por cortarem diversas pequenas comunidades ao longo delas, ficarão sujeitas a maiores riscos de acidentes, pois se tratam de localidades tranquilas não habituadas a esse tráfego intenso.

O aumento do volume de tráfego, sobretudo por equipamentos pesados, poderá levar à degradação das vias, sobretudo na época chuvosa. O aumento do volume de tráfego e a possível degradação das rodovias poderão acarretar, por sua vez, o aumento dos acidentes de trânsito.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Implantação de melhorias de pavimento, acostamentos e sinalização horizontal e vertical das estradas de acesso, colocação de redutores de velocidades em torno de núcleos urbanos.
- Estabelecimento de diálogo entre o empreendedor e as comunidades locais, para divulgação dos dados do empreendimento e de seus prováveis impactos sociais.
- A mobilização de equipamentos pesados para a área destinada à implantação do **CIP** deverá ser feita em período de pouca movimentação nas rodovias e estradas de acesso, recomendando-se fazê-la durante a semana e em horário de pouco fluxo.
- Esclarecimento para a população de entorno dos quantitativos, itinerários, periodicidade e horários de pico das atividades geradores de ruídos e materiais particulados e vibrações.
- Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade.
- A mobilização dos equipamentos pesados deve ser realizada com acompanhamento de uma equipe de sinalização e de socorro para evitar transtornos no tráfego, em caso de acidente ou falha no equipamento.

### Riscos de Acidentes Ocupacionais

Durante a instalação dos empreendimentos, os operários envolvidos com a ação ficarão expostos a riscos de acidentes de trabalho ou prejuízo à saúde operacional.

Os trabalhadores envolvidos com o processo produtivo ficarão expostos a doenças operacionais, destacando-se a exposição constante a ruídos. A criticidade deste impacto poderá ser atenuada com o uso correto de equipamentos de proteção individual.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Equipar a área dos canteiros de obras com sistema de segurança, em função de garantir a segurança dos trabalhadores e da população circunvizinha à área do empreendimento.
- Instalar nos canteiros de obras unidades ambulatoriais de saúde aparelhadas convenientemente com equipamentos médicos para primeiros socorros e preparar funcionários para prestar pronto atendimento.
- Todos os operários deverão utilizar equipamentos de proteção individual.
- Manutenção dos veículos e equipamentos para controle da emissão de ruído.
- Realizar de exames médicos periódicos, principalmente preventivos, devendo envolver todo o quadro de funcionário.
- Realizar um trabalho de esclarecimento junto aos operários sobre medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos.

### Aumento da Ocorrência de Doenças

A população de trabalhadores que aportará à área poderá ser veiculadora de doenças para a região do empreendimento. O nível de saúde da população da área de influência direta poderá sofrer adversidades em decorrência da convivência direta da população de trabalhadores.

Poderão se intensificar também os casos de doenças respiratórias junto a população residente e do entorno causadas pela emissão de gases e poeiras na atmosfera.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Promoção de campanhas de esclarecimento sobre prevenções de doenças sexualmente transmissíveis, dependência química, higiene e outras prevenções de doenças infecto-contagiosas, de forma a minimizar os casos de doenças na região.
- Realizar a aspersão de água nas vias não pavimentadas, de modo a reduzir o lançamento poeiras no ambiente.

## Interferência com Sítios Arqueológicos

A limpeza do terreno é uma atividade que certamente põe em risco eventuais vestígios arqueológicos ainda não manifestos. Sua ação se faz através da alteração na distribuição espacial (vertical e horizontal) de vestígios arqueológicos eventualmente presentes. Tais impactos são passíveis de produzir efeitos negativos, de caráter permanente, que atuam de forma direta, ocorrendo em curto prazo, de forma irreversível, com abrangência local que, embora sejam de baixa magnitude, são significativos.

As ações de movimentação de terra, escavação de fundações, aberturas de acessos, etc., também poderão vir a representar um risco a eventuais remanescentes arqueológicos ainda não localizados. Deverão ser consideradas não apenas as áreas circunscritas ao empreendimento, mas ainda eventuais áreas de empréstimo e de botafora.

## Medidas de Controle e Mitigadoras Recomendadas

- Executar os Programas de Prospecção e de Resgate Arqueológicos, segundo as diretrizes da Portaria IPHAN N° 230, de 17 de dezembro de 2002. Tais programas têm como objetivos realizar prospecção de subsuperfície, intensificar a prospecção nas áreas potenciais, estimar a diversidade e grau de preservação dos depósitos culturais, selecionar os sítios relevantes para serem escavados, realizar escavações e salvar as amostras significantes da cultura material. Estas ações serão desenvolvidas principalmente nas intervenções do empreendimento que envolvam a terraplenagem.
- Desenvolver um Programa de Educação Patrimonial diversificado e participativo tendo em vista o reconhecimento do patrimônio arqueológico pelos operários da obra.

Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto negativo poderá passar a ter importância não significativa, mantendo-se os demais atributos prognosticados.

## Geração de Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos a serem gerados na fase de implantação dos empreendimentos corresponderão aos resíduos domésticos gerados nos refeitórios, sanitários e escritórios, resíduos inertes associados às atividades relativas às obras civis além dos que serão gerados nos ambulatórios dos canteiros de obras.

Estes resíduos serão manejados por meio do programa de coleta seletiva com o objetivo de prover que os materiais possíveis sejam reciclados. O material restante será disposto em local autorizado.

Os resíduos domésticos serão compostos, tipicamente, de restos de alimentos, embalagens, papéis e plásticos sujos que não podem mais ser reaproveitados.

No início da implantação serão gerados resíduos decorrentes da atividade de limpeza do terreno e remoção das estruturas existentes, sendo estes, constituídos de solos, ferro, madeira, metais, concreto entre outros, além de matéria orgânica. Quando das obras civis e montagens, os resíduos serão constituídos principalmente de concreto, tijolos, metais (ferro, aço, fiação), madeira, revestimentos, embalagens e solos. Estes resíduos serão temporariamente estocados em uma área específica dentro dos canteiros de obras e destinados para a reciclagem em empresas locais que tenham autorização e/ou licença ambiental dos órgãos competentes.

Os resíduos perigosos serão gerados nas atividades das obras civis e na manutenção de veículos e equipamentos. Consistirão basicamente de óleos e lubrificantes, embalagens de materiais perigosos, materiais contaminados com óleo, graxa, tinta e outros. Estes resíduos serão colocados em contêineres identificados e armazenados temporariamente na área especialmente destinada a estes resíduos, de acordo com as normas específicas sobre resíduos sólidos perigosos. A disposição ou tratamento final será realizado por empresas credenciadas e em acordo com a determinação do órgão ambiental.

Os resíduos gerados no ambulatório serão acondicionados segundo procedimento específico definido pelas normas da ANVISA e ABNT aplicáveis. Deverão ser destinados aos locais autorizados pelos órgãos competentes.

O acondicionamento e a destinação não adequada dos resíduos sólidos poderão acarretar odores, contaminação do solo e dos recursos hídricos causando a proliferação de vetores e a ocorrência de doenças e/ou incômodos a população da área de influência do projeto.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- O acondicionamento temporário de resíduos sólidos deverá ser feito em recipientes ou coletores fechados e identificados.
- Deverá ser feita a manutenção e inspeção de rotina dos pontos de coleta de resíduos e depósitos intermediários de resíduos em condições de estoque temporário.
- Deverá ser realizada manutenção dos equipamentos necessários para o desenvolvimento dos serviços de coleta e transporte.

- Os resíduos sólidos deverão ser dispostos em locais adequados, quais sejam: aterros sanitários urbanos ou industriais, incineradores, estabelecimentos de reciclagem, etc.
- Implementação do Plano de Gerenciamento de Riscos dos Resíduos Sólidos.

## **Aumento da Arrecadação Tributária**

Em consequência da aquisição de bens e serviços bem como a contratação de mão-de-obra haverá um aumento do recolhimento de tributos.

Alguns artigos industrializados, tais como equipamentos e estruturas deverão ser importados diretamente dos centros industriais onde são produzidos.

Entretanto, os materiais primários, tais como areia, brita e madeira, deverão ser adquiridos de fornecedores locais, movimentando o comércio destes bens na área de influência do empreendimento.

No setor de prestação de serviços, deverão ser contratadas empresas locais responsáveis pela alimentação e transporte dos funcionários, serviços de supressão vegetal, terraplenagem, entre outros, contribuindo para o incremento da receita de empresas terceirizadas.

Esta ativação da economia local, por sua vez, faz com que haja uma internalização de renda e abertura de novos postos de trabalho. Este processo, ainda que temporário e de média duração, traz benefícios para a população e a economia local.

## **Perda de Empregos com a Desmobilização das Obras**

Com o fim da implantação dos empreendimentos e a desmobilização das obras haverá perda dos postos de trabalho temporários criados.

Porém, pode-se considerar que parte da mão-de-obra desmobilizada após a implantação de um empreendimento, poderá ser eventualmente absorvida em outros projetos da região, principalmente aqueles trabalhadores que passaram pelo processo de capacitação e/ou qualificação.

Ressalta-se que a mão-de-obra contratada durante a implantação, não será desmobilizada em massa e sim, a partir do fim de cada etapa de acordo com o cronograma da obra.

Considera-se ainda o fato de que o **CIP** atrairá novos empreendimentos para ali se instalarem, desta forma, contribuindo para que a mão-de-obra desmobilizada pelo fim das obras possa ser reaproveitada.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Durante o processo de seleção de trabalhadores para a implantação do empreendimento, dar prioridade aos trabalhadores dos municípios de São Gonçalo do Amarante e de Caucaia.
- Informar aos trabalhadores a temporalidade da obra, a forma de contratação, bem como seus direitos e deveres para com a empresa construtora.
- Acompanhar sistematicamente o processo de desmobilização e demissões, podendo ser implementado um plano de desmobilização da mão-de-obra.
- Realizar parceria com o SINE/SENAI visando potencializar a inserção de trabalhadores no mercado de trabalho regional.
- As empreiteiras contratadas deverão ainda seguir as condutas abaixo estabelecidas.
  - avaliar a manutenção do funcionário para atendimento a outros contratos em vigor;
  - consultar outras empreiteiras priorizando a reposição em novas vagas;
  - estabelecer medidas de transição adequadas, como o desligamento programado, treinamento e reciclagem;
  - disponibilizar registro documental comprovando as atividades desenvolvidas, capacitações adquiridas e tempo de experiência; e,
  - estimular o retorno dos empregados, com residência fixa fora da região, à sua origem, ao fim do contrato.

## Fase de Operação

### Geração de Emprego e Renda

Grande parte da mão-de-obra necessária para operação dos empreendimentos que aportarão no complexo industrial será captada na própria região.

A previsão do número de postos de trabalho a serem gerados no **CIP** é impossível de ser feita em razão de vários fatores. Pode-se prognosticar que será uma quantidade bastante significativa considerando-se o porte e o número de indústrias previstas e a possível

massa operária de cada área operacional. Haverá ainda oportunidades de empregos nas empresas prestadoras de serviços para os setores de segurança, limpeza, alimentação etc., o que irá gerar significativos impactos benéficos para a região do empreendimento. Deve-se considerar a proporção de postos de trabalhos indiretos na escala de 3:1, ou seja, de três empregos indiretos para cada emprego direto.

A existência de mão-de-obra pouca qualidade na região, faz necessários investimentos na capacitação dessa mão-de-obra, a fim de que as benesses advindas da instalação do empreendimento atinjam a população local.

Com os empregos gerados e conseqüentemente o aumento da renda familiar, a qualidade de vida de muitas pessoas poderá vir a ter uma melhora significativa. Destaca-se que serão requisitadas pessoas que residem nas comunidades de entorno do **CIP** para constituírem o quadro de funcionários das indústrias, sendo que estas pessoas terão maior poder aquisitivo e possibilidades de ascensão social.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Continuidade da política de contratação de mão de obra local.
- Realizar cursos de capacitação para a população da área de influência do projeto.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Comunicação e Responsabilidade Social e de Relacionamento com a Comunidade.

## Aumento da Capacitação da Mão-de-Obra

Para o funcionamento do **CIP** e das empresas que nele aportarão prevê-se a contratação de trabalhadores que deverão passar por treinamentos, o que contribuirá para o aumento da capacitação e qualificação dos trabalhadores, ampliando, desta forma, as oportunidades de atendimento à oferta de trabalho.

A qualificação da mão-de-obra representa não só o treinamento dos jovens para o mercado, mas também a formação de um profissional preparado para desempenhar suas funções com maior grau de responsabilidade e segurança o que tem reflexo na saúde operacional do funcionário e daqueles sobre as suas responsabilidades.

## Incômodos Causados por Ruídos, Poeiras e Outras Emissões

A população residente a área de influência direta poderá sofrer incômodos quanto a geração de ruídos causada pelo funcionamento das unidades industriais e circulação de veículos.

As emissões sonoras resultantes da operação das linhas de transmissão de alta tensão podem, em determinadas condições favoráveis à geração de ondas sonoras, como tempo chuvoso ou úmido, atingir níveis sonoros relativamente elevados, constituindo perturbação para as populações que habitam na proximidade. O ambiente sonoro na proximidade das linhas tem de ser monitorados para a avaliação de seu potencial de degradação e conseqüente exposição das populações ao ruído.

O lançamento de poeiras fugitivas e materiais particulados oriundos dos processos industriais, também poderão causar danos a população, principalmente se os mecanismos de controle ambiental falharem ou não funcionarem a contento.

A destarte do assunto, é pertinente lembrar, porém, que os resultados do Estudo de Dispersão Atmosférica do Complexo Industrial do Pecém mostraram que durante a operação das indústrias consideradas no estudo (siderúrgica, UTE Porto do Pecém e fábrica de cimento) deverão ocorrer baixas concentrações dos poluentes regulados indicando que não haverá violação dos respectivos padrões legais de qualidade do ar sobre a grade receptora do município de São Gonçalo do Amarante.

Considerando que todas essas concentrações são de curto prazo e se referem ao máximo valor que cada receptor poderá eventualmente ser atingido, o estudo conclui que não haverá impacto negativo sobre os principais receptores discretos instalados dentro da grade receptora do **CIP**, em decorrência da operação das três atividades industriais selecionadas para o estudo.

De qualquer forma, torna-se fundamental o monitoramento das emissões atmosféricas e o acompanhamento da capacidade de suporte da bacia aérea, com a pretensa instalação de outros empreendimentos, e a divulgação dos resultados para a população da região, para que esta não seja afetada.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Planejamento das atividades para otimizar os horários de trabalho, evitando atividades noturnas e reduzir a utilização de máquinas e equipamentos simultaneamente.
- Instalação de equipamentos fixos o mais distante possível de residências.

- Fixação rígida do motor e equipamentos ruidosos, de forma a atenuar as vibrações transmitidas às estruturas.
- Deverá ser priorizada a escolha de equipamentos que apresentem baixos índices de ruídos.
- Manutenção dos veículos e equipamentos para controle da emissão de ruído.
- Balancear e equilibrar as partes móveis das máquinas e equipamentos, de modo a mantê-los sempre ajustadas.
- Efetuar boa lubrificação onde há atrito.
- Realizar proteção acústica dos equipamentos.
- Implantar sistemas de limpeza das vias, com maior frequência de umectação.
- As indústrias deverão adotar sistema de despoejamento e utilizar precipitadores eletrostáticos, filtros de manga, lavador de gases, caso estes sejam pertinentes ao processo produtivo.
- Divulgar a população os resultados dos estudos de estudo de dispersão atmosférica e de monitoramento ambiental realizados para o licenciamento dos empreendimentos no **CIP**.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO INDUSTRIAL DO PECÉM – CIP**, conterà planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar.
- Plano de Monitoramento do Nível de Ruídos e Vibrações.

## Geração de Resíduos Sólidos

A falta de um aterro industrial para atender as unidades indústrias operantes no **CIP** a curto e médio prazo pode levar à condutas inadequadas, como o lançamento de resíduos sólidos em lixões existentes na região, o que concorrerá para a degradação ambiental, alteração da qualidade dos recursos naturais, podendo levar ao aparecimento de doenças na população da região.

O aumento na produção de resíduos sólidos na região como já discuto anteriormente será um impacto ambiental significativo, considerando-se que é previsto que o parte dos resíduos gerados sejam destinados num primeiro momento ao Aterro Sanitário

Metropolitano Oeste de Caucaia – ASMOC, o que irá contribuir para diminuição de sua vida útil.

O acondicionamento e a destinação não adequada dos resíduos sólidos poderão acarretar odores, contaminação do solo e dos recursos hídricos causando a proliferação de vetores e a ocorrência de doenças e/ou incômodos à população da área de influência do projeto.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- O acondicionamento temporário de resíduos sólidos deverá ser feito em recipientes ou coletores fechados e identificados.
- Deverá ser feita a manutenção e inspeção de rotina dos pontos de coleta de resíduos e depósitos intermediários de resíduos em condições de estoque temporário.
- Deverá ser realizada manutenção dos equipamentos necessários para o desenvolvimento dos serviços de coleta e transporte.
- Os resíduos sólidos deverão ser dispostos em locais adequados, quais sejam: aterros sanitários urbanos ou industriais, incineradores, estabelecimentos de reciclagem, etc.
- Toda empresa a operar no **CIP** deverá implementar Planos de Gerenciamento de Riscos dos Resíduos Sólidos.

### Aumento da Arrecadação Tributária

Em consequência da aquisição de bens e serviços para funcionamento das unidades industriais (materiais e insumos, alocação de equipamentos, segurança, etc.) bem como a contratação de mão-de-obra, haverá um aumento do recolhimento de tributos.

O mutante de numerário concernente a cada um destes aspectos terá uma importância muito significativa nos setores produtivos regionais, favorecendo o crescimento do setor mineral, incremento do comércio, do setor de serviços e positividade para o setor público.

Um dos setores que terá maiores benefícios frente ao empreendimento é comercial. Este crescerá em razão das aquisições do empreendimento, que serão vultosas, em função do escoamento da massa salarial e do aumento do potencial de compras diretas local-microrregionais. Esses recursos estimularão novas atividades produtivas diretas e indiretas estimulando o setor industrial.

Os efeitos multiplicadores regionais que podem ser derivados do funcionamento de grandes empreendimentos no **CIP**, como a usina siderúrgica e a refinaria, resultam de uma sequência interdependente de impactos da expansão da produção, da renda, do mercado de trabalho, da base tributável e das compras locais, tratando-se da lógica circular de um ciclo de expansão econômica.

Como exemplo, só a operação da Companhia Siderúrgica do Pecém – CSP, poderá produzir efeitos relevantes sobre as receitas públicas de São Gonçalo do Amarante a partir de 2014 – dois anos após sua implantação, podendo fazer aumentar o valor da quota-parte de ICMS do município em 76,5%, crescendo, daí em diante, progressivamente para mais de 150% na fase de produção plena (6 Mta).