



# **GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**

**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS**

**PROURB/RH**

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS  
RECURSOS HÍDRICOS

**PROGERIRH**

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS  
RECURSOS HÍDRICOS

## **EIXO DE INTEGRAÇÃO JAGUARIBE - ICAPUÍ**

**PARTE IV - DETALHAMENTO DO PROJETO**

**TOMO 2 - MEIO AMBIENTE**

**VOLUME 1 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E  
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)**

**VOLUME 1-A - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)**

**VOLUME 1-A-4 - CAPÍTULOS 9 A 15**

FORTALEZA

OUTUBRO / 1999

**JAAKKO PÖYRY**



**PARTE IV – DETALHAMENTO DO PROJETO**  
**Tomo 2 - MEIO AMBIENTE**  
**Volume 1 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E**  
**RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)**  
**VOLUME 1-A - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)**  
**Volume 1-A-4 - Capítulos 9 a 15**



## APRESENTAÇÃO

## **ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DO EIA/RIMA**

### **PARTE IV - DETALHAMENTO DO PROJETO**

#### **TOMO 2 - MEIO AMBIENTE**

#### **VOLUME 1-A - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)**

##### **Volume 1-A-1**

1. O EMPREENDEDOR
2. O EMPREENDIMENTO
3. DEFINIÇÕES DA ÁREA DE INFLUÊNCIA
4. ESTUDOS BÁSICOS
5. PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS

##### **Volume 1-A-2**

6. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS
7. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

##### **Volume 1-A-3**

8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

##### **Volume 1-A-4**

9. IMPACTOS AMBIENTAIS
10. MEDIDAS MITIGADORAS
11. PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO
12. GERENCIAMENTO AMBIENTAL
13. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES
14. EQUIPE TÉCNICA
15. BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA

#### **VOLUME 1-B - RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)**

#### **VOLUME 1-C - ANEXOS**



## ÍNDICE

## ÍNDICE

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>2</b>
<b>RELAÇÃO DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	<b>8</b>
<b>MAPA DE SITUAÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>9 - IMPACTOS AMBIENTAIS</b> .....	<b>13</b>
9.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	14
9.2 - MÉTODOS.....	16
<b>9.2.1 - Identificação das Ações do Empreendimento e dos Componentes do Sistema Ambiental</b> .....	<b>16</b>
<b>9.2.2 - Identificação e Descrição dos Impactos Ambientais</b> .....	<b>21</b>
9.3 - RESULTADOS .....	26
<b>9.3.1 - Descrição dos Impactos Ambientais</b> .....	<b>26</b>
<b>9.3.2 - Avaliação dos Impactos Ambientais</b> .....	<b>62</b>
9.3.2.1 - Fase de Estudos e Projetos versus Meio Físico .....	65
9.3.2.2 - Fase de Estudos e Projetos versus Meio Biológico .....	65
9.3.2.3 - Fase de Estudos e Projetos versus Meio Sócio-Econômico.....	66
9.3.2.4 - Fase de Implantação versus Meio Físico.....	66
9.3.2.5 - Fase de Implantação versus Meio Biológico.....	67
9.3.2.6 - Fase de Implantação versus Meio Sócio-Econômico .....	68
9.3.2.7 - Fase de Operação versus Meio Físico .....	68
9.3.2.8 - Fase de Operação versus Meio Biológico .....	69
9.3.2.9 - Fase de Operação versus Meio Sócio-Econômico .....	69
9.3.2.10 - Fase de Controle e Monitoramento Técnico e Ambiental versus Meio Físico .....	70
9.3.2.11 - Fase de Controle e Monitoramento Técnico e Ambiental versus Meio Biológico .....	70
9.3.2.12 - Fase de Controle e Monitoramento Técnico e Ambiental versus Meio Sócio-Econômico .....	71
9.3.2.13 - Síntese dos Resultados .....	71
<b>10 - MEDIDAS MITIGADORAS</b> .....	<b>76</b>
10.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	77

10.2 - DESCRIÇÃO .....	78
<b>10.2.1 - Contratação de Construtora e Pessoal.....</b>	<b>78</b>
<b>10.2.2 - Aquisição de Materiais e Equipamentos .....</b>	<b>79</b>
<b>10.2.3 - Canteiro de Obras.....</b>	<b>79</b>
<b>10.2.4 - Sinalização .....</b>	<b>81</b>
<b>10.2.5 - Limpeza da Área .....</b>	<b>82</b>
<b>10.2.6 - Escavações e Movimentação de Terra .....</b>	<b>83</b>
<b>10.2.7 - Montagem das Tubulações.....</b>	<b>85</b>
<b>10.2.8 - Terraplanagem .....</b>	<b>85</b>
<b>10.2.9 - Construção Civil .....</b>	<b>86</b>
<b>10.2.10 - Obras Civis Auxiliares.....</b>	<b>88</b>
<b>10.2.11 - Desmobilização.....</b>	<b>88</b>
<b>11 - PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO .....</b>	<b>90</b>
11.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	91
11.2 - MONITORAMENTO DA REDE DE DRENAGEM E QUALIDADE DA ÁGUA .....	92
<b>11.2.1 - Metodologia.....</b>	<b>93</b>
<b>11.2.2 - Monitoramento das Águas Subterrâneas e do Nível Piezométrico .....</b>	<b>94</b>
<b>11.2.3 - Parâmetros a serem Adotados .....</b>	<b>97</b>
<b>11.2.4 - Execução .....</b>	<b>98</b>
11.3 - PLANO DE CONTROLE DA EROSÃO.....	99
<b>11.3.1 - Fase de Implantação.....</b>	<b>99</b>
<b>11.3.2 - Fase de Funcionamento .....</b>	<b>101</b>
<b>11.3.3 - Execução .....</b>	<b>104</b>
11.4 - PLANO DE MANEJO DE FAUNA E FLORA .....	104
<b>11.4.1 - Plano de Manejo da Fauna .....</b>	<b>105</b>
11.4.1.1 - Durante a Implantação.....	105
11.4.1.2 - Durante o Funcionamento .....	108
<b>11.4.2 - Plano de Manejo da Flora.....</b>	<b>109</b>
11.4.2.1 - Demarcação das Áreas para o Desmatamento .....	111
11.4.2.2 - Diagnóstico Florístico.....	112
11.4.2.3 - Seleção e Coleta de Material Botânico .....	114
<b>11.4.3 - Execução .....</b>	<b>116</b>
11.5 - PLANO DE CONTROLE DAS ESCAVAÇÕES E DESMATAMENTO .....	116

<b>11.5.1 - Escavações</b> .....	<b>117</b>
11.5.1.1 - Recuperação.....	118
11.5.1.2 - Definição dos Métodos de Desmatamento .....	119
11.5.1.3 - Recursos Florestais Aproveitáveis.....	121
11.5.1.4 - Proteção Contra Acidentes .....	122
<b>11.5.2 - Execução</b> .....	<b>126</b>
<b>11.6 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b> .....	<b>126</b>
<b>11.6.1 - Primeira Parte: Canteiro de Obras</b> .....	<b>127</b>
<b>11.6.2 - Parte Dois: Habitantes Locais</b> .....	<b>129</b>
<b>11.6.3 - Parte Três: Operacionalização</b> .....	<b>132</b>
<b>11.6.4 - Conclusões</b> .....	<b>133</b>
<b>11.6.5 - Execução</b> .....	<b>134</b>
<b>11.7 - PLANO DE PROTEÇÃO AO TRABALHADOR E AO AMBIENTE DE TRABALHO</b> .....	<b>134</b>
<b>11.7.1 - Etapa de Construção e Montagem das Tubulações</b> .....	<b>135</b>
<b>11.7.2 - Quando do Funcionamento</b> .....	<b>153</b>
<b>11.7.3 - Execução e Cronograma</b> .....	<b>154</b>
<b>11.8 - AUDITORIA AMBIENTAL</b> .....	<b>154</b>
<b>11.8.1 - Justificativa</b> .....	<b>155</b>
<b>11.8.2 - Escopo</b> .....	<b>155</b>
<b>11.8.3 - Vantagens e Desvantagens da Auditoria Ambiental</b> .....	<b>157</b>
11.8.3.1 - Vantagens.....	157
11.8.3.2 - Desvantagens.....	158
<b>11.8.4 - Execução</b> .....	<b>158</b>
<b>12 - GERENCIAMENTO AMBIENTAL</b> .....	<b>159</b>
12.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	160
12.2 - AÇÕES DO GERENCIAMENTO .....	161
<b>13 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....	<b>164</b>
<b>14 - BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA</b> .....	<b>169</b>
<b>15 - EQUIPE TÉCNICA</b> .....	<b>179</b>



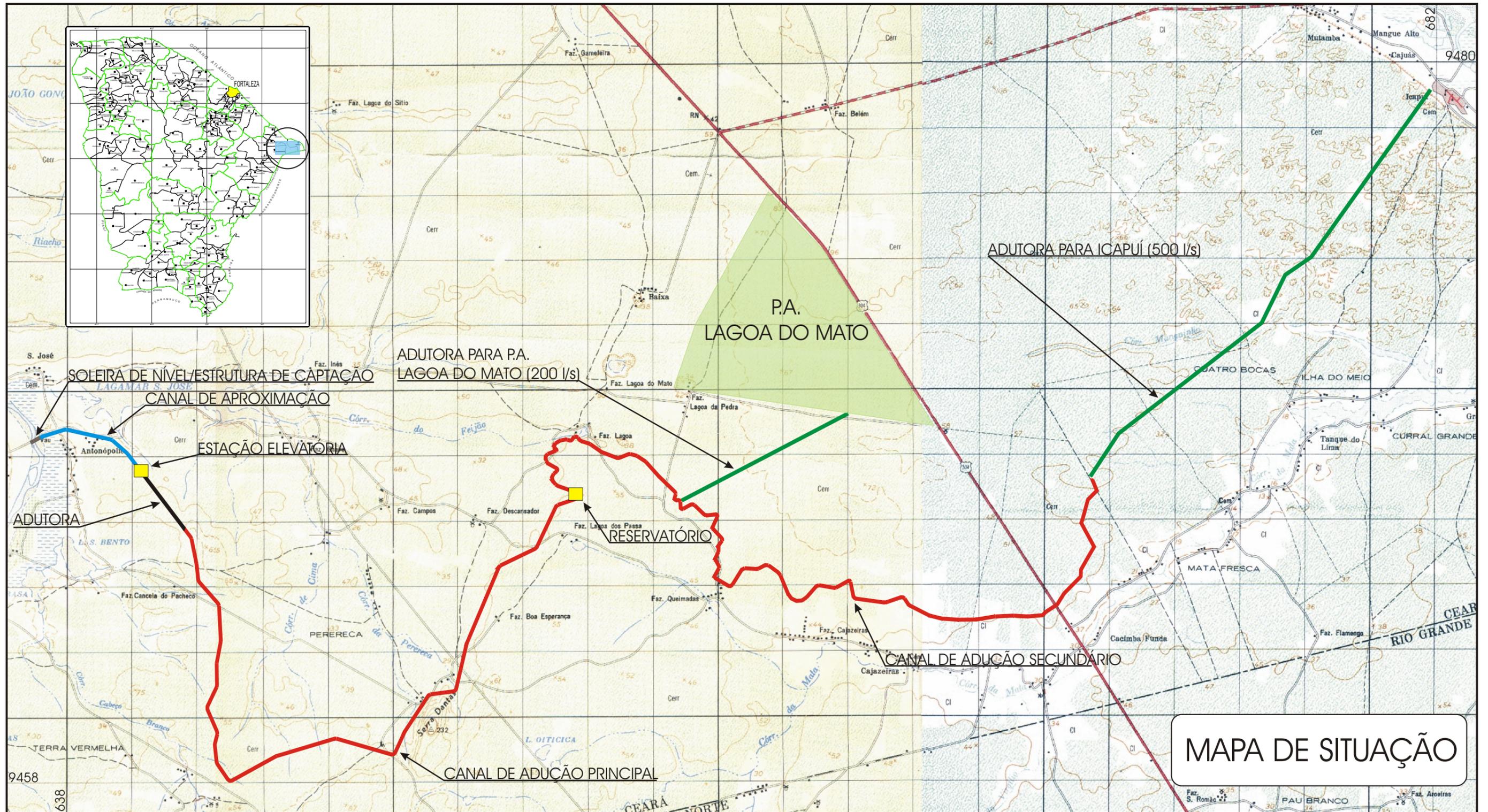
## RELAÇÃO DE ILUSTRAÇÕES

<b>Quadro 9.1 - Listagem dos Componentes do Sistema Ambiental do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí.....</b>	<b>17</b>
<b>Quadro 9.2 - Listagem das Ações do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí.....</b>	<b>19</b>
<b>Quadro 9.3 - Esquema Representativo da Identificação do Impacto Ambiental na Matriz de Interação “causa x efeito” .....</b>	<b>21</b>
<b>Quadro 9.4 - Conceito dos Atributos Utilizados na Matriz "causa X efeito" e Definição dos Parâmetros de Valoração dos Atributos do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí.....</b>	<b>23</b>
<b>Quadro 9.5 - Atributos e Valorização dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí.....</b>	<b>25</b>
<b>Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí .....</b>	<b>27</b>
<b>Quadro 9.7 – Fluxograma de Avaliação dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí.....</b>	<b>63</b>
<b>Quadro 9.8 - Síntese da Avaliação Matricial do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí.....</b>	<b>72</b>
<b>Gráfico 9.1 – Histogramas dos resultados da análise matricial - Fases do Empreendimento versus Meio Físico da Área de influência Funcional do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí.....</b>	<b>73</b>
<b>Gráfico 9.2 – Histogramas dos resultados da análise matricial - Fases do Empreendimento versus Meio Biológico da Área de influência Funcional do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí.....</b>	<b>73</b>
<b>Gráfico 9.3 – Histogramas dos resultados da análise matricial - Fases do Empreendimento versus Meio Sócio-econômico da Área de influência Funcional do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí.....</b>	<b>74</b>
<b>Gráfico 9.4 – Histogramas dos resultados da análise matricial - Impactos totais por cada Meio do Sistema Ambiental. Área de Influência Funcional do</b>	

<b>Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí.....</b>	<b>74</b>
<b>Quadro 11.1 – Teores Limites dos Padrões de Qualidade da Água Resolução CONAMA n.º 020/86.....</b>	<b>98</b>



## MAPA DE SITUAÇÃO





## 9 - IMPACTOS AMBIENTAIS

## 9.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

O procedimento metodológico da presente avaliação de impactos ambientais, segue basicamente o padrão usual, ou seja, é baseado no modelo conceitual de Leopold, L. B; Clarke, F. E; Hanshaw, B. B; Balsley, J. R. (1971) *A Procedure for Evaluating Environmental Impact*, sendo modificado em função da experiência desse Equipe Técnica e da Resolução CONAMA n.º 01/86, que trata do Estudo de Impacto Ambiental, e que merece ser melhor comentada.

Em seu artigo primeiro, a citada resolução estabelece:

*(...) considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:*

- I - A saúde, a segurança e o bem-estar da população;*
- II - As atividades sociais e econômicas;*
- III - A biota;*
- IV - As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;*
- V - A qualidade dos recursos ambientais.*

Como se observou, haverá diversos impactos ambientais decorrentes do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe – Icapuí, e que deverão ser avaliados detidamente, e ainda segundo os ditames da mesma resolução em seu artigo 5º que destaca:

O estudo de impacto ambiental, (...), obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

- I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;*

*II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;*

*III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;*

*IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.*

Sobre as alternativas locacionais, citadas no item I, o Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe – Icapuí, pode ser considerado conclusivo, pois dedicou-se toda a sua evolução à análise de impactos por alternativas e mesmo nesse EIA o capítulo 6 (Volume I – TOMO II) descreve detalhadamente o processo de escolha.

Já no artigo 6, alínea c, item II, a Resolução aponta como deverá ser procedida a avaliação dos impactos.

*Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.*

Todo esse processo avaliativo é justificado em função da busca pelos menores impactos ambientais de um empreendimento qualquer, e que deverão ainda ser mitigados, controlados e monitorados, numa fase posterior do estudo.

Visando atender ao marco conceitual e à legislação pertinente, com destaque para o Termo de Referência SEMACE n.º 35/98, a avaliação dos impactos ambientais aqui considerada, fará a avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis

na área de influência funcional do Projeto de Engenharia das Obras de Integração do Eixo Jaguaribe – Icapuí, onde o presente estudo desenvolve-se em duas fases.

A primeira fase apresenta os métodos da avaliação dos impactos ambientais, compreende as seguintes etapas:

- 1º. Identificação de todas as ações do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí, e, identificação dos componentes do sistema ambiental da área de influência do estudo;
- 2º. Identificação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelas ações do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí sobre o ambiente; e

A segunda fase, compreende os resultados e lhes faz uma análise dos impactos ambientais apresentados na primeira fase, compreendendo as seguintes etapas:

- 1º. Avaliação matricial dos impactos ambientais (ver no Volume III – ANEXOS ao EIA-RIMA)
- 2º. Descrição e caracterização dos impactos ambientais identificados ou previsíveis
- 3º. Avaliação dos Impactos Ambientais

## 9.2 - MÉTODOS

### 9.2.1 - Identificação das Ações do Empreendimento e dos Componentes do Sistema Ambiental

A identificação dos parâmetros pertencentes as ações do empreendimento e ao sistema ambiental do universo estudado, foi possível a partir da elaboração de duas listagens, onde na primeira são dispostos os componentes do projeto proposto para a área, e na segunda, são listados os componentes do sistema ambiental, constando dos parâmetros susceptíveis de alteração da qualidade ambiental.

O procedimento metodológico para a estruturação dessas listagens foi desenvolvido da seguinte forma:

Levantamento dos componentes do sistema ambiental, da área de influência funcional do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí (área de influência direta e área de influência indireta), susceptível de alterações, levando-se em consideração os meios físico, biológico e sócio-econômico. (Quadro 9.1).

Levantamento das ações potencialmente impactantes decorrentes do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí, envolvendo as fases de estudos e projetos, implantação e operação, constantes do projeto básico, além da fase de controle e monitoramento técnico e ambiental. (Quadro 9.2), onde também discriminam-se os conceitos de cada um.

Este procedimento decorre de uma análise crítica das características do empreendimento e da sua evolução, face a possibilidade de gerar impactos adversos ou benéficos.

**Quadro 9.1 - Listagem dos Componentes do Sistema Ambiental do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí.**

POSIÇÃO NA MATRIZ COLUNAS	MEIOS / SISTEMAS / COMPONENTES
<b>MEIO FÍSICO</b>	
<b><u>GEOLOGIA / GEOMORFOLOGIA</u></b>	
Y1	RECURSOS MINERAIS
Y2	MORFOLOGIA / RELEVO
Y3	INTEMPERISMO / EROSÃO
Y4	SEDIMENTAÇÃO / ASSOREAMENTO
Y5	SISMICIDADE
Y6	SUBSIDÊNCIA / RECALQUE
<b><u>SOLOS</u></b>	
Y7	QUALIDADE
Y8	DISPONIBILIDADE
Y9	USO E OCUPAÇÃO
<b><u>ÁGUA</u></b>	
SUPERFICIAIS	
Y10	QUALIDADE
Y11	DISPONIBILIDADE
Y12	REDE DE DRENAGEM

POSIÇÃO NA MATRIZ COLUNAS	MEIOS / SISTEMAS / COMPONENTES
<b>MEIO FÍSICO</b>	
Y13 Y14 Y15 Y16 Y17	SUBTERRÂNEAS QUALIDADE DISPONIBILIDADE RECARGA DOS AQUÍFEROS FLUXO EXUTÓRIO
Y18 Y19 Y20 Y21 Y22 Y23 Y24	<u><b>ATMOSFERA</b></u> QUALIDADE DO AR TEMPERATURA LUMINOSIDADE/CLARIDADE PRECIPITAÇÃO EVAPORAÇÃO UMIDADE CIRCULAÇÃO / VENTOS
<b>MEIO BIÓTICO</b>	
Y25 Y26 Y27 Y28	<u><b>FLORA</b></u> CAATINGA MATA CILIAR MATA DE TABULEIRO MANGUE
Y29 Y30 Y31 Y32 Y33 Y34 Y35	<u><b>FAUNA</b></u> MASTOFAUNA HERPTOFAUNA ORNITOFAUNA ICTIOFAUNA ENTOMOFAUNA DINÂMICA DOS ECOSISTEMAS TERRESTRES DINÂMICA DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS
<b>MEIO SÓCIO-ECONÔMICO</b>	
Y36 Y37 Y38 Y39 Y40 Y41 Y42	<u><b>POPULAÇÃO</b></u> MOBILIDADE COMPOSIÇÃO CONTINGENTE OCUPAÇÃO / RENDA EXPECTATIVAS RELAÇÕES SOCIAIS E FAMILIARES TRADIÇÕES / COSTUMES
Y43 Y44 Y45 Y46	<u><b>INFRA-ESTRUTURA</b></u> SETOR EDUCAÇÃO SETOR SAÚDE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ESGOTAMENTO SANITÁRIO
<b>MEIO SÓCIO-ECONÔMICO</b>	
Y47 Y48 Y49 Y50	ENERGIA ELÉTRICA COMUNICAÇÃO TRANSPORTES E REDE VIÁRIA TURISMO E LAZER
Y51 Y52 Y53 Y54 Y55	<u><b>SETORES PRODUTIVOS</b></u> SETOR PRIMÁRIO SETOR SECUNDÁRIO SETOR TERCIÁRIO SETOR PÚBLICO VALORES PAISAGÍSTICOS

**Quadro 9.2 - Listagem das Ações do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí.**

<b>POSIÇÃO NA MATRIZ LINHAS</b>	<b>FASES E ETAPAS DO EMPREENDIMENTO</b>	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>		
X1	ESTUDOS E LEVANTAMENTOS BÁSICOS	Compreendem os estudos de climatologia, hidrologia, solos, geologia, topografia, etc.
X2	PROJETOS ESPECÍFICOS	Formam o grupo de projetos aplicados de engenharia, aproveitamento de solos, sócio-economia, etc.
X3	ESTUDO AMBIENTAL	Incluem desde as etapas de avaliação de impactos ambientais por Alternativas de traçado do eixo, até esse Estudo de Impacto Ambiental.
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>		
X4	CONTRATAÇÃO DE CONSTRUTORA E PESSOAL	Fase preliminar de ocupação física da área, correspondendo à ordem de serviço das obras.
X5	AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Fase preliminar de preparação para ingresso na área física do empreendimento.
X6	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	Primeiro ingresso físico na área.
X7	DESAPROPRIAÇÕES	Na acepção da palavra, porém sem considerar que haverá remoção de população.
X8	LIMPEZA DA ÁREA	Gera as atividades de desmatamento ao longo de toda a obra e nas áreas de apoio e fornecimento de material.
X9	ESCAVAÇÕES	Realizadas nas áreas de empréstimo de materiais e ao longo do eixo em cortes e aterros.
X10	TERRAPLANAGEM	Reconstituição de superfície, como capaz de suportar cargas e em estabilização de taludes.
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>		
X11	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	Circulação dos materiais e equipamentos para a frente de obras, bem como materiais das jazidas de empréstimo, e ainda materiais escavados e não utilizáveis nas obras, quando destinados para bota-fora.
X12	CONSTRUÇÃO CIVIL	Todas as obras de construção física do eixo, incluindo o canal de aproximação, adutora, elevatórias e canal de distribuição.
X13	OBRAS CIVIS AUXILIARES	Obras de arte de estabilização de taludes, passagens de fauna, obras na confluência de vias e drenagens, etc.
X14	MONTAGEM DAS TUBULAÇÕES	Relativa à equipamentos na adutora e nas elevatórias.
X15	DESMOBILIZAÇÃO	Encerramento das obras.

POSIÇÃO NA MATRIZ LINHAS	FASES E ETAPAS DO EMPREENDIMENTO	
<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>		
X16	CAPTAÇÃO DAS ÁGUAS	Representa-se pela tomada d'água do rio Jaguaribe, mesmo que por um canal de aproximação.
X17	SISTEMA DE RECALQUE	Compreende a elevação das águas para uma cota topograficamente superior, realizado em ambiente fechado sem contato atmosférico.
X18	SISTEMA DE ADUÇÃO	Transporte das águas por sistema de tubulações fechadas, pressurizadas, sem contato atmosférico, ou em canais abertos com contato atmosférico.
X19	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	Compreende um canal de concreto aberto, com contato atmosférico, de onde as águas serão derivadas para uso em irrigação.
<b>CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO E AMBIENTAL (*)</b>		
X20	MONITORAMENTO DA REDE DE DRENAGEM E QUALIDADE DAS ÁGUAS	Medidas para correção e/ou mitigação de possíveis adversidades na implantação e operação do empreendimento, em cada setor específico, devendo ser tomadas individualmente, porém com interligação prática entre cada um, ou seja, há dependência de implantação global para alcançar os efeitos individuais de cada um.
X21	PLANO DE CONTROLE DA EROSÃO	
X22	PLANO DE MANEJO DE FAUNA E FLORA	
X23	PLANO DE CONTROLE DAS ESCAVAÇÕES E DESMATAMENTO	
X24	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
X25	PLANO DE PROTEÇÃO AO TRABALHADOR E AO AMBIENTE DE TRABALHO	Aplicação da legislação constante nas normas regulamentares da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT.
X26	AUDITORIA AMBIENTAL	Responde pela auditoria externa no sistema de medidas de mitigação, controle e monitoramento e sua execução dentro de cada cronograma proposto, analisando sua eficiência, corrigindo rumos e fazendo novas proposições em continuidade ou não de cada sistema de controle. Tem prazo cíclico proposto de dois anos para realização.
(*) Todos os planos de controle e monitoramento técnicos ambientais propostos, estão inclusos na matriz de avaliação dos impactos ambientais somente através de impactos diretos.		

Estes componentes foram selecionados tomando-se como base a caracterização do projeto e o diagnóstico do sistema ambiental apresentado neste estudo, bem como as conclusões das visitas técnicas à área do empreendimento e de entorno, realizadas para a elaboração dessa avaliação dos impactos ambientais.

### 9.2.2 - Identificação e Descrição dos Impactos Ambientais

O método matricial é utilizado para a avaliação dos impactos identificados e/ou previsíveis pelas ações do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí sobre o sistema ambiental que o comporta, considerando a área de influência funcional do empreendimento. Esse método proporciona o disciplinamento na pesquisa de possibilidades de impactos.

A matriz de correlação "causa x efeito" aqui apresentada, foi elaborada tomando-se como base o método de Leopold et al (1971), com algumas alterações, em função de melhor adequá-la aos objetivos desse estudo.

Os componentes do empreendimento em todas as suas fases (ações impactantes), relacionados na listagem do Quadro 9.2, são dispostos no eixo horizontal - linhas, enquanto os parâmetros do sistema ambiental da área de influência funcional (elementos impactados), relacionados na listagem do Quadro 9.1, são dispostos no eixo vertical - colunas.

O cruzamento de cada componente impactante com o componente impactado, corresponde a uma célula na matriz, na qual será representado o impacto identificado ou previsível, conforme ilustra o esquema apresentado no Quadro 9.3.

**Quadro 9.3 - Esquema Representativo da Identificação do Impacto Ambiental na Matriz de Interação “causa x efeito”**

COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL																					
COMPONENTES DO EMPREENDIMENTO																					
<b>COMPONENTE Xi DO Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí (AÇÃO IMPACTANTE)</b>																					

Cada célula matricial é dividida em quatro quadrículas, para valoração dos atributos - Caráter, Magnitude, Importância e Duração - dos impactos identificados, que serão apostos nas células onde o cruzamento das ações do empreendimento produzam ou tenham possibilidade de produzirem efeitos sobre os componentes ambientais, quer sejam impactados ou mostrem susceptibilidade a impactos, sendo estes parâmetros os mais adequados à matriz de Leopold (op. cit.).

O conceito dos atributos aqui utilizados para a caracterização dos impactos, assim como a definição dos parâmetros usados para valoração destes atributos são apresentados no Quadro 9.4.

A célula matricial comportará os tributos da seguinte forma: no quadrante esquerdo superior, o Caráter; no esquerdo inferior, a Magnitude; no direito superior a Importância; e no direito inferior, a Duração, como é ilustrado a seguir:

<b>CARÁTER</b>	<b>IMPORTÂNCIA</b>
<b>MAGNITUDE</b>	<b>DURAÇÃO</b>

Dessa forma, um impacto de caráter benéfico, de grande magnitude, de importância moderada, e de longa duração é representado pela configuração:

<b>+</b>	<b>2</b>
<b>G</b>	<b>6</b>

**Quadro 9.4 - Conceito dos Atributos Utilizados na Matriz "causa X efeito" e Definição dos Parâmetros de Valoração dos Atributos do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí**

<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 sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	<b>BENÉFICO</b> Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.	<b>+</b>
	<b>ADVERSO</b> Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.	<b>-</b>
	<b>INDEFINIDO</b> Quando o efeito esperado pode assumir caráter adverso ou benéfico, dependendo dos métodos utilizados na execução da ação impactante, ou ainda da interferência de fatores desconhecidos ou não definidos. Os impactos indefinidos passam a assumir o caráter benéfico ou adverso mediante monitoramento ambiental.	<b>+/-</b>
<b>MAGNITUDE</b> Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valoração gradual às variações que as ações poderão produzir num dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	<b>PEQUENA</b> Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando ou alterando de forma irrelevante o fator ambiental considerado.	<b>P</b>
	<b>MÉDIA</b> Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.	<b>M</b>
	<b>GRANDE</b> Quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.	<b>G</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 na alteração da qualidade de vida.	<b>1</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>2</b>
	<b>SIGNIFICATIVA</b> A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos, acarreta como resposta social, perda quando adverso, ou ganho quando benéfico, da qualidade de vida.	<b>3</b>
<b>DURAÇÃO</b> É o registro de tempo, de permanência do impacto após 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>4</b>
	<b>MÉDIA</b> É necessário decorrer um certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.	<b>5</b>
	<b>LONGA</b> Se registra 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 o tempo de permanência, após a conclusão da ação geradora, assume um caráter definitivo.	<b>6</b>

Para aqueles impactos investigados, mas que não podem ser de imediato qualificados como benéficos ou adversos, uma vez que o caráter dependerá de fatores ainda desconhecidos ou não definidos, ou aqueles cuja ocorrência não permite uma previsão exata, será considerado atributo de caráter indefinido. Os impactos de caráter indefinido serão representados pelo símbolo (+/-) no campo correspondente da célula matricial. As demais quadrículas das células onde foram apostos os impactos de caráter indefinido, serão preenchidas com o símbolo “0” (zero). Um impacto indefinido, é ilustrado na matriz conforme o esquema a seguir:

+/-	0
0	0

No sentido de propiciar uma melhor visualização da dominância do caráter dos impactos serão utilizadas as cores verde, vermelha e amarela, para destacar as células matriciais onde foram identificados, respectivamente, os impactos de caráter benéfico, de caráter adverso, e de caráter indefinido. As tonalidades escura, média e clara, das cores verde e vermelha correspondem, respectivamente, a magnitude grande, média e pequena do impacto identificado ou previsível.

No corpo da matriz encontra-se um número considerável de células vazias, visto que nem todas as ações do empreendimento irão interferir nos diversos parâmetros ambientais considerados, muito embora a possibilidade de impactos tenha sido analisada para todas as células. Dessa forma, o centro dessas células encontra-se marcado com um ponto, indicando que a possibilidade de impacto foi considerada mas foi descartada.

A matriz de correlação “causa x efeito” da avaliação dos impactos ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí é apresentada em anexo (Ver Volume 1-C – ANEXOS ao EIA).

Para descrição dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelo empreendimento Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí sobre o sistema ambiental, são utilizados os valores apostos nas células da matriz de correlação “causa x efeito”. Cada impacto identificado será enunciado e comentado, fazendo-se referência a sua localização na matriz. Esta descrição apresenta ainda, em paralelo uma listagem quanto a caracterização dos efeitos gerados de forma que para cada impacto comentado, será representada a caracterização do impacto, segundo os seguintes parâmetros: Caráter, Magnitude, Importância, Duração, Temporalidade, Ordem, Danos e Escala. Os atributos com as respectivas valorizações utilizadas na descrição dos impactos são apresentados no Quadro 9.5.

**Quadro 9.5 - Atributos e Valorização dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí**

<b>ATRIBUTOS</b>	<b>PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO</b>	<b>SÍMBOLOS</b>
CARÁTER	POSITIVO	+
	NEGATIVO	-
	INDEFINIDO	+/-
MAGNITUDE	PEQUENA	P
	MÉDIA	M
	GRANDE	G
IMPORTÂNCIA	NÃO SIGNIFICATIVA	1
	MODERADA	2
	SIGNIFICATIVA	3
DURAÇÃO	CURTA	4
	MÉDIA	5
	LONGA	6
TEMPORALIDADE	TEMPORÁRIO	T
	PERMANENTE	U
	CÍCLICO	C
ORDEM	DIRETO	D
	INDIRETO	I
DANOS	REVERSÍVEL	V
	IRREVERSÍVEL	X
ESCALA	LOCAL	L
	REGIONAL	R

A disposição da valoração dos atributos no quadro da descrição dos impactos ambientais obedece a seguinte ordem: Caráter, Magnitude, Importância, Duração, Temporalidade, Ordem, Danos, e Escala, com uma condicionante, que a valoração de danos somente será imposta junto aos impactos adversos, pois no caso de um impacto benéfico não se justificam danos ao meio.

Um impacto de Caráter adverso, de Magnitude média, Importância significativa, Duração curta, Temporalidade permanente, Ordem direta, Danos reversíveis e Escala local é representado pela seguinte simbologia: -, **M, 3, 4, P, D, R, E.**

### 9.3 - RESULTADOS

Os resultados estão classificados dentro dos sentidos de uma descrição qualitativa e uma avaliação quantitativa dessa qualidade, estado apresentados nos títulos seguintes.

#### 9.3.1 - Descrição dos Impactos Ambientais

O Quadro 9.6, apresenta a descrição dos impactos ambientais identificados e/ou previsíveis para a área de influência funcional do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí.

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
ESTUDOS E PROJETOS BÁSICOS	RECURSOS MINERAIS	X1-Y1	+ 1 P 4 T I V R								O conhecimento geral sobre os recursos minerais amplia suas possibilidades de aproveitamento racional no futuro. Mesmo essa ação sendo realizada pelo empreendimento, pode haver aproveitamento fora dele. O impacto tem uma curta duração avaliada, em dependência de estudos específicos de qualificação e quantificação posterior das ocorrências identificadas.
	USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS	X1-Y9	+ 1 P 4 T D V L								Essa é uma atividade que permite a identificação dos usos atuais dos solos para posterior aproveitamento racional, tendo em consideração a introdução do empreendimento, sendo assim, benéfica ao meio.
	DISPONIB. ÁGUAS SUPERFICIAIS	X1-Y11	+ 1 P 4 T D V L								Genericamente foram conhecidas as disponibilidades das águas superficiais, ampliando as possibilidades de planejamento de seus usos em estudos posteriores, o que lhe dá a temporalidade.
	DISPONIB. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X1-Y14	+ 1 P 4 T D V L								
	CAATINGA	X1-Y25	- 3 P 4 T D V L								Essas unidades fito-ecológicas serão impactada adversamente pelo levantamento topográfico que haverá de promover desmatamento, sendo esse significativo, pois elementos da flora perecerão; de pequena monta (temporários e de curta duração), o que tem permitindo a recuperação ambiental após sua conclusão.
	MATA CILIAR	X1-Y26	- 3 P 4 T D V L								
	MATA DE TABULEIRO	X1-Y27	- 3 P 4 T D V L								
ORNITOFAUNA	X1-Y31	- 3 P 6 U D X L								Esse grupo da fauna terá impacto adverso com o desmatamento realizado pela topografia, sendo que esse poderá levar ao perecimento de indivíduos, daí seu caráter permanente, sua magnitude significativa e sua longa duração.	
DINÂMICA ECOSIST. TERRESTRES	X1-Y34	- 1 P 6 T D V R								Com as trilhas abertas nas unidades vegetacionais, perde-se a dinâmica dos ecossistemas, levando animais de todos os grupos e classes a terem alterados seus caminhos em busca de alimentação, podendo haver concentrações locais e disputas pelo espaço remanescente, chegando a prejudicar algumas espécies e favorecer outras, dentro dos ciclos de predadores e presas.	
MOBILIDADE DA POPULAÇÃO EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO	X1-Y36 X1-Y40	+ 1 P 6 T I V L + 1 P 4 T D V L								Haverá aumento da expectativa da população quanto à possíveis melhorias de vida com a chegada do projeto, e todos souberam da sua presença pela aplicação do questionário sócio-econômico, o que resulta em diminuição na mobilidade local, ou seja, menos pessoas tenderão a sair da área e ficarão aguardando o funcionamento do projeto, que trará oportunidades de geração de produção, empregos e renda.	

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
ESTUDOS E PROJETOS BÁSICOS	SETOR PRIMÁRIO	X1-Y51	+ 1 P 4 T D V L								O setor produtivo primário é beneficiário direto do empreendimento que visa irrigar terras, gerando aumento na produção agrícola local.
	SETOR TERCIÁRIO SETOR PÚBLICO	X1-Y53 X1- Y54	+ 1 P 4 T D V R + 1 P 4 T I V R								O setor de serviços foi beneficiado com o projeto, pois foi dele a responsabilidade de confecção dos estudos básicos e isso também se traduz por recolhimento de impostos e taxas ao setor público, beneficiando-o com aumento da arrecadação, o que o levará a cumprir suas obrigações.
PROJETOS ESPECÍFICOS	RECURSOS MINERAIS	X2-Y1	+ 1 P 6 U D X L								Todas as ocorrências minerais identificadas na fase de estudos básicos e aproveitáveis pelo empreendimento, serão qualificadas e quantificadas, passando a servir como áreas de empréstimo e tornando-se úteis economicamente.
	SUBSIDÊNCIA/RECALQUE QUALIDADE DOS SOLOS DISPONIBILIDADE DOS SOLOS	X2-Y6 X2-Y7 X2- Y8	+ 1 P 6 U D X L + 1 P 6 U D X L + 2 P 6 U D X L								Serão realizados ensaios e análises diversas ampliando o conhecimento sobre os solos locais, onde o projeto geotécnico permitirá identificar as capacidades de suporte dos solos para o recebimento das obras, diminuindo as possibilidades de subsidência, assim como os levantamentos pedológicos servirão para qualifica-los à produção agrícola.
	DISPONIB. ÁGUAS SUPERFICIAIS	X2-Y11	I N D E F I N I D O								Com os projetos se saberá que haverá perdas de águas na bacia hidrográfica do Rio Jaguaribe e incremento na bacia do Córrego da Mata Fresca, sendo que a água como recurso mineral indispensável à vida não é considerada em excesso no ponto de emissão, onde ecossistemas demandam sua presença para existir e se expandir, ou seja, mesmo com os ganhos aos ecossistemas receptores, haverá perdas na outra ponta do sistema, não se podendo prever o caráter do impacto.
	DISPONIB. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS RECARGA DOS AQUÍFEROS	X2-Y14 X2- Y15	+ 1 P 6 T I V L + 1 P 6 T I V L								Não haverá alteração das águas subterrâneas disponíveis no Rio Jaguaribe, pois ainda restará fluxo em seu leito, o que proporcionará recarga permanente para os aquíferos locais, e nessa situação, o projeto indica que haverá ganhos em volumes infiltrados aos aquíferos na bacia hidrográfica do Córrego da Mata Fresca e esse ganho poderá ser aproveitado pelo meio e principalmente pela espécie humana. A ordem indireta retrata a fase de projeto, ou seja, o impacto esperado somente se dará com o funcionamento do sistema.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

### Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
PROJETOS ESPECÍFICOS	MANGUE	X2-Y28	+ 1 P 6 U D V R								O projeto eliminou o lançamento de água diretamente ao leito do Córrego da Mata Fresca, o que será um benefício ao manguezal, pois o escoamento de água no Córrego levaria águas doces ao sistema estuarino, alterando sua sistêmica salobra atual, (teor de salinização) com conseqüentes implicações aos elementos de fauna e flora locais.
	EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO	X2-Y40	+ 2 P 4 T D V L								Os projetos específicos forjam coleta de amostras, escavações de pesquisa e outras formas físicas visíveis de que o empreendimento será realizado, aumentando as expectativas da população, o que é um benefício esperado, numa busca por melhorias da qualidade de vida quando do funcionamento do sistema de irrigação que será construído.
	SETOR TERCIÁRIO SETOR PÚBLICO	X2-Y53 X2- Y54	+ 1 P 4 T D V R + 1 P 4 T I V R								O setor de serviços foi beneficiado com os projetos específicos, pois foi dele a responsabilidade de confecção dos estudos básicos e isso também se traduz por recolhimento de impostos e taxas ao setor público, beneficiando-o com aumento da arrecadação, o que o levará a cumprir suas obrigações.
	VALORES PAISAGÍSTICOS	X2-Y55	+ 1 P 6 T D V L								Os projetos contemplam recomendações técnicas que resguardam os valores paisagísticos, sendo esse impacto pouco significativo mas de longa duração pela proteção a que se propõe.
	MORFOLOGIA/RELEVO INTEMPERISMO/EROSÃO SEDIMENTAÇÃO/ASSOREAMENTO	X3-Y2 X3-Y3 X3-Y4	+ 1 P 4 T D V R + 1 P 4 T D V R + 1 P 4 T D V R								O relevo ficará cartografado, servindo como parâmetro para estudos posteriores, bem como os resultados desta ação constituirão acervo técnico, inclusive com a implantação de medidas de restrição de aproximação à encosta da Chapada do Apodi, que foram seguidos pelo empreendimento. O conhecimento em detalhe da área local propiciará a formulação de planos específicos de controle do intemperismo e do assoreamento, gerando condições de minimização de seus efeitos sobre o meio ambiente como um todo.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
<b>ESTUDOS AMBIENTAIS</b>	QUALIDADE ÁGUAS SUPERFICIAIS QUALIDADE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DINÂMICA ECOSSIST. TERRESTRES	X3-Y10 X3-Y13 X3-Y34	+ 1	P	4	T	D	V	L		Esta ação caracteriza as condições atuais do solo, do ar e das águas da área do projeto, bem como propõe medidas de controle ambiental, direcionadas à manutenção da qualidade, a proposição de uso e ocupação do solo, visando a adequação do projeto ao contexto do entorno, às condições geoambientais e à legislação pertinente. A caracterização dos ecossistemas durante o estudo ambiental, possibilita a proposição de medidas mitigadoras direcionadas para fins específicos de controle dos ambientes estudados, o que refletirá em benefícios sobre os parâmetros citados. A temporalidade na avaliação dos impactos refere-se a possibilidade de perda de critérios pela postergação das aplicações sugeridas, o que também indica a classe de danos reversíveis, pois com o passar do tempo podem mudar as condições observadas.
	EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO	X3-Y40	+ 2	P	4	T	D	V	L	O controle ambiental proposto terá obrigatoriamente a participação da população que dele tomou conhecimento, havendo um crescimento da expectativa pela disposição de seriedade com que se considera o desenvolvimento do projeto.	
	RELAÇÕES SOCIAIS E FAMILIARES SETOR EDUCAÇÃO	X3-Y41 X3-Y43	+ 1	P	4	T	I	V	L	As proposições ambientais traduzem respeito ao meio ambiente sendo esse o todo, o que inclui as próprias residências, sendo que medidas profiláticas nesse sentido revestem-se de melhoria na qualidade ambiental residencial e com essa haverá uma melhoria nas relações sociais e familiares. Da mesma forma haverá esperados ganhos no setor educacional.	
	SETOR TERCIÁRIO SETOR PÚBLICO VALORES PAISAGÍSTICOS	X3-Y53 X3-Y54 X3-Y55	+ 1	P	4	T	D	V	R		O setor de serviços foi beneficiado com os estudos ambientais, pois foi dele a responsabilidade de confecção dos estudos básicos e isso também se traduz por recolhimento de impostos e taxas ao setor público, beneficiando-o com aumento da arrecadação, o que o levará a cumprir suas obrigações, sendo que esse setor público terá benefício de longo prazo pelo respeito com que o projeto e a população passarão a tratar o meio ambiente, resultando em menores degradações e em menor custo público futuro de recuperação de áreas degradadas. A escala regional se insere pelos beneficiários não serem necessariamente locais. Os danos para o setor público referem-se a possibilidade de postergação das medidas propostas.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
CONTRATAÇÃO DE CONSTRUTORA E SEU PESSOAL	MOBILIDADE DA POPULAÇÃO	X4-Y36	+ 2 P 5 T D V L								Esta ação resultará em afluência de trabalhadores da região para a área de influência do empreendimento atraídos pela oportunidade de empregos, que por sua vez diminuirão a mobilidade no sentido de dentro para fora e aumentarão as expectativas de melhoria de vida para a população local.
	COMPOSIÇÃO DA POPULAÇÃO	X4-Y37	- 2 M 5 T D V L								Há novas pessoas chegando para habitar temporariamente junto às comunidades locais e embora isso possa vir em benefício de novas opiniões, formas de pensamento e atitudes, também traz diretamente alteração na composição populacional por faixa etária e sexo, pois chegam predominantemente homens entre 20 e 30 anos. A experiência prática tem demonstrado que esse ingresso populacional em obras interiorizadas traz consigo um incremento na prostituição, o que caracteriza uma adversidade que supera qualquer benefício decorrente da ação.
	CONTINGENTE DA POPULAÇÃO	X4-Y38	- 1 P 4 T D V L								Haverá incremento temporário no contingente populacional, acirrando o uso ambiental, o que leva a uma perda de qualidade geral do meio durante um curto período.
	OCUPAÇÃO/RENDA DA POPULAÇÃO EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO	X4-Y39 X4-Y40	+ 2 P 5 T D V L + 3 M 4 T D V L								A contratação de mão-de-obra ampliará as alternativas de ocupação e renda, principalmente para a população de baixa renda, à qual despertará expectativas quanto a melhoria do nível de vida, pela estabilidade financeira, embora que temporária, esperando-se ainda que surjam diversas atividades indiretas na área do empreendimento, objetivando lucros com o desenvolvimento da obra.
	RELAÇÕES SOCIAIS E FAMILIARES TRADIÇÕES E COSTUMES	X4-Y41 X4-Y42	1 P 4 T D V L - 1 P 4 T D V L								Mesmo com o esperado aumento de renda, pelo emprego, as relações sociais e familiares; e os costumes e tradições, irão variar com o ingresso do novo contingente populacional exterior, que trará novas formas de tratamento e costumes diferenciados, o que poderá levar a uma descontinuidade no sistema de relações locais, sendo que a médio e longo prazo a situação tende a se estabilizar, com assimilação de uma cultura pelas demais, o que não retira o efeito de adversidade do impacto, sendo que a prática em situações similares tem demonstrado que geram-se conflitos, disputas, brigas, rixas e até possíveis mortes em decorrência desse conflito.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

### Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
CONTRATAÇÃO DE CONSTRUTORA E SEU PESSOAL	SETOR SAÚDE	X4-Y44	- 1 P 5 T D V L								Tanto a chegada do novo contingente populacional, quanto as possibilidades de acidentes com o início das obras, aumentam a demanda pelo funcionamento do setor saúde que mantêm-se na mesma dimensão anterior, ou seja, deverão haver problemas de atendimento, o que é uma adversidade para a população local que já encontra atualmente dificuldades no atendimento.
	TRANSPORTES E REDE VIÁRIA	X4-Y49	- 1 P 5 T D V L								A chegada da construtora proporcionará um maior número de veículos em circulação, sendo que as capacidades de suporte das vias não são condizentes a esse incremento, devendo haver uma piora nas condições atuais, prejudicando também o setor de transportes que as utiliza regularmente.
	SETOR TERCIÁRIO SETOR PÚBLICO	X4-Y53 X4-Y54	+ 1 P 4 T I V L + 1 P 4 T I V R								A contratação da construtora beneficia diretamente seu setor econômico, pelo novo empreendimento à realizar, e provocará um crescimento na indústria da construção civil, refletindo positivamente sobre o parâmetro citado. A execução dos diversos projetos que compõem essa obra pública de infra-estrutura requisitou a atuação de serviços profissionais movimentando o setor de serviços e gerando aumento nos índices de ocupação e renda, o que resulta em saldos positivos sobre o nível de vida dos envolvidos, beneficiando o comércio local também pelo incremento populacional, e tudo isso beneficia o setor público com a arrecadação de impostos e taxas.
AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	TRANSPORTES E REDE VIÁRIA	X5-Y49	- 1 P 5 T D V L								Os materiais adquiridos deverão ser mobilizados localmente levando a uma intensificação de uso das vias locais, o que causará sua deterioração, prejudicando o setor de transportes que as utilizam regularmente.
	SETOR SECUNDÁRIO SETOR PÚBLICO	X5-Y52 X5-Y54	+ 1 P 4 T I V R + 1 P 4 T I V R								Esta ação resultará em ocupação e renda indireta, principalmente para transportadores e fornecedores de materiais a serem utilizados na obra, uma vez que serão mobilizados vários seguimentos da economia regional para atender a demanda da obra. A comercialização dos produtos para atender a obra irá gerar um incremento no comércio da área de influência do empreendimento. O recolhimento de impostos sobre os produtos comercializados, beneficiará o setor público.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	INTEMPERISMO/EROSÃO SEDIMENTAÇÃO/ASSOREAMENTO DISPONIBILIDADE DOS SOLOS QUALIDADE DO AR	X6-Y3 X6-Y4 X6-Y8 X6-Y18	-	1	P	4	T	I	V	L	A instalação dos canteiros de obras levarão à indisponibilidade temporária dos solos para outros usos, e a alterações nos padrões edáficos locais pela simples introdução de um anteparo ao sistema evolutivo das dinâmicas de erosão e assoreamento, do mesmo modo que as ações emanarão poeiras liberadas diretamente à atmosfera prejudicando a qualidade do ar, sendo todos esses impactos adversos ao meio natural.
	CAATINGA MATA DE TABULEIRO	X6-Y25 X6-Y27	-	1	P	5	T	D	X	L	Os canteiros de obras serão instalados sobre ambientes de caatinga e mata de tabuleiro, sendo assim que ambos perderão seus espaços de ocorrência natural. Os impactos foram classificados como de importância não significativa em virtude da pouca expressão dos canteiros de obras em relação às dimensões originais locais dessas unidades vegetacionais. A temporalidade se dá em função da possível recuperação do ambiente original após concluída a ação. A classificação de danos irreversíveis se dá pela necessidade de instalação dos canteiros.
	ENTOMOFAUNA	X6-Y33	-	3	P	6	U	D	X	L	Esse grupo da fauna, que é composto por insetos, tem genericamente baixa mobilidade como fases de larva ou pupa, bem como seus membros terrestres e assim elementos deverão perecer com a ação, constituindo-se essa ação em permanente para os que nela perecerem.
	DINÂMICA ECOSSIST. TERRESTRES	X6-Y34	-	2	P	5	T	D	X	L	Os canteiros de obras se tornaram em anteparos intransponíveis à grande parte da fauna, principalmente para os elementos terrestres, e como trata-se de uma região com abundante diversidade faunística nessa condição, agrava-se o impacto adverso de impedimento da mobilidade, na busca por alimentação, acasalamento, nidificação, ou qualquer outra.
	SETOR SECUNDÁRIO	X6-Y52	+	1	P	4	T	I	V	R	A instalação do canteiro demanda a aquisição de insumos e matérias primas, favorecendo o setor industrial.
	VALORES PAISAGÍSTICOS	X6-Y55	-	1	P	4	T	D	V	L	Haverá quebra dos padrões estéticos com a introdução dos anteparos civis dos canteiros de obras destacando-se na paisagem, vindo em prejuízo de sua observação por todas as espécies que a contemplem. Assim, a presença do canteiro de obras irá descaracterizar a paisagem local, causando impacto visual, posto que trata-se de uma construção, geralmente rústica e desprovida de ambientação, ressaltando-se ser este efeito temporário e remediável.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
<b>DESAPROPRIAÇÕES</b>	DISPONIBILIDADE DOS SOLOS	X7-Y8	- 1 P 6 U D X L								A ação torna indisponível o solo desapropriado para outros usos, fixando-o e edafizando-o, sendo esse um impacto adverso restritivo ao meio natural e antrópico local.
	USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS	X7-Y9	I N D E F I N I D O								Haverá perda de condição de uso múltiplo atual, e passa a um ganho de um novo uso, sem que isso venha a interferir benéfica ou adversamente ao meio ambiente pois cada um dos usos traz ambas condições de caráter.
	MOBILIDADE DA POPULAÇÃO	X7-Y36	- 2 P 5 U D / I V L								A ação de desapropriação, em si, não provocará remanejamento da população, pois no percurso das obras serão mantidas todas as residências, porém há efeitos diretos e indiretos da ação que podem levar a uma propriedade a perda de valor produtivo, ou seja, onde a área remanescente não desapropriada não tenha capacidade de promover o sustento de seu usuário, forçando-o a um deslocamento para outras áreas.
	OCUPAÇÃO/RENDA DA POPULAÇÃO	X7-Y39	- 1 P 6 U D / I V L								A perda de áreas em uso, levará a uma diminuição da produção dela advinda, sendo esse aspecto responsável pela renda do usuário da propriedade, e seus possíveis trabalhadores contratados, que certamente cairá.
	TRADIÇÕES E COSTUMES	X7-Y42	- 3 G 6 U D X L								Aspectos intangíveis estão envolvidos com esse impacto, pois trechos desapropriados com ocupação secular tendem a deixar lembranças e podem levar a perda de tradições e costumes coletivos e/ou pessoais, com ligações àquele local, quer seja através da paisagem, de uma árvore, de um familiar, ou qualquer outra forma assemelhada, onde não há compensação possível para a perda permanente.
	SETOR PRIMÁRIO	X7-Y51	- 1 P 4 U D X L								A ação provocará perdas de terras agricultáveis, levando a uma diminuição direta e À curto prazo na produção agrícola, sendo essa uma adversidade ao setor produtivo primário.
	SETOR PÚBLICO	X7-Y54	I N D E F I N I D O								Gostos e preferências societários formam aspectos inimagináveis da mente humana, onde alguns podem gostar da desapropriação tendo em consideração receber um rendimento por ela e emprega-lo em atividades que lhes sejam mais úteis; já outros, com certeza relutarão em aceitar a perda total ou parcial de uma propriedade, e nos dois casos o poder público pode ser apontado como herói ou vilão, refletindo-se politicamente as conclusões, mas sendo essas também baseadas em fatores externos à ação.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
LIMPEZA	MORFOLOGIA/RELEVO INTEMPERISMO/EROSÃO SEDIMENTAÇÃO/ASSOREAMENTO	X8-Y2 X8-Y3 X8-Y4	- 1 P 6 T I V L - 2 P 5 T I V L - 2 P 4 T I V L								A remoção da cobertura vegetal, ou o manejo da superfície estável, irá acelerar a dinâmica dos processos geológicos na área de influência direta, podendo levar a desestabilizações, erosão das partes expostas, e assoreamento das partes baixas, sendo essas desvegetadas ou não. Toda a ação, caracteriza-se pela possibilidade de reversão, escala local e ordem indireta.
	QUALIDADE DOS SOLOS	X8-Y7	- 2 G 5 T I X L								O desmatamento remove as camadas superficiais dos solos, que compreendem seus horizontes férteis, sendo esse um impacto adverso de importância moderada e média duração, mas capaz de ser regenerado pela própria natureza, mas no entanto a ação não é reversível, ou seja, ocorrerá sempre que houver desmatamento e destoca, o que é necessário para a construção do empreendimento.
	QUALIDADE ÁGUAS SUPERFICIAIS REDE DE DRENAGEM QUALIDADE DO AR	X8-Y10 X8-Y12 X8-Y18	- 1 P 4 T I X L - 2 P 5 T I V L - 1 P 4 T D X L								O desmatamento levará diretamente à emissões de poeiras e particulados à atmosfera, sendo esses carregados para a rede de drenagem e capazes de afetar a qualidade das águas superficiais, elevando-lhes a turbidez e alterando o ecossistema aquático. A ação tem componentes indiretos, reversíveis ou irreversíveis, dependendo da componente ambiental afetada, porém todos os impactos se dão em escala local.
	TEMPERATURA LUMINOSIDADE/CLARIDADE PRECIPITAÇÃO EVAPORAÇÃO UMIDADE	X8-Y19 X8-Y20 X8-Y21 X8-Y22 X8-Y23	- 1 P 6 C I X L - 2 P 5 C I X L - 1 P 6 C I X R - 1 P 6 C I X L - 1 P 6 C I X L								No plano dos parâmetros atmosféricos a ação de desmatamento irá proporcionar abertura de clareiras na mata com ampliação da incidência de luz solar, aumentando a luminosidade local e provocando elevação da temperatura local, com aumento proporcional na evaporação, e ainda proporcionará correspondentes diminuições na umidade relativa do ar local, e possivelmente diminuição na precipitação em escala regional. Sobre os componentes do sistema atmosférico ambiental a ação assume importância pouco significativa preponderante e função de temporalidade cíclica, o que pode levar os efeitos esperados a ocorrerem no futuro, mas não integralmente em todo o período anual, independente de recomposição vegetal em outras áreas, possíveis como forma de resarcimento.
	CIRCULAÇÃO DOS VENTOS	X8-Y24	- 1 P 6 U D X L								A abertura de clareiras de desmatamento proporcionará espaços livres onde a circulação das correntes eólicas mais próximas ao solo se desenvolvem, podendo mesmo alterar fluxo preexistentes, já que trata-se de uma obra linear e capaz de canalização do vento em seu percurso, em detrimento de outras áreas que anteriormente vinham recebendo tal contribuição.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
<b>LIMPEZA</b>	CAATINGA	X8-Y25	- 3 G 6 U D X L								As três unidades vegetacionais serão afetadas pelo desmatamento indistintamente, o que levará a perdas de áreas de sua composição vegetal, com o perecimento de indivíduos de todas as idades e praticamente de todas as espécies, dada a dimensão do desmatamento.
	MATA CILIAR	X8-Y26	- 3 G 6 U D X L								
	MATA DE TABULEIRO	X8-Y27	- 3 G 6 U D X L								
	MASTOFAUNA	X8-Y29	- 2 G 5 T I V L								Os agrupamentos de fauna sentirão efeitos similares pela ação de desmatamento, sendo destacado o caráter indefinido em relação à ictiofauna, em virtude da mesma poder receber como alimentos expurgos e carreados do processo de desmatamento, ao mesmo tempo em que esses também são fomentadores de elevação da turbidez, o que provoca alteração no ambiente aquático. No grupo de mastofauna, os efeitos da ação são indiretos e temporários, pela mobilidade das espécies, que deverão afastar-se naturalmente do percurso, sendo que esse afastamento virá provocar disputa por espaços entre as espécies territorialistas, prejudicando elementos nessa condição. A ornitofauna é adversamente impactada pela destruição de ninhais entre a vegetação desmatada, causando diretamente perecimento de indivíduos de várias espécies. Os demais grupos de fauna tem pequenas dimensões, e nem mesmo são observados com destaque pelos humanos que realizarão a ação, ou seja, para eles não haverá qualquer mitigação e inúmeros membros das comunidades e casos há onde até 100% dos elementos de uma comunidade perecerão.
	HERPTOFAUNA	X8-Y30	- 3 G 6 U D X L								
	ORNITOFAUNA	X8-Y31	- 3 G 6 U D X L								
ICTIOFAUNA	X8-Y32	I N D E F I N I D O									
ENTOMOFAUNA	X8-Y33	- 3 G 6 U D X L									
DINÂMICA ECOSSIST. TERRESTRES	X8-Y34	- 2 M 6 U D X R								A dinâmica dos ecossistemas terrestres será afetada pelo perecimento de grande número de indivíduos da flora e fauna, bem como pela introdução de um longo corredor desvegetado a impedir ou dificultar a mobilidade dos animais.	
OCUPAÇÃO/RENDA DA POPULAÇÃO	X8-Y39	+ 1 P 4 T D V L								Haverá elevação das expectativas com a ação de desmatamento que é prova inconteste da construção futura da obra, sendo que a ação desenvolve-se com a contratação de trabalhadores que recebem salários, o que constitui um benefício individual para eles.	
EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO	X8-Y40	+ 3 P 4 T D V L									
SETOR SAÚDE	X8-Y44	- 2 P 5 T D / I V L								As emissões de poeiras da ação, bem como a grande mobilização de pólenes poderá provocar um aumento no número de casos de doenças no homem, sendo que de forma indireta a perda de biodiversidade também é um fator adverso ao setor saúde que retira da flora seus compostos medicamentosos.	

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

### Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
<b>LIMPEZA</b>	TURISMO E LAZER	X8-Y50	- 1 P 6 T I V L								A ação provocará perda de componentes do sistema natural, sendo essa uma das mais requisitadas contemplações de possíveis atividades turísticas existentes na área, que assim é impactada adversamente.
	SETOR PRIMÁRIO	X8-Y51	- 1 P 4 T D V L								Haverá perda de biodiversidade com a ação de desmatamento, prejudicando diretamente a fauna nativa com a diminuição no número de elementos, muitos dos quais controlam (como consumidores) as pragas nas plantações, tornando a ação adversa ao setor econômico primário.
	SETOR TERCIÁRIO SETOR PÚBLICO	X8-Y53 X8-Y54	+ 1 P 4 T I V L - 1 P 4 T I V R								O setor de comércio será beneficiário com a circulação da moeda através dos trabalhadores contratados para realização da ação. Em oposição, o setor público perde com um aumento no número de doenças, incremento nas pragas agrícolas e com a possível perda de biodiversidade.
	VALORES PAISAGÍSTICOS	X8-Y55	- 1 P 6 T D V L								Obviamente haverá perda de valores paisagísticos com o desmatamento, sendo esse pouco significativo em função da área desmatada ser linear, embora também muito grande.
<b>ESCAVAÇÕES</b>	RECURSOS MINERAIS	X9-Y1	- 1 P 6 U D X L								Haverá perdas de volumes disponíveis de recursos minerais, que como recurso natural não renovável haverá de haver tido depleção em seus estoques, sendo essa uma perda permanente.
	MORFOLOGIA/RELEVO INTEMPERISMO/EROSÃO SEDIMENTAÇÃO/ASSOREAMENTO	X9-Y2 X9-Y3 X9-Y4	- 2 M 6 U D X L - 2 M 4 T I V L - 2 M 4 T I V L								As escavações provocarão alteração na forma morfológica existente, principalmente na área do canal de aproximação, onde haverá uma inversão de relevo. Em todo caso, haverá possibilidade de incremento da erosão das partes elevadas e do conseqüente assoreamento das partes baixas, inclusive corpos d'água. Deste modo todos os efeitos são adversos ao meio.
	SUBSIDÊNCIA/RECALQUE	X9-Y6	- 1 P 4 T I V L								A desestabilização das superfícies escavadas poderá favorecer processos posteriores de subsidência, ainda mais em se tratando de área com domínio sedimentar.
	QUALIDADE DOS SOLOS	X9-Y7	- 3 G 6 U D X L								As escavações provocarão perda dos solos, nas áreas das jazidas de empréstimo, sendo essa uma condição não mitigável, mesmo que se estoquem os produtos de decapeamento em algumas áreas, como no canal de aproximação.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

### Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
ESCAVAÇÕES	QUALIDADE ÁGUAS SUPERFICIAIS REDE DE DRENAGEM	X9-Y10 X9-Y12	- 1 P 4 T I V L								Haverão emissões de particulados e poeiras decorrentes da ação que se concentrarão nas partes baixas dos terrenos e nos corpos hídricos, elevando a turbidez e provocando assoreamento, sendo esses impactos adversos, com duração correspondente à duração da ação.
	FLUXO SUBTERRÂNEO EXUTÓRIOS	X9-Y16 X9-Y17	- 3 P 5 C D X L								As escavações proporcionarão alterações nos níveis freáticos, sendo que o fluxo subterrâneo poderá ser alterado, provavelmente de maneira cíclica, quando de níveis maiores ou menores, dependendo das demais condições geológicas do substrato. Poderá haver conjuntamente alteração no sentido do escoamento, o que alterará as condições do exlório, sendo ambos efeitos adversos à estabilidade atual do meio e com conseqüências não completamente conhecidas.
	QUALIDADE DO AR	X9-Y18	- 1 P 4 T I V L								O lançamento de poeiras tende a alterar a qualidade do ar para pior, com maior presença de particulados, o que poderá levar a efeitos sobre outros elementos do meio, inclusive o homem.
	CIRCULAÇÃO DOS VENTOS	X9-Y24	- 1 P 4 T D X L								A quebra no padrão de relevo fará com que as correntes eólicas inferiores, busquem acompanhar esse novo perfil morfológico, alterando sua trajetória anterior, com conseqüências desconhecidas ao meio, sendo que a quebra do padrão provocará um efeito adverso àqueles ambientes que antes recebiam tais correntes.
	ENTOMOFAUNA	X9-Y33	- 3 G 6 U D X L								Pelas suas dimensões reduzidas e pouco visíveis aos olhos humanos esse grupo de fauna tende a perecimento com a ação, daí sua condição permanente e longa duração. A ação é mais acentuada quando se considera o uso de equipamentos mecânicos, como tratores.
	DINÂMICA ECOSSIST. TERRESTRES	X9-Y34	- 2 P 5 T I V L								A presença de máquinas e equipamentos no meio rural, onde a circulação da fauna é presente levará a uma alteração nos padrões dessa circulação animal pela própria exposição ao ruído nas proximidades. Quando do período sem funcionamento, as escavações formam inclusive risco a quedas e perecimentos de indivíduos da fauna. A dinâmica afetada, inclui também a flora, pois muitas espécies florísticas tem disseminação de sementes por via animal.
	OCUPAÇÃO/RENDA DA POPULAÇÃO EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO	X9-Y39 X9-Y40	+ 1 P 4 T D V L + 3 P 4 T D V L								A atividade de escavação contratará mão-de-obra, que será remunerada por seus serviços, ao mesmo tempo em que a ação vincula-se ao prosseguimento das obras aumentando as expectativas quanto à sua conclusão.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
ESCAVAÇÕES	SETOR SAÚDE	X9-Y44	- 2 P 5 T D / I V L								O setor saúde será afetado negativamente pelo aumento no número de doenças advindas das emissões de particulados à atmosfera, bem como há risco direto de acidentes, inclusive com as áreas de empréstimo de rochas fazendo o uso de explosivos, o que fornecerá um aumento da demanda para o setor, que terá que ampliar sua oferta de serviços para atendê-la, ou suprir parte dos serviços prestados à população, caso mantenha sua estrutura atual que já é deficiente.
	TURISMO E LAZER	X9-Y50	- 1 P 4 T I V L								As escavações provocam perdas de atrativos naturais, embora por um curto período de tempo, sendo que a recomposição do pit dos terrenos não é completa.
	SETOR TERCIÁRIO SETOR PÚBLICO	X9-Y53 X9-Y54	+ 1 P 4 T I V L - 1 P 4 U I X L								De forma semelhante à ação de desmatamento, as escavações irão propiciar benefícios indiretos ao setor comercial, que atenderá aos funcionários em suas demandas. Já quanto ao poder público a adversidade é sensível pela deterioração no setor saúde pública que é de sua responsabilidade, bem como pela possibilidade de assoreamento de corpos d'água, perda de biodiversidade e depleção dos estoques de recursos minerais, que são patrimônio público.
	VALORES PAISAGÍSTICOS	X9-Y55	- 1 P 4 T D V L								Certamente que as escavações irão provocar quebra do padrão paisagístico local, sendo essa adversidade passível de correção ao término da ação.
TERRAPLANAGEM	INTEMPERISMO/EROSÃO SEDIMENTAÇÃO/ASSOREAMENTO	X10-Y3 X10-Y4	+ 1 P 6 U D V L + 1 P 6 U D V L								A ação é restauradora das atividades anteriores de desmatamento que alteraram a estabilidade dos solos e provocaram erosão e assoreamento, que agora sob efeito da permanente terraplanagem cessam seus impactos adversos, o que é um benefício ao meio ambiente.
	DISPONIBILIDADE DOS SOLOS	X10-Y8	- 2 M 6 U I X L								Os solos tornam-se permanentemente indisponíveis para outros usos que não os do sistema do empreendimento, inclusive em si, nem mesmo mais podem ser considerados solos pois a função edáfica e a compactação impedem a presença de vida microbiana, que caracteriza o conceito de solo.
	REDE DE DRENAGEM	X10-Y12	- 2 P 5 U D X L								A rede de drenagem sofrerá impactos nas confluências com o eixo e a terraplanagem será a ação que fará o estrangulamento de passagem dos corpos d'água.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
TERRAPLANAGEM	DISPONIB. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS RECARGA DOS AQUÍFEROS FLUXO SUBTERRÂNEO EXUTÓRIOS	X10-Y14 X10-Y15 X10-Y16 X10-Y17	- 1 P 6 U D X L - 1 P 5 C D X L - 3 P 5 C D X L - 1 P 4 C D X R								A faixa terraplanada impedirá a infiltração de águas ao subsolo, o que diminuirá a área de recarga dos aquíferos, fazendo com que haja diminuição no volume armazenado. Essa ação trará mais efeitos adversos ao sistema de subsolo areno argiloso marginal ao rio Jaguaribe do que aos terrenos calcários cortados pelo eixo, uma vez que nesses a infiltração é mais proeminente. A recarga não se faz pontualmente ou somente por uma faixa de terreno, mas também será afetada pelo aumento no escoamento superficial. Tudo isso pode alterar o fluxo subterrâneo bem como há riscos de alteração no sentido do escoamento podendo haver alteração no exutório, com conseqüências não conhecidas pelo homem.
	QUALIDADE DO AR	X10-Y18	- 1 P 4 U D X L								Haverá emissões de poeiras e particulados diretamente ao ar atmosférico com a ação, o que vem em prejuízo da qualidade do ar local, que atualmente é considerada muito boa, pois trata-se de uma zona rural de baixa densidade ocupacional.
	CIRCULAÇÃO DOS VENTOS	X10-Y24	- 1 P 4 U D X L								Haverão aterros alterando o fluxo eólico o que poderá levar a alterações nos ecossistemas que antes recebiam essas correntes, sendo que a faixa terraplanada não mais será capaz de receber plantio arbóreo para compensar uma situação anterior ao empreendimento, o que caracteriza a temporalidade permanente do impacto.
	DINÂMICA ECOSSIST. TERRESTRES	X10-Y34	- 1 G 6 U D V L								As faixas terraplanadas formarão um anteparo à dinâmica dos ecossistemas terrestres, seja para a disseminação de sementes da flora, seja para mobilidade da fauna, sendo a importância pouco significativa dada em relação a amplitude dos ambientes que se manterão inalterados.
	OCUPAÇÃO/RENDA DA POPULAÇÃO EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO	X10-Y39 X10-Y40	+ 1 P 4 T D V L + 3 M 4 T D V L								A ação demandará utilização da mão-de-obra contratada que receberá salários para o exercício da atividade e ao mesmo tempo ampliará as expectativas da comunidade local quanto à conclusão do empreendimento, sendo ambos aspectos benéficos ao meio sócio-econômico.
	SETOR SAÚDE	X10-Y44	- 1 P 4 T D V L								As emissões de poeiras e particulados, bem com as possibilidades de acidentes, já que a ação terá realização por meios mecânicos, formam uma demanda maior para atendimento pelo setor saúde, sendo essa uma adversidade temporária esperada, com curta duração e possibilidade de reversão por medidas acauteladoras.
	TRANSPORTES E REDE VIÁRIA	X10-Y49	- 1 P 4 T D V L								A atividade fará interrupção temporária nas vias locais, dificultando o transporte que já se faz com bastante dificuldade.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
TERRAPLANA GEM	SETOR TERCIÁRIO	X10-Y53	+ 1 P 4 T I V L I N D E F I N I D O								O setor de comércio é beneficiário indireto pela circulação da moeda gerada com o trabalho assalariado, pois é esse mesmo trabalhador o consumidor local. Já o setor público que poderia contemplar ganhos através da arrecadação de impostos sobre a comercialização de produtos, e ganhos políticos com o andamento das obras, tem em contrapartida aspectos negativos de dificuldades esperadas no setor saúde, equilibrando assim benefícios e adversidades em decorrência dessa ação.
	SETOR PÚBLICO	X10-Y54									
MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS	REDE DE DRENAGEM	X11-Y12	- 1 P 5 C I X L - 1 P 4 C D X L								A movimentação de materiais entre as jazidas de empréstimo, frente de obras e áreas de bota fora, por caminhões e caçambas nas estradas e caminhos locais, levará a intensificação na emissão de particulados à atmosfera onde grande parte desses serão carregados aos corpos de drenagem, levando-os ao assoreamento.
	QUALIDADE DO AR	X11-Y18									
	MASTOFAUNA	X11-Y29	- 3 P 4 C D / I V L - 3 P 4 C D / I V L - 3 P 4 C D / I V L - 3 P 4 C D / I V L								Todos os grupos de fauna citados serão impactados adversamente de maneira significativa e cíclica, correspondente a ação, tanto pelo stress provocado pelos ruídos, quanto pela possibilidade de acidentes veiculares em atropelamentos. A curta duração do impacto corresponde a duração da ação que cessará quando cessar a obra, sendo que a atenuação se dá com a existência anterior de grande parte das vias, onde a fauna de maior longevidade já convive com o trânsito veicular.
	HERPTOFAUNA	X11-Y30									
	ORNITOFUNA	X11-Y31									
	ENTOMOFAUNA	X11-Y33									
OCUPAÇÃO/RENDA DA POPULAÇÃO	X11-Y39	+ 1 P 4 T D V L + 1 P 4 T D V L								A ação demandará mão-de-obra que receberá salários para sua execução e ao mesmo tempo aumentará as expectativas da comunidade quanto à conclusão das obras. A reversibilidade se dá por conta da possibilidade de demissão e da elevada rotatividade da mão-de-obra em empreendimentos congêneres.	
EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO	X11-Y40										
TRANSPORTES E REDE VIÁRIA	X11-Y49	- 2 P 5 T D X L								O incremento no fluxo veicular irá aumentar as possibilidades de acidentes inclusive com riscos de perdas humanas.	
SETOR TERCIÁRIO	X11-Y53	+ 1 P 4 T I V L								Beneficiário pela circulação de renda entre seus consumidores.	

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
CONSTRUÇÃO CIVIL	SISMICIDADE	X12-Y5	- 1 P 6 U I X L								A sismicidade está presente no estado do Ceará, sendo possível afetar a construção do eixo em qualquer período de tempo, onde as conseqüências sobre o meio ambiente são imprevisíveis, podendo levar ao perecimento de indivíduos de fauna e flora, pelo escoamento d'água descontrolado, mesmo que em testes pré-operacionais.
	SUBSIDÊNCIA/RECALQUE	X12-Y6	- 2 M 6 U D V L								A carga aposta aos terrenos, mesmo que sobre critérios geotécnicos poderá provocar subsidência, principalmente em áreas pequenas áreas, não cobertas pela malha de sondagem ou mesmo em áreas circunvizinhas não sondadas. As possibilidades dessa condição são maiores na presença dos terrenos argilosos e calcários.
	DISPONIBILIDADE DOS SOLOS	X12-Y8	- 2 M 6 U D X L								A construção do eixo tornará o solo indisponível a outros usos possíveis, o que considera-se um impacto adverso mesmo que a finalidade seja profícua, em virtude da perda de espaço vital aos organismos vivos da natureza.
	USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS	X12-Y9	+ 3 G 6 U D V L								A construção dará um uso definitivo aos solos por onde for implantada, bem como proporcionará usos melhorados aos solos marginais, como áreas de proteção ou ainda pelo potencial de uso agrícola em irrigação, sendo todos efeitos benéficos ao meio antrópico.
	REDE DE DRENAGEM	X12-Y12	- 3 M 6 U D X L								A construção terá cruzamentos com a rede de drenagem natural, que terá seu curso alterado ou estrangulado nas passagens do eixo que se elevará sobre elas e assim configura-se o impacto negativo de importância significativa e temporalidade permanente.
	DISPONIB. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS RECARGA DOS AQUÍFEROS FLUXO SUBTERRÂNEO EXUTÓRIOS	X12-Y14 X12-Y15 X12-Y16 X12-Y17	- 1 P 6 C I X L - 1 P 5 C I X L - 3 P 5 C I X L - 1 P 4 C I X R								A impermeabilização permanente que se dará com a construção impedirá a recarga dos aquíferos através da faixa construída, levando a uma diminuição no volume armazenado e consequentemente diminuindo a disponibilidade para captação. Pelo aporte da obra, alteram-se os níveis freáticos simplesmente pela carga superficial imposta, o que trará alterações ao meio em formas não conhecidas mas significativamente impactantes e ainda poderá provocar alteração também junto ao exutório cujo produto alterado não é do pleno conhecimento humano, mas se dará em escala regional. A condição cíclica se dá em função dos períodos de precipitação e estiagem.
	QUALIDADE DO AR	X12-Y18	- 1 P 4 T D X L								As emissões de particulados e poeiras são comuns às obras de construção, o que leva a uma perda de qualidade do ar.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
CONSTRUÇÃO CIVIL	MASTOFAUNA HERPTOFAUNA ENTOMOFAUNA	X12-Y29 X12-Y30 X12-Y33	- 1 M 6 C D X L - 1 M 6 U D X L - 1 M 6 U D X L								A construção do eixo será um impedimento permanente para a mobilização desses grupos animais, sendo que considera-se que a mastofauna venha a impactar-se ciclicamente em função da possibilidade de encontrar as passagens artificiais que serão deixadas pelo empreendimento ou os cursos d'água por onde poderão ultrapassar esse anteparo de concreto.
	DINÂMICA ECOSSIST. TERRESTRES	X12-Y34	- 3 M 6 U D X R								Os ecossistemas ficarão propriamente muito mais restritos com a construção do eixo, uma vez que haverá dificuldade na mobilização da fauna terrestre e assim também na disseminação de parte das espécies vegetais que se utilizam daqueles grupos animais para progredir.
	OCUPAÇÃO/RENDA DA POPULAÇÃO EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO	X12-Y39 X12-Y40	+ 1 P 4 T D V L + 3 M 4 T D V L								A ocupação da mão-de-obra é garantida na fase de construção, sendo talvez a ação que mais gerará empregos e salários no empreendimento. A construção civil aumenta muito as expectativas populacionais, dando propriamente a certeza do esperado funcionamento do sistema.
	SETOR TERCIÁRIO SETOR PÚBLICO	X12-Y53 X12-Y54	+ 1 P 4 T I V L + 1 P 4 T I V R								O setor de comércio é beneficiário indireto e em curto prazo pela circulação da moeda gerada com o trabalho assalariado. O setor público tem ganhos através da arrecadação de impostos sobre a comercialização de produtos, e ainda ganhos políticos com o andamento das obras.
	VALORES PAISAGÍSTICOS	X12-Y55	- 1 P 6 U D V L								As edificações no lugar do sistema natural anterior forma uma perda permanente dos valores paisagísticos naturais tanto para a fauna quanto para a espécie humana, sendo que essa em futuro poderá vir a adotar a própria construção como valor paisagístico, mas não em oposição ao sistema natural atual.
OBRAS CIVIS AUXILIARES	INTEMPERISMO/EROSÃO SUBSIDÊNCIA/RECALQUE	X13-Y3 X13-Y6	+ 1 M 6 U D V L + 1 P 6 T D V L								As obras d'arte em drenagem e contenção de taludes, favorecem a interrupção nos processos de erosão, sendo isso um benefício direto ao sistema construído e que vem conjuntamente em proteção da estabilidade da obra, diminuindo os riscos de recalques localizados. Ambos beneficiam o meio então presente, que se dá já na forma do eixo construído, bem como ao meio natural, que seria impactado negativamente em caso de problemas estruturais na obra.
	QUALIDADE DO AR	X13-Y18	- 1 P 4 T D V L								Como qualquer obra, haverá emissão de particulados à atmosfera, mas deverá haver pouca propagação ao meio em comparação com as etapas anteriores do empreendimento.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

### Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
OBRAS CIVIS AUXILIARES	MASTOFAUNA HERPTOFAUNA	X13-Y29 X13-Y30	INDEFINIDO INDEFINIDO								A construção de passagens para a fauna terrestre é uma das obras civis auxiliares sendo portanto um benefício direto a esses grupos animais, no entanto se a passagem vem a mitigar o efeito do canal, é provável um impacto adverso em decorrência de seu uso, pois a competição nos locais de passagem deve ser acirrada, podendo mesmo alterar ciclos de predadores e presas, pela ampliação das chances dos predadores pela diminuição dos espaços de circulação de suas caças.
	DINÂMICA ECOSSIST. TERRESTRES	X13-Y34	+ 3 M 6 U D V R								Toda a dinâmica será favorecida com a construção das passagens para a fauna terrestre sob o eixo, corrigindo uma caracterização de impacto adverso anterior.
	OCUPAÇÃO/RENDA DA POPULAÇÃO EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO	X13-Y39 X13-Y40	+ 1 P 4 T D V L + 1 P 4 T D V L								As obras civis auxiliares demandam mão-de-obra, que demanda salários, beneficiando também as expectativas da população quanto ao funcionamento do eixo.
	TRANSPORTES E REDE VIÁRIA	X13-Y49	+ 1 P 6 U D V L								As obras civis auxiliares também contemplam as passagens veiculares, que deverão ser realizadas por cima do eixo e somente com essa fase estarão conclusas e usuais, resultando em benefícios para o setor de transportes e as pessoas que deles demandam.
	SETOR TERCIÁRIO SETOR PÚBLICO	X13-Y53 X13-Y54	+ 1 P 4 T I V L + 1 P 4 T I V R								Os salários recebidos são gastos preferencialmente no setor comercial junto à própria comunidade local, beneficiando também o poder público pelos impostos e taxas arrecadados junto ao comércio e politicamente pelo andamento das obras.
	VALORES PAISAGÍSTICOS	X13-Y55	+ 1 P 6 U D V L								Dada a nova condição de uso, o eixo poderá ser observado como padrão paisagístico, balizando uma nova dinâmica na paisagem rural.
MONTAGEM DAS TUBULAÇÕES	OCUPAÇÃO/RENDA DA POPULAÇÃO EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO SETOR TERCIÁRIO SETOR PÚBLICO	X14-Y39 X14-Y40 X14-Y53 X14-Y54	+ 1 P 4 T I V L + 1 P 4 T I V L + 1 P 4 T I V L + 1 P 4 T I V R								Haverá demanda por trabalhadores para montagem das tubulações com o conseqüente pagamento de salários, que serão parcialmente gastos no setor comercial junto à própria comunidade local, beneficiando também o poder público pelos impostos e taxas arrecadados junto ao comércio e politicamente pelo conclusão das obras de implantação, onde atingem-se as expectativas esperadas.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
DESMOBILIZAÇÃO	MORFOLOGIA/RELEVO	X15-Y2	+ 1 P 6 T D V L								A recuperação parcial das áreas de empréstimo escavadas em condição próxima ao pit anterior, formam o grupo de benefícios esperados pelas conformações de relevo locais, o que compensa parcialmente as adversidades anteriores nesses componentes do sistema ambiental.
	QUALIDADE DOS SOLOS	X15-Y7	- 1 P 6 U D V L								A disposição dos restos não servíveis de construção e dos solos de baixa categorias escavados, em áreas de aterros indisponibiliza temporariamente essas áreas receptoras e lhes apõe uma baixa qualidade aos seus solos, sendo esses pequenos impactos adversos pouco significativos, mas de longa duração. Quanto ao uso e ocupação, a desmobilização com a limpeza dos terrenos marginais e canteiros de obras, favorecerá as suas ocupações posteriores, tornando-se assim benéfica ao sistema ambiental, que poderá ocupa-las como áreas de destinação natural ou mesmo por outras ocupações antrópicas, ligadas a qualquer dos setores produtivos.
	DISPONIBILIDADE DOS SOLOS	X15-Y8	- 1 P 6 T D V L								
	USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS	X15-Y9	+ 1 P 6 U D X L								
	QUALIDADE ÁGUAS SUPERFICIAIS	X15-Y10	- 1 P 6 T D V L								Haverá impactos ambientais negativos na faixa de disposição dos aterros e restos não servíveis de solos de baixas categorias e entulhos de construção, sendo que essa presença deverá ser lixiviada aos corpos d'água superficiais e percolada aos aquíferos subjacentes a tais aterros, o que em qualquer condição proporcionará degradação do meio.
QUALIDADE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X15-Y13	- 1 P 6 T D V L									
CAATINGA	X15-Y25	- 1 M 6 T D V L								Essa unidade vegetacional é a provável receptora do sistema de aterros do eixo, sendo portanto impactada adversamente pela perda direta de espaços funcionais. Dadas as reduzidas dimensões ocupadas e pela amplitude da unidade, considerou-se o impacto pouco significativo.	
DINÂMICA ECOSSIST. TERRESTRES	X15-Y34	- 3 P 6 T D V L								Todos os aterros a serem implantados impedem a dinâmica dos ecossistemas terrestres e também levarão adversidades à dinâmica dos ecossistemas aquáticos, pelo carreamento de partículas acumuladas para aquele sistema, elevando a turbidez e podendo levar produtos tóxicos consigo, que pela possibilidade de presença, também são negativos aos ambientes terrestres.	
DINÂMICA ECOSSIST. AQUÁTICOS	X15-Y35	- 3 P 6 T D V L									

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

### Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
DESMOBILIZAÇÃO	OCUPAÇÃO/RENDA DA POPULAÇÃO	X15-Y39	- 3 G 4 T D V L								A desmobilização trará consigo o desemprego e isso é um impacto negativo significativo e de grande magnitude junto à comunidade local que demandará novos esforços para obter novamente a condição de trabalho, onde a condição de curto prazo da avaliação é também condizente com o mesmo prazo quando dos benefícios com salários.
	TURISMO E LAZER	X15-Y50	+ 1 P 6 T I V L								Depois de limpos e desobstruídos os trechos construídos, a obra poderá servir como atrativo turístico local, sendo esse um benefício com desdobramento em vários outros setores da economia local.
	SETOR TERCIÁRIO	X15-Y53	- 2 P 5 T I V L								Perde o setor terciário (comércio local) com o desemprego na comunidade, o que traduz-se como adversidade ou impacto negativo à esse componente.
	VALORES PAISAGÍSTICOS	X15-Y55	+ 1 M 6 T D V L								A obra concluída e devidamente limpa de restos e entulhos passa a incorporar o novo valor paisagístico local, ou seja, o benefício é a restauração do meio ambiente.
CAPTAÇÃO DAS ÁGUAS	DISPONIB. ÁGUAS SUPERFICIAIS	X16-Y11	- 3 M 6 T D V R								Haverá perda de volume no rio Jaguaribe, para jusante do ponto de captação, tornando menos disponíveis as águas naquele ambiente para todos que as demandem, sejam humanos, plantas ou animais e esses aquáticos ou não. A reversibilidade se dá em função de outras fontes de suprimento que venham a permitir um retorno no volume atualmente presente.
	REDE DE DRENAGEM	X16-Y12	- 3 P 6 T D V R								O rio Jaguaribe perderá volume significativo de suas águas, onde o fluxo resultante será bem menor, com menor força de arrasto, o que inviabilizará a retirada do sedimento de fundo e por essa aspecto favorecendo o seu assoreamento, o que é um impacto adverso. A pequena magnitude do impacto se dá pela condição natural anterior onde o volume é controlado pelo homem a partir de barramentos em cursos de montante. O aspecto regional se dá pela condição do rio Jaguaribe.
	DISPONIB. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X16-Y14	+ 3 M 6 U D X L								Haverá elevação do nível freático na zona onde se implantou o canal de aproximação, construído em leito natural, sendo essa condição benéfica, aumentando a disponibilidade das águas subterrâneas armazenadas, favorecendo inclusive à vegetação de entorno.
	FLUXO SUBTERRÂNEO	X16-Y16	I N D E F I N I D O								O canal de aproximação que provocará uma elevação no nível freático terá também a condição de forçar uma alteração no fluxo subterrâneo, não se sabendo se esse impacto será aproveitado como benefício ou adversidade pelo meio.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
<b>CAPTAÇÃO DAS ÁGUAS</b>	QUALIDADE DO AR EVAPORAÇÃO UMIDADE	<b>X16-Y18 X16-Y22 X16-Y23</b>	<b>+ 1 P 6 U D X L - 1 P 6 U D V L + 1 P 6 U D X L</b>								A presença de um novo corpo d'água artificial, na forma do canal de aproximação, que faz parte do sistema de captação de águas do eixo, aumentará o espelho d'água favorecendo um aumento da evaporação local, o que é uma adversidade em função da perda d'água numa região onde esse é padrão limitante da escassez ou fartura, sendo que esse mesmo corpo neoformado elevará a umidade local, favorecendo uma melhoria no padrão de qualidade do ar atmosférico regido pelo regime de semi-aridez, o que reveste-se de benefícios pela atenuação das condições climáticas.
	MATA CILIAR	<b>X16-Y26</b>	<b>+ 2 M 6 U D V L</b>								Na faixa de entorno do canal de aproximação haverá desenvolvimento de mata ciliar, ampliando a abrangência dessa unidade vegetacional, o que é um benefício direto para ela como unidade e para todas as espécies que dela se utilizem em sua vida.
	MASTOFAUNA HERPTOFAUNA ORNITOFAUNA ICTIOFAUNA	<b>X16-Y29 X16-Y30 X16-Y31 X16-Y32</b>	<b>+ 1 P 6 U D V L + 2 M 6 U D V L + 1 P 6 U D V L I N D E F I N I D O</b>								Parte da mastofauna e a ornitofauna terão acesso à água nas proximidades do rio Jaguaribe, embora pela suas mobilidades esse aspecto não faça tanta diferença, já que a maioria dessas espécies poderiam alcançar o rio para se desidratar, o que indica a pouca significância do benefício. Já a herptofauna com menor mobilidade, bem como menor necessidade de água, terá no canal de aproximação uma nova fonte de abastecimento que poderá fazer diferença entre vida e morte na ambiência semi-árida regional o que lhe é um benefício significativo. A ictiofauna ganhará como benefício novas áreas de circulação dentro do canal de aproximação, mas perderá áreas à jusante no rio Jaguaribe, pela diminuição no volume d'água disponível, o que indica a indefinição de caráter do impacto observado.
	DINÂMICA ECOSIST. AQUÁTICOS	<b>X16-Y35</b>	<b>- 3 M 6 C D V R</b>								As perdas de volumes significativos de águas no rio Jaguaribe à jusante do ponto de captação, interferirão adversamente na dinâmica dos ecossistemas aquáticos pela perda de áreas vitais de convívio, levando a uma diminuição no número de indivíduos por espécies. A condição cíclica se dá pela alternância de períodos de cheia e seca, onde atenuam-se e agravam-se, respectivamente, as condições do impacto observado.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
SISTEMA DE RECALQUE	UMIDADE	X17-Y23	+ 1 P 6 U D V L								<p>O sistema de recalque compreende as estações elevatórias e foi analisado como apresentando apenas um único impacto ambiental, no caso a elevação da umidade relativa do ar, proporcionada pelo turbilhonamento de partículas d'água no sistema em recalque.</p> <p>O impacto representa-se como benefício por atenuar as condições climáticas de semi-aridez locais, beneficiando diretamente todas as espécies animais e vegetais através do carreamento, pelos ventos dessas gotículas de água.</p>
SISTEMA DE ADUÇÃO	QUALIDADE DO AR	X18-Y18	+ 1 P 6 U D X L								<p>A presença de um novo corpo d'água artificial, na forma do sistema de adução que terá contato direto com o ar atmosférico, aumentará o espelho d'água favorecendo um aumento da evaporação local, o que é uma adversidade em função da perda d'água numa região onde esse padrão é limite de vida e morte.</p> <p>Esse sistema elevará a umidade local, favorecendo uma melhoria no padrão de qualidade do ar atmosférico regido pelo regime de semi-aridez, o que reveste-se de benefícios pela atenuação das condições climáticas.</p>
	EVAPORAÇÃO	X18-Y22	- 1 P 6 U D V L								
	UMIDADE	X18-Y23	+ 1 P 6 U D X L								
SISTEMA DE ADUÇÃO	CAATINGA	X18-Y25	+ 1 P 6 U D X L								<p>Ambas composições florísticas serão beneficiárias do sistema de adução por canais abertos tendo em consideração a passagem do sistema por essas unidades e a ampliação da umidade que será resultante. O impacto é pouco significativo em função da pequena parcela de indivíduos das unidades que receberão os benefícios.</p>
	MATA DE TABULEIRO	X18-Y27	+ 1 P 6 U D X L								
SISTEMA DE ADUÇÃO	MASTOFAUNA	X18-Y29	+ 3 M 6 U I X L								<p>Os benefícios são óbvios (desedentação) e haverá acesso por elementos desses grupos de fauna à água em adução, mesmo com o cercamento do sistema, o que não irá impedir a ornitofauna de acessá-lo, daí a condição diferencial na avaliação do impacto, onde os elementos dos demais grupos terão dificuldades em atingir o sistema, podendo mesmo perecer na tentativa. A condição de ordem indireta se dá pela não construção do sistema para esse fim.</p>
	HERPTOFAUNA	X18-Y30	+ 3 M 6 U I X L								
	ORNITOFAUNA	X18-Y31	+ 3 G 6 U I X L								

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
SISTEMA DE ADUÇÃO	DINÂMICA ECOSSIST. TERRESTRES	X18-Y34	- 3 M 6 U D X R								Os ganhos com o acesso à água no sistema de adução são genéricos, pois nem todas as espécies e grupos de indivíduos de outras lograram atingir o sistema para beber da água transportada, onde deverá haver uma quebra no equilíbrio ecológico justamente através das espécies beneficiárias que tendem a se expandirem em número de indivíduos, podendo chegar a provocar o desaparecimento local das demais espécies sem acesso, o que acarretará uma perda significativa da biodiversidade na região, não sendo possível se prever uma regeneração futura ou se a ação levará ao perecimento de uma ou mais espécies.
	EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO	X18-Y40	+ 3 M 6 U D V L								A água no sistema de adução faz com que se alcance a expectativa da população local de poder adquiri-la e utiliza-la na produção agrícola, através da irrigação, sendo essa condição benéfica. A reversibilidade se dá pela possibilidade de comercialização por preços elevados onde membros da comunidade não conseguiriam realizar o desejo da compra.
	ABASTECIMENTO D'ÁGUA	X18-Y45	+ 3 M 6 U I X L								Mesmo sabendo-se que o sistema de adução não destina-se ao abastecimento d'água para qualquer fim, a escassez de água no local deverá levar a captações individuais para uso doméstico, o que será um benefício para quem obter.
	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	X18-Y46	- 1 M 6 U I X L								O acesso a água para abastecimento doméstico, mesmo de forma não regular, sem acesso a sistema de esgotamento sanitário é gerador de adversidades ao meio, pela diluição dos efluentes domésticos em meio hídrico, o que amplia suas possibilidades de propagação, inclusive com a possibilidade de disseminação de doenças.
	SETOR PÚBLICO	X18-Y54	+ 3 M 6 T I V R								A água presente no sistema adutor beneficia o setor público por haver atingido as metas de um de seus projetos, havendo também a possibilidade esperada de comercialização, o que proporcionará ressarcimento parcial dos investimentos realizados, ao mesmo tempo em que haverá o fomento à produção local, capaz de gerar empregos e renda à população local, fazendo com que haja uma menor dependência do setor público para o desenvolvimento ulterior.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	INTEMPERISMO/EROSÃO SEDIMENTAÇÃO/ASSOREAMENTO	X19-Y3 X19-Y4	-	3	M	6	C	I	V	L	A distribuição de águas para irrigação trará possibilidades de desenvolvimento da erosão sobre os solos locais, sendo que esse efeito poderá acarretar assoreamento nas partes baixas do relevo, com destaque para o Córrego da Mata Fresca, que será a área preferencial de recebimento dessa carga, o que constitui impactos adversos ao meio, pela quebra de seus padrões atuais, acentuado no caso do assoreamento pois o Córrego já é parcialmente assoreado.
	SUBSIDÊNCIA/RECALQUE	X19-Y6	-	3	M	6	U	I	X	L	Dada a condição calcária predominante dos terrenos que receberão a irrigação a da condição de elevada porosidade e permeabilidade dessas rochas, podem formar-se cavidades pelo escoamento e posterior desabamento de topo, provocando subsidência nos terrenos em superfície.
	QUALIDADE DOS SOLOS	X19-Y7	-	1	P	6	U	I	V	L	A utilização das águas distribuídas em irrigação, mesmo em solos calcários, pode levar a um incremento no teor salino dos mesmos em função do carreamento de partículas de defensivos e fertilizantes, e mesmo pela existência de sais carreáveis na própria superfície dos dutos de concreto e/ou solos, que podem concentrar-se em baixios ou nas proximidades da calha do Córrego da Mata Fresca, onde todos os aspectos são adversos à manutenção da qualidade atual dos solos. A temporalidade permanente tem validade enquanto durar a ação.
	USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS	X19-Y9	+	3	G	6	T	I	V	L	Os solos passaram a manter uma finalidade específica de uso capaz de gerar alimentos e promover o desenvolvimento econômico e social dos usuários do sistema, sendo assim um uso profícuo e benéfico ao meio como um todo.
	QUALIDADE ÁGUAS SUPERFICIAIS	X19-Y10	-	1	G	6	U	I	V	R	As possibilidades de salinização e carreamento de partículas de defensivos e fertilizantes farão com que as águas sazonalmente escoadas pelo Córrego da Mata Fresca percam qualidade em relação ao padrão atual, sendo essa condição passível de comprovação através do monitoramento dos recursos hídricos proposto.
	DISPONIB. ÁGUAS SUPERFICIAIS	X19-Y11	+	1	P	6	T	I	V	R	Com a distribuição das águas e seus usos em irrigação haverá maiores possibilidades de escoamento no Córrego da Mata Fresca, o que leva a um aumento na disponibilidade de águas superficiais em decorrência do empreendimento, o que ocasiona um benefício ao sistema ambiental, pelos usos que se farão dessas águas escoadas.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

### Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DRENAGEM	X19-Y12	- 3 M 6 U I V L								Localmente o assoreamento da rede de drenagem, no caso o Córrego da Mata Fresca deverá ocorrer, sendo que para minimizar tais efeitos estão propostas medidas de monitoramento da rede de drenagem. A adversidade se dá significativa e de forma permanente enquanto houver a ação de distribuição das águas para irrigação.
	QUALIDADE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X19-Y13	- 1 G 6 U I V L								A permeabilidade e porosidade dos terrenos permitirá com que as águas da irrigação sejam infiltradas diretamente ao aquífero subjacente, carreando juntamente partículas, de compostos e elementos químicos advindos do sistema em si e especificamente de fertilizantes e defensivos químicos empregados no cultivo.
	RECARGA DOS AQUÍFEROS	X19-Y15	+ 3 M 6 U D V L								As águas infiltradas aos aquíferos farão com que lhes aumente a recarga beneficiando outras formas de aproveitamento de águas ali acumuladas, através de possíveis captações em poços tubulares.
	FLUXO SUBTERRÂNEO	X19-Y16	I N D E F I N I D O								O aumento na oferta d'água para infiltração que passará a não mais depender somente da pluviometria local, fará com que se altere o fluxo subterrâneo, sem que se possa avaliar os efeitos adversos ou benéficos junto ao meio, por tal situação. A alteração no fluxo, no entanto será sensível, pois se atualmente se espera que migre do sul para norte, com a distribuição das águas e no trecho compreendido entre o canal de distribuição e o Córrego da Mata Fresca, deverá haver inversão de sentido.
	QUALIDADE DO AR EVAPORAÇÃO UMIDADE	X19-Y18 X19-Y22 X19-Y23	+ 1 P 6 U D X L - 1 P 6 U D X L + 1 P 6 U D X L								As condições associadas são as mesmas do canal de aproximação e do sistema de adução, havendo esperado aumento na umidade pela própria presença de água, o que eleva a evaporação pela maior exposição das gotículas, sendo que nessa associação, deverá haver melhoria na qualidade do ar, pelo atenuamento da semi-aridez.
	MATA DE TABULEIRO	X19-Y27	+ 1 P 6 U I V L								As partículas de água dissoltas na atmosfera em decorrência direta do sistema de distribuição e mesmo da irrigação associada, favorecem a sua absorção pela Mata de Tabuleiro o que é benéfico para seu desenvolvimento.
	MANGUE	X19-Y28	- 1 P 6 T I V L								As águas escoadas dos campos irrigados e concentradas no Córrego da Mata Fresca, trazendo componentes químicos de fertilizantes e defensivos, podem escoar em período de inverno afetando a biota presente no manguezal.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

### Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	MASTOFAUNA HERPTOFAUNA ORNITOFAUNA	X19-Y29 X19-Y30 X19-Y31	INDEFINIDO INDEFINIDO INDEFINIDO								Mesmo o acesso à água podendo fazer diferença entre vida e morte para os elementos dos grupos destacados da fauna, ainda mais numa região semi-árida, não se pode contemplar com convicção um benefício, em função dos compostos e elementos químicos derivados de fertilizantes e principalmente dos defensivos agrícolas (pesticidas) que atuam tanto contra as pragas quanto contra elementos do sistema natural.
	ENTOMOFAUNA	X19-Y33	- 3 G 6 U I X L								Nesse grupo de fauna, os efeitos esperados são a própria eliminação de numerosos indivíduos, não diretamente pela distribuição das águas em si, mas pelo uso de pesticidas junto aos campos irrigados, o que é prática comum.
	DINÂMICA ECOSSIST. TERRESTRES	X19-Y34	- 2 G 6 U I X R								Todas as alterações na fauna favorecem a quebra dos padrões da dinâmica dos ecossistemas terrestres, já desde a quebra da cadeia alimentar com o perecimento de grande número de elementos da entomofauna, havendo possibilidades reais de contaminação dos demais membros dos grupos de fauna pelo consumo de outros seres envenenados, tudo levando a uma perda considerável no padrão de dispersão de sementes vegetais, quando praticado pela fauna, o mesmo ocorrendo em relação à polinização das flores, o que perfaz um círculo de efeitos negativos decorrentes do sistema de tratos culturais que será empregado no manejo dos campos irrigados com as águas do eixo.
	DINÂMICA ECOSSIST. AQUÁTICOS	X19-Y35	- 3 P 6 U I V L								Poderá haver alteração na dinâmica do estuário do Córrego da Mata Fresca (mangue), pela introdução dos compostos químicos, assimiláveis na condição de veneno pela biota presente nesses ambientes. O que levará a perdas de indivíduos e mesmo a alteração na distribuição de espécies dentro do mangue que é área protegida pela legislação.
	MOBILIDADE DA POPULAÇÃO COMPOSIÇÃO DA POPULAÇÃO CONTINGENTE DA POPULAÇÃO OCUPAÇÃO/RENDA DA POPULAÇÃO EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO	X19-Y36 X19-Y37 X19-Y38 X19-Y39 X19-Y40	+ 3 G 6 T I V L + 3 P 6 T I V L + 1 M 6 T I V L + 3 G 6 T I V L + 3 M 6 T I V L								Atingidas as expectativas da obra que estará em funcionamento regular, resta agora preparar a terra, semeia-la e colher a produção para comercialização. Tudo isso levará a mais circulação de dinheiro, mais ofertas de trabalho, resultando também em maiores acessos a bens e serviços, inclusive à educação, e tudo levando a benefícios, pela diminuição na mobilidade da população local, que não mais procurará sobrevivência fora da região, melhorando também a composição societária pela qualificação com educação, forçando um incremento necessário no contingente e certamente aumentando as expectativas de obter uma vida melhor para cada usuário do sistema ou quem com eles mantenha negócios.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	RELAÇÕES SOCIAIS E FAMILIARES	X19-Y41	+ 3 P 6 T I V L								Com as melhorias esperadas no parágrafo precedente, deverá haver uma nítida melhoria nas relações sociais e familiares, também como fruto de uma certa despreocupação com a luta pela sobrevivência, o que leva ao mesmo patamar de manutenção das tradições e costumes locais, sendo que então com possibilidade de desenvolvimento plástico/cênico em função do acesso ao dinheiro e do tempo de dedicação ao lazer antes inexistente em função da lide pela vida, o que vem a favorecer também os setores de educação e saúde como um todo.
	TRADIÇÕES E COSTUMES	X19-Y42	+ 3 P 6 T I V L								
	SETOR EDUCAÇÃO	X19-Y43	+ 3 P 6 U I V L								
	SETOR SAÚDE	X19-Y44	+ 3 P 6 T I V L								
	ABASTECIMENTO D'ÁGUA	X19-Y45	+ 3 G 6 U D X L								O benefício é o funcionamento do empreendimento que se propôs a distribuir água para abastecimento de um sistema de irrigação.
	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	X19-Y46	+ 1 P 6 U I V L								Toda a geração de dinheiro pelas atividades produtivas em irrigação que por sua vez são dependentes da distribuição de água, é capaz de proporcionar melhorias nas condições individuais de cada usuário, que passará a manter acessos aos sistemas de esgotamento, mesmo que por fossa séptica, comunicações, e energia elétrica, sendo que também sua nova força econômica estimulará esse ingresso de ofertas de serviços, ao mesmo tempo que também a produção de uma maneira geral fomentará uma melhoria na rede viária e no sistema de transportes.
	ENERGIA ELÉTRICA	X19-Y47	+ 1 P 6 U I V L								
	COMUNICAÇÃO	X19-Y48	+ 1 P 6 U I V L								
	TRANSPORTES E REDE VIÁRIA	X19-Y49	+ 1 P 6 T I V L								
	TURISMO E LAZER	X19-Y50	+ 3 M 6 U I V L								Tanto a circulação da moeda favorecerá o turismo e lazer tendo a área em estudo como emissora, quanto como receptora, uma vez que sistemas de irrigação também geram atrativos turísticos, o que será um benefício para o setor e para a sociedade local.
SETOR PRIMÁRIO	X19-Y51	+ 3 M 6 U D V L								Todos os setores econômicos serão beneficiados com o sistema, sendo que apenas o setor primário será beneficiado por ordem direta, ficando a indústria com os benefícios da venda de máquinas e equipamentos agrícolas e o comércio com os materiais de consumo, onde haverá benefícios ao setor público através da diminuição de despesas com a comunidade que deverá se emancipar; pelo aumento de impostos e taxas arrecadadas; pela venda da água aos usuários recuperando parte do dinheiro investido na obra, e pelos lucros políticos em decorrência do conjunto de ações que resultarão na distribuição da água que é a ação final da fase operacional do empreendimento.	
SETOR SECUNDÁRIO	X19-Y52	+ 1 P 6 T I V L									
SETOR TERCIÁRIO	X19-Y53	+ 3 M 6 T I V L									
SETOR PÚBLICO	X19-Y54	+ 3 G 6 T I V L									
VALORES PAISAGÍSTICOS	X19-Y55	+ 3 M 6 T I V L								Todo o sistema de distribuição de água e os campos irrigados dele derivados, promoverão uma nova estética para a paisagem local, baseada na cor permanentemente verde durante todo o ano e não mais apenas no inverno como ocorre atualmente.	

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
REDE DE DRENAGEM E QUALIDADE DAS ÁGUAS	INTEMPERISMO/EROSÃO SEDIMENTAÇÃO/ASSOREAMENTO	X20-Y3 X20-Y4	+ 1 P 4 U D V L + 1 P 4 U D V L								Haverá um controle direto sobre as causas do intemperismo e sobre os processos de erosão, resultando e impedimento dos efeitos de assoreamento, em associação ao plano de controle da erosão. As medidas propostas são um benefício ao meio em oposição à implantação e operação do eixo onde alguns fatores de exposição dos solos, seja através do desmatamento ou da irrigação, favorecem os processos erosivos que então passam a ser monitorados.
	USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS	X20-Y9	+ 1 P 4 U D V L								O monitoramento e controle permitirá com que os solos mantenham seu uso e ocupação proposto pelo empreendimento sem prejuízo para os demais sistemas naturais, ou com efeitos mitigados.
	QUALIDADE ÁGUAS SUPERFICIAIS REDE DE DRENAGEM	X20-Y10 X20-Y12	+ 3 P 6 U D V L + 3 P 6 U D V L								O monitoramento periódico e regular sobre a qualidade das águas com emprego de técnicas de amostragem e análises permitirá uma avaliação permanente sobre alterações nos padrões e propiciará que sejam tomadas medidas para combate de presenças indesejáveis na água. A rede de drenagem é beneficiária desses processos pelos controles da erosão e assoreamento. Estes impactos só poderão ser mensurados verdadeiramente com a conclusão dos dados do monitoramento e controle ambiental dos parâmetros citados, posto que os efeitos gerados aos recursos hídricos dependerão da forma de atuação durante a implantação e operação do plano, mas de antemão se poderá prever benefícios diretos somente pela execução destes serviços.
	QUALIDADE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X20-Y13	+ 3 P 6 U D I V L								O monitoramento por si só, não será benéfico a nada, porém, servirá como alerta e esse será o primeiro passo para as ações que melhorarão a qualidade das águas subterrâneas. A ordem indireta, se refere exatamente a condição de pouca efetividade prática de um plano de monitoramento e controle, tendo em vista os desdobramentos necessários, para que venham a tornar-se ações práticas, em benefício da sociedade, permitindo o controle sobre os aproveitamentos que se fazem dessas águas, e localizar faixas alteradas pelos múltiplos pontos amostrados.
	MANGUE	X20-Y28	+ 1 P 4 U I V L								O controle sobre as águas superficiais e subterrâneas favorecerá o mangue no estuário do Córrego da Mata Fresca, através da proposição de medidas de combate a emissões que alterem os padrões de qualidade dessas águas, da mesma forma que a diminuição do assoreamento que lhe é peculiar impede que essas partículas cheguem ao manguezal.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
REDE DE DRENAGEM E QUALIDADE DAS ÁGUAS	DINÂMICA ECOSSIST. TERRESTRES DINÂMICA ECOSSIST. AQUÁTICOS	X20-Y34 X20-Y35	+ 1 P 4 U I V L + 1 P 4 U I V L								A melhoria da qualidade das águas, através da possibilidade de impedimento para pontos de contaminação, favorecerá as dinâmicas terrestre e aquática, pois ambos terão mais facilidade de acesso à águas menos poluídas. Junto aos ecossistemas aquáticos o controle da erosão e assoreamento da rede de drenagem também é favorável a própria existência daquele ambiente.
	SETOR SAÚDE	X20-Y44	+ 2 M 6 U I V L								Uma possibilidade de melhoria na qualidade das águas existentes é certamente um benefício ao setor saúde, pela forte diminuição no contágio e transmissão de doenças, assim como pela diminuição no número de pessoas que a ele recorrem para tratamento. O nível de saúde da população local será elevado em função dos efeitos demonstrativos de que a manutenção da qualidade das águas servirá como maneira de evitar propagação de doenças.
	ABASTECIMENTO D'ÁGUA	X20-Y45	+ 3 M 6 U I V L								A manutenção da qualidade das águas subterrâneas de onde se faz a captação para abastecimento da população local será um benefício ao ambiente, principalmente ao meio antrópico, pois abastecimento d'água será melhorado, em função do monitoramento e seus desdobramentos em ações, vem a permitir que a população tenha acesso a águas potáveis.
	SETOR PÚBLICO	X20-Y54	+ 1 P 4 T I V L								O controle e monitoramento da qualidade das águas e da rede de drenagem demonstrará interesse do poder público na manutenção e melhoria das qualidades ambientais locais, o que o favorecerá com o fortalecimento de sua presença na área, resultando em ganhos sociais, principalmente no setor saúde que será beneficiado pela redução no número de pacientes aos hospitais, reduzindo os custos de tratamentos dispendiosos que é obrigado a custear regularmente.
	VALORES PAISAGÍSTICOS	X20-Y55	+ 1 P 4 T I V L								A operacionalização eficiente do sistema de drenagem e o monitoramento da qualidade das águas, resultará em um ambiente saudável, sendo que esta ação contribuirá ainda para manter o ecossistema equilibrado, o que irá gerar significativos efeitos benéficos aos aspectos paisagísticos da área de influência direta do empreendimento.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

### Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
CONTROLE DA EROSÃO	MORFOLOGIA/RELEVO INTEMPERISMO/EROSÃO SEDIMENTAÇÃO/ASSOREAMENTO	X21-Y2 X21-Y3 X21-Y4	+ 1 P 4 U I V L + 1 P 4 U D V L + 1 P 4 U D V L								Esse plano é que fará o controle específico sobre a erosão e o assoreamento, favorecendo a manutenção das formas morfológicas locais e evitando a degradação ambiental e sua progradação para áreas circunvizinhas. Serão empregadas medidas simples com uso de proteções vegetais e práticas de caráter edáfico e mecânico sempre que requisitadas, o que resultará no efetivo controle de possíveis problemas.
	DISPONIBILIDADE DOS SOLOS USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS	X21-Y8 X21-Y9	+ 3 P 6 U I V L + 3 P 6 U I V L								Controlada a erosão, os solos poderão permanecer disponíveis, em dependência desse fator, garantindo seu uso e ocupação planejado por longo prazo, beneficiando os que dele tiram seu sustento.
	REDE DE DRENAGEM	X21-Y12	+ 1 P 4 U I V L								A rede de drenagem (relacionada somente ao Córrego da Mata Fresca) será mantida e ao longo será implantada mata ciliar de proteção hoje inexistente acentuando os benefícios ao meio.
	FLUXO SUBTERRÂNEO	X21-Y16	+ 1 P 4 U I V L								Sem alterações nos padrões morfológicos pela diminuição nos processos erosivos, não mais haverá alteração no fluxo hídrico, permitindo uma certa estabilidade que é benéfica ao desenvolvimento de sistemas associados, inclusive as captações de água que o homem lhe faz que não sofreram depleção por esse motivo.
	MANGUE	X21-Y28	+ 1 P 4 U I V L								O mangue, da mesma forma que com o programa de controle da rede de drenagem, será beneficiário por não receber novos aportes de sedimentação em volumes além de sua capacidade, o que evitará seu maior assoreamento e garantirá, por esse aspecto sua própria existência como unidade fito-ecológica.
	TRANSPORTES E REDE VIÁRIA	X21-Y49	+ 1 P 6 U I V L								As vias de transporte serão beneficiadas pela estabilidade edáfica e assegurarão o transporte de passageiros e cargas durante todo o ano, em benefício de seus usuários.
	SETOR PÚBLICO	X21-Y54	+ 1 P 4 T I V L								As medidas de controle e monitoramento da erosão permitirão ao poder público planejar com segurança o desenvolvimento futuro do local e ainda gerarão economia de recursos públicos com a diminuição de futuros gastos corretivos, que seriam necessários, caso o controle não fosse executado.
	VALORES PAISAGÍSTICOS	X21-Y55	+ 1 P 4 T I V L								A aplicação desse plano resultará na manutenção dos padrões paisagísticos, e impedirá progradação de áreas de degradação para os ecossistemas o que é um aspecto positivo para o meio.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

### Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
MANEJO DE FAUNA E FLORA	QUALIDADE DO AR PRECIPITAÇÃO CIRCULAÇÃO DOS VENTOS	X22-Y18 X22-Y21 X22-Y24	+ 1 P 4 U I V L + 1 P 4 U I V R + 1 P 4 U I V L								Esse plano de manejo permitirá com que sejam implantadas faixas de proteção arbórea ao longo do Córrego da Mata Fresca e das área produtivas, o que se refletirá em melhoria dos padrões de qualidade do ar pela filtragem vegetal do monóxido e dióxido de carbono, embora esses níveis locais sejam esperados muito baixos, o que não é relevante em relação às possibilidades de desenvolvimento da área. O aumento na cobertura vegetal também é fator de elevação da precipitação em escala regional, e os plantios também favorecerão à circulação dos ventos, fornecendo-lhes anteparos naturais regulares e impedindo ou dificultando a formação de correntes velozes em baixa altitude, o que beneficia o meio.
	CAATINGA MATA CILIAR MATA DE TABULEIRO	X22-Y25 X22-Y26 X22-Y27	+ 1 M 6 U D V L + 1 M 6 U D V L + 1 M 6 U D V L								Todas essas unidades vegetacionais serão beneficiadas com o plano de manejo de fauna e flora, uma vez que terão garantidas permanentemente sua existência na região através de áreas protegidas.
	MASTOFAUNA HERPTOFAUNA ORNITOFAUNA ICTIOFAUNA ENTOMOFAUNA	X22-Y29 X22-Y30 X22-Y31 X22-Y32 X22-Y33	+ 1 M 6 U D V L + 1 M 6 U D V L								A proteção sobre a vegetação nativa permite à fauna nativa uma área própria e protegida para desenvolvimento de suas vidas, o que se dá como forma relacionada à proteção da vegetação que será efetiva, isso é não haverá proteção específica à fauna, e sim a flora, onde aquela poderá alimentar-se, reproduzir-se e enfim existir. O plano de educação ambiental por sua vez indica ações de proteção à fauna e discrimina o uso da caça como forma de aproveitamento comercial das espécies nativas. Durante a implantação do empreendimento, o manejo da fauna será essencial para diminuição da mortalidade de indivíduos, relativa principalmente às fases de desmatamento.
	DINÂMICA ECOSSIST. TERRESTRES	X22-Y34	+ 1 M 6 U I V R								A proteção que se dará à flora permitirá que se mantenham as dinâmicas naturais dos ecossistemas, mesmo com a implantação dos campos irrigados, sendo esse um benefício ao meio.
	SETOR SAÚDE	X22-Y44	+ 1 P 5 U I V L								A manutenção da fauna e flora nativas, proporcionará um ambiente salubre, o que vem em favor da saúde humana. Nessas áreas protegidas, as espécies nativas também podem fornecer elementos de cura ou prevenção de doenças, através de suas essências naturais, tudo isso em benefício do setor saúde.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
MANEJO DE FAUNA E FLORA	SETOR PÚBLICO	X22-Y54	+ 1 P 4 T I V L								A manutenção dos sistemas naturais através do manejo de fauna e flora será um benefício ao poder público pela manutenção da biodiversidade o que será de grande valia para as gerações futuras da espécie humana, pois é nesse conjunto de elementos onde deverão ser encontradas as condições de existência do próprio homem, quer seja através de novos produtos alimentares, que seja através da prevenção e controle de doenças.
	VALORES PAISAGÍSTICOS	X22-Y55	+ 1 P 4 T I V L								A simples existência de áreas protegidas com vegetação e fauna nativas permitirá que os valores paisagísticos sejam mais ressaltados e assim favorecidos em meio a campos de cultivo.
CONTROLE DAS ESCAVAÇÕES E DESMATAMENTO	RECURSOS MINERAIS	X23-Y1	+ 1 P 4 T D V L								O controle das escavações permitirá um aproveitamento mais racional dos recursos minerais, o que por si só já servirá para diminuição dos volumes escavados, o que será uma economia nos gastos e emissões de poluentes, já que essa atividade será realizada por veículos automotores. Menos escavação menos possibilidade de contaminação da rede de drenagem, sendo que essa também será beneficiária do controle do desmatamento pelos mesmos motivos. Sendo que ambos controles permitirão menores emissões à atmosfera melhorando a qualidade do ar.
	REDE DE DRENAGEM	X23-Y12	+ 1 P 4 T I V L								
	QUALIDADE DO AR	X23-Y18	+ 1 P 4 T I V L								
	CAATINGA	X23-Y25	+ 1 M 6 T I V L								A diminuição nas áreas de desmatamento e de escavações favorecerá indiretamente a existência desses grupos vegetacionais, permitindo-lhes ocupar maiores áreas em função dessas ações.
	MATA CILIAR	X23-Y26	+ 1 M 6 T I V L								
	MATA DE TABULEIRO	X23-Y27	+ 1 M 6 T I V L								
	MASTOFAUNA	X23-Y29	+ 1 M 6 T I V L								Com a racionalidade nos processos de escavações e desmatamento, ganham todos os grupo de fauna, onde com destaque para o desmatamento será empreendida primeiramente uma expulsão lateral da fauna, principalmente aquela com elementos de maior porte e maior mobilidade, não sendo necessário a implantação de corredores de escape em se tratando de uma obra linear.
HERPTOFAUNA	X23-Y30	+ 1 M 6 T I V L									
ORNITOFAUNA	X23-Y31	+ 1 M 6 T I V L									
ICTIOFAUNA	X23-Y32	+ 1 M 6 T I V L									
ENTOMOFAUNA	X23-Y33	+ 1 M 6 T I V L									
ESCAVAÇÃO ESE	DINÂMICA ECOSSIST. TERRESTRES	X23-Y34	+ 1 M 6 T D/ I V L								Beneficiadas a fauna e flora, a dinâmica dos ecossistemas terrestres também terá ganhos diretos e indiretos com a ação de controle pela própria preservação dos grupos de indivíduos das espécies.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
	SETOR PÚBLICO VALORES PAISAGÍSTICOS	X23-Y54 X23-Y55									A diminuição dos custos é um primeiro fator benéfico ao poder público seguido da manutenção da biodiversidade, conforme comentário sobre o plano de manejo de fauna e flora, o que se dá de maneira semelhante com a qualidade paisagística, que terá uma menor área degradada pelas escavações e desmatamento.
PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	MORFOLOGIA/RELEVO	X24-Y2									O programa de educação ambiental, fornecerá as ferramentas básicas que proporcionarão a disseminação dos conhecimentos sobre os efeitos e medidas profiláticas da poluição e da degradação, e isso promoverá ações quotidianas de conservação do ambiente, melhorando-o, conseqüentemente em relação aos padrões atuais, nos quais se incluem todos os sistemas ambientais, com destaque para os processos de controle da erosão e da qualidade e disponibilidade dos solos, permitindo uma ocupação racional dos mesmos.
	QUALIDADE DOS SOLOS	X24-Y7									
	DISPONIBILIDADE DOS SOLOS	X24-Y8									
	USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS	X24-Y9									
	QUALIDADE ÁGUAS SUPERFICIAIS	X24-Y10									Serão empreendidos programas de cunho preservacionista, onde as qualidades do ar e das águas serão relacionadas à qualidade de vida humana e não humana, o que virá em benefício dos sistemas naturais. Nas palestras serão demonstrados inclusive os padrões de qualidade desses componentes ambientais.
	QUALIDADE DO AR	X24-Y18									
	CAATINGA	X24-Y25									Todos os conhecimentos derivados do programa de educação ambiental, além do ambiente público, promoverão uma conscientização sobre as funções da fauna e da flora em relação ao meio como um todo, e dessa forma, haverá um maior respeito por estes elementos da natureza, que se darão em benefício das espécies humanas e não humanas. Este programa, direcionará também algumas ações à preservação dos componentes bióticos da área do empreendimento e entorno, ressaltando-se que em virtude do ambiente citado apresentar valor ecológico significativo, este deverá ser alvo de maior atenção.
	MATA CILIAR	X24-Y26									
	MATA DE TABULEIRO	X24-Y27									
	MANGUE	X24-Y28									
MASTOFAUNA	X24-Y29										
HERPTOFAUNA	X24-Y30										
ORNITOFAUNA	X24-Y31										
ICTIOFAUNA	X24-Y32										
ENTOMOFAUNA	X24-Y33										
DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	DINÂMICA ECOSSIST. TERRESTRES	X24-Y34									Esta ação visa a manutenção dos ecossistemas da área do empreendimento e do seu entorno mais próximo, entretanto, os efeitos gerados só poderão ser mensurados adequadamente, mediante o acompanhamento do programa, o que dependerá da eficiência de sua execução. A escala regional implica na mobilidade da dinâmica dos ecossistemas não ser restrita à área de influência direta do projeto.
	DINÂMICA ECOSSIST. AQUÁTICOS	X24-Y35									

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

### Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
	SETOR EDUCAÇÃO	X24-Y43	+ 1 P 4 T I V L								Condicionando-se que o programa de educação ambiental seja bem sucedido, as relações entre homem X homem serão favorecidas e o programa irá beneficiar a população quanto a absorção de conhecimentos de modo informal, o que será de grande valia para a vida prática.
	SETOR SAÚDE	X24-Y44									+ 1 P 4 T I V L
	TURISMO E LAZER	X24-Y50	+ 1 P 4 T I V L								
	SETOR PÚBLICO VALORES PAISAGÍSTICOS	X24-Y54 X24-Y55	+ 1 P 4 T I V L								O setor público é grande beneficiário de qualquer programa educacional, sendo que em relação à educação ambiental as vantagens serão obtidas em longo prazo através do respeito ao meio ambiente, o que diminuirá os custos futuros de recuperação de possíveis áreas degradadas pelo mau uso do meio, o que beneficia também a manutenção dos valores paisagísticos.
PROTEÇÃO AO TRABALHADOR E AO AMBIENTE DE TRABALHO	QUALIDADE DO AR	X25-Y18	+ 1 P 4 T I V L								A proteção ao ambiente de trabalho será executada durante a implantação do eixo e mitigará as emissões de particulados à atmosfera, beneficiando a qualidade do ar.
	SETOR PÚBLICO	X25-Y54	+ 1 P 4 T I V L								Este plano controlará e prevenirá a ocorrência de acidentes com os trabalhadores requisitados para a obra, bem como evitará a ocorrência de doenças operacionais, refletindo em manutenção do nível de saúde dos trabalhadores, elevando seu nível educacional, garantindo pela manutenção do emprego as condições de ocupação, o que servirá também para manter inalteradas as relações familiares, sempre motivo de alteração Quando de um acidente com um dos seus membros, e mais importante que todos, servindo de demonstração que poderá ser repassado pela sociedade, e ser incluído entre seus costumes, e daí, repassado às futuras gerações, o que favorece o setor público.
	VALORES PAISAGÍSTICOS	X25-Y55	+ 1 P 4 T I V L								A melhoria na qualidade ambiental do local, favorecerá a definição de um perfil paisagístico mais agradável à percepção humana.

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

**Quadro 9.6 – Descrição dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe-Icapuí**

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO X COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL		LOCAL NA MATRIZ	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL								DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
			1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>											
AUDITORIA AMBIENTAL	MORFOLOGIA/RELEVO										O programa de auditoria ambiental permitirá que sejam medidas as eficiências de todos os demais planos de controle e monitoramento técnico ambientais, o que se dará em benefício da melhoria geral da qualidade ambiental da área de influência do eixo, com destaque para a manutenção das formas de relevo, da qualidade dos solos, do ar e das águas, sendo esse um benefício ao sistema de abastecimento d'água que se realiza através de captações de águas subterrâneas em poços tubulares, e favorecendo a evolução da dinâmica dos ecossistemas. Tudo isso vindo em benefício do setor público pela diminuição na incidência de doenças e dos custos de recuperação de ambientes degradados, o que faz a valoração da paisagem natural e artificial.
	QUALIDADE DOS SOLOS	X26-Y2									
	DISPONIBILIDADE DOS SOLOS	X26-Y7									
	USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS	X26-Y8									
	QUALIDADE ÁGUAS SUPERFICIAIS	X26-Y9									
	QUALIDADE DO AR	X26-Y10									
	DINÂMICA ECOSSIST. TERRESTRES	X26-Y18									
	DINÂMICA ECOSSIST. AQUÁTICOS	X26-Y34									
	ABASTECIMENTO D'ÁGUA	X26-Y35									
	SETOR PÚBLICO	X26-Y45									
VALORES PAISAGÍSTICOS	X26-Y54										
		X26-Y55									

1 – Caráter; 2 – Importância; 3 – Magnitude; 4 – Duração; 5 – Temporalidade; 6 – Ordem; 7 – Danos; 8 – Escala;

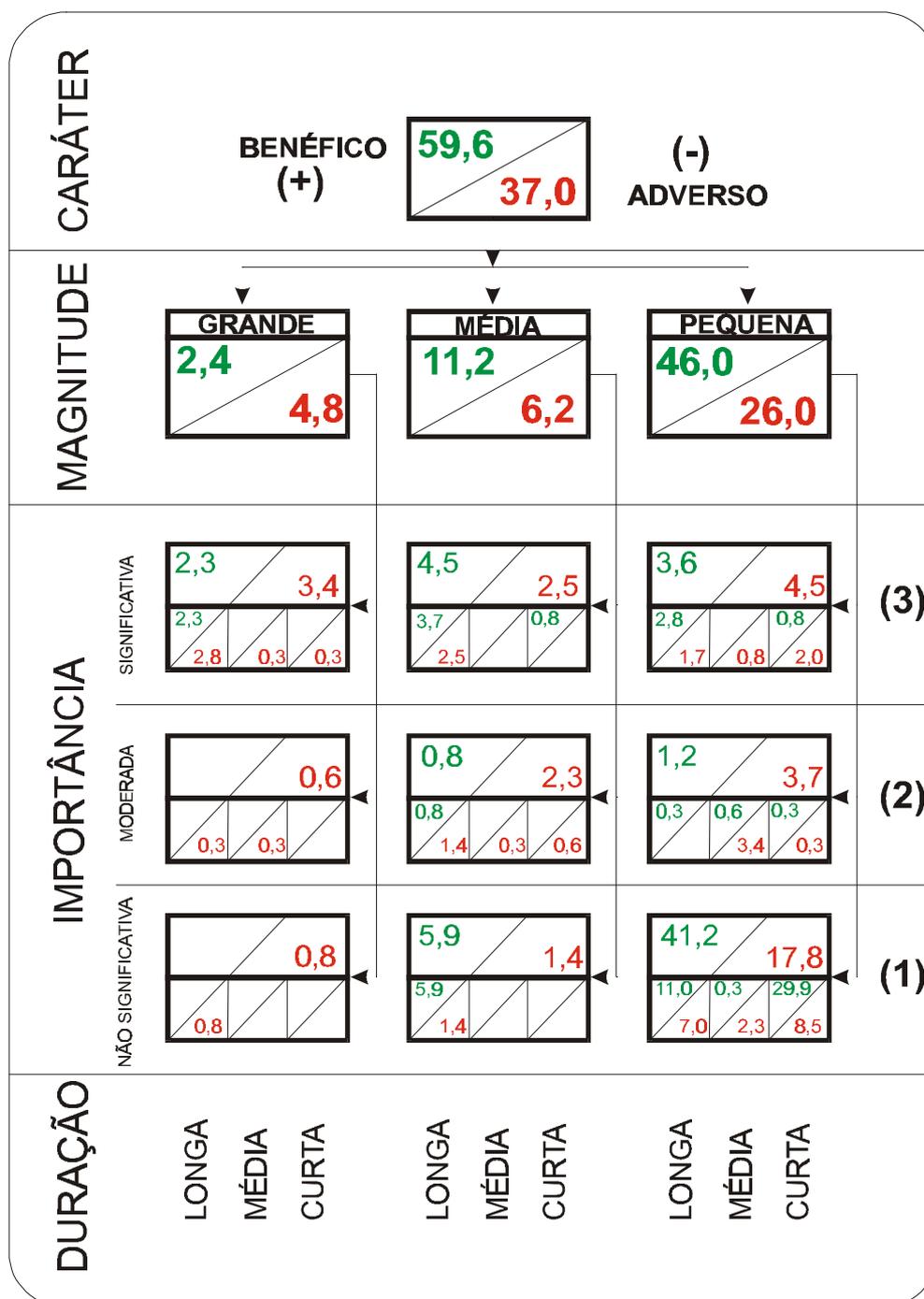
### 9.3.2 - Avaliação dos Impactos Ambientais

O modelo matricial empregado para a área de influência funcional do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí contempla 1.430 possibilidades de análise de impactos ambientais, das quais apenas 354 foram consideradas impactantes, das quais 12 identificam-se como indefinidas quanto ao atributo caráter.

Dos 354 impactos identificados ou previsíveis para a área de influência funcional do empreendimento, 211 (ou 59,6%) são de caráter benéfico, enquanto 131 (ou 37%) são de caráter adverso, ficando os 12 impactos indefinidos restantes relacionados a 3,4% do total. Quanto ao atributo magnitude os impactos distribuem-se em 255 (ou 74,6%) de pequena magnitude, 62 (ou 18,1%) de média, e 25 (ou 7,3%) são impactos de grande magnitude. Ainda desses impactos, com relação ao atributo importância, 238 (ou 69,6%) são impactos de importância não significativa, 31 (ou 9,1%) são impactos moderados, e 73 (ou 21,3%) são impactos de importância significativa. Já com referência ao atributo duração observa-se que 154 ou (45%) são de curta duração, 29 (ou 8,5%) são de média, e 159 (ou 46,5%) são impactos de longa duração.

Considerando-se que na matriz foram utilizados quatro atributos com seus respectivos parâmetros de avaliação e sendo o atributo caráter o marco inicial de uma avaliação matricial de interação “causa x efeito”, completa essa análise um fluxograma de avaliação dos impactos ambientais analisados na matriz (Quadro 9.7). Este fluxograma permite mostrar a relação existente entre os atributos considerados. Dessa forma, tomando-se como base o percentual de impactos benéficos e adversos, nele tem-se a quantificação da relação existente entre os parâmetros de avaliação da magnitude, importância e duração dos impactos efetivamente identificados ou previsíveis.

**Quadro 9.7 – Fluxograma de Avaliação dos Impactos Ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí**



\* A totalização não atinge 100% em virtude dos 12 impactos indefinidos.

A contabilização dos impactos ambientais da área de influência funcional dos empreendimentos mostram que 59,6% dos impactos são de caráter benéfico, enquanto 37% são de caráter adverso.

Dos 37% de impactos adversos, 26% são de pequena magnitude, sendo 17,8% de importância não significativa, distribuídos em 8,5% de curta duração 2,3% de média duração, e 7% de longa duração; 3,7% são de importância moderada, dos quais 0,3% são de curta duração e 3,4% são de média duração; e 4,5% são de importância significativa, distribuídos em 2% de curta duração 0,8% de média duração, e 1,7% de longa duração.

Os impactos adversos de média magnitude perfazem 6,2%, sendo assim distribuídos: 1,4% de importância não significativa, todos de longa duração, 2,3% de importância moderada, dos quais 1,4% são de curta duração, 0,3% são de média duração e os outros 1,7% são de longa duração; e 2,5% de importância significativa, distribuídos em 0,3% de curta duração 0,3% de média duração, e 2,8% de longa duração.

Já os impactos adversos de grande magnitude somam-se 4,8%, sendo estes compostos por 0,8% de importância não significativa e longa duração; 0,6% de importância moderada, distribuídos entre 0,3% de média duração e 0,3% de longa duração, e 3,4% de importância significativa, sendo todos de longa duração.

Quanto aos 59,6% de impactos benéficos, 46% destes se revelaram de pequena magnitude, onde 41,2% são de importância não significativa, sendo 29,9% de curta duração, 0,3% de média duração e 11% de longa duração; 1,2% são de importância moderada, sendo 0,3% de curta duração, 0,6% de média, e 0,3% de longa duração; e 3,6% são de importância significativa, sendo 0,8% de curta duração e 2,8% de longa duração.

Perfazem 11,2% os impactos de média magnitude, onde 5,9% são de importância não significativa, sendo todos de longa duração; 0,8% são de importância moderada, sendo também todos de longa duração; e 4,5% são impactos de importância significativa, com 0,8% de curta duração e 3,7% de longa duração.

Os impactos benéfico de grande magnitude perfazem 2,4%, sendo todos significativos e de longa duração.

A seguir são apresentados os resultados da avaliação matricial (Ver Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais, Volume 1-C – ANEXOS ao EIA), considerando para a área de influência funcional do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí versus as fases do empreendimento - Estudos e Projetos, Implantação, Operação e Monitoramento e Controle Técnico e Ambiental.

#### 9.3.2.1 - Fase de Estudos e Projetos versus Meio Físico

Na área de influência funcional do empreendimento, no que se refere a Fase de Estudos e Projetos, foram levantadas 15 possibilidades de impactos sobre o Meio Físico, sendo todas de caráter benéfico e pequena magnitude, as quais estão assim distribuídas: 08 de importância não significativa e curta duração; 06 de importância não significativa e longa duração, e 01 de importância moderada e longa duração.

Não foi identificado impacto de caráter adverso. Ressaltado-se que nesta fase predominam os trabalhos de gabinete, ou levantamentos técnicos no campo, sendo poucos os efeitos negativos gerados sobre este meio. Não foram identificados impactos indefinidos, pois a maioria das ações foram executadas ou encontram-se em fase final de execução, possibilitando o conhecimento da relação “causa x efeito”.

#### 9.3.2.2 - Fase de Estudos e Projetos versus Meio Biológico

Na Fase de Estudos e Projetos foram levantadas apenas 07 possibilidades de impactos sobre o Meio Biológico, sendo constatado que todas são de pequena duração, sendo apenas 01 de caráter benéfico, tendo importância não significativa e longa duração; tendo-se as 06 demais com 01 de tendo importância não significativa e longa duração; 03 de tendo importância significativa e curta duração; e 01 de tendo importância significativa e longa duração.

Nesta fase foram identificados impactos de caráter adverso, relacionados ao levantamento topográfica, que promove desmatamento, uma vez que as demais ações que integram esta fase não resultam em efeitos potencialmente negativos para a fauna e/ou flora do ambiente estudado.

#### 9.3.2.3 - Fase de Estudos e Projetos versus Meio Sócio-Econômico

Na Fase de Estudos e Projetos foram identificadas 15 possibilidades de impactos sobre o Meio Sócio-Econômico, sendo todas de caráter benéfico e pequena magnitude.

Os impactos encontram-se assim caracterizados: 09 impactos de importância não significativa e curta duração; 01 impacto de importância moderada e curta duração, 01 impactos com importância significativa e curta duração, e 04 impactos são de importância não significativa e longa duração.

Torna-se importante esclarecer que a maioria dos benefícios gerados durante esta fase recaem tanto sobre a área de influência direta, quanto na indireta, distribuídos entre os setores econômicos.

#### 9.3.2.4 - Fase de Implantação versus Meio Físico

Quanto a Fase de Implantação foram identificados 61 possibilidades efetivas de impactos ambientais sobre o Meio Físico, sendo 54, de caráter adverso, 07 de caráter benéfico e ainda 01 impacto com caráter indefinido.

Os impactos de caráter benéfico, encontrando-se, assim distribuídos: 05 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e longa duração; 01 impacto de média magnitude, importância não significativa e longa duração; e 01 impacto de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

Os impactos de caráter adverso estão assim distribuídos: 18 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e curta duração; 03 impactos são de

pequena magnitude, importância não significativa e de média duração; 15 impactos são de pequena magnitude, importância não significativa e de longa duração; 01 impacto é de pequena magnitude importância moderada e curta duração; 05 impactos são de pequena magnitude importância moderada e longa duração; 03 impactos são de pequena magnitude importância significativa e longa duração; 02 impactos são de média magnitude, importância moderada e curta duração; 04 impactos são de média magnitude, importância moderada e longa duração; 01 impacto é de média magnitude importância significativa e longa duração; 01 impacto é de grande magnitude, importância moderada e média duração e 01 impacto é de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

A nível das indefinições foi identificado apenas 01 impacto, salientando-se que esta baixa quantidade deve-se ao fato de que tomou-se como premissa para análise, além dos estudos referentes ao projeto e ao ambiente, o conhecimento de projetos similares já implantados e em atividade, em outras obras lineares de porte equivalente, o que possibilitou aferir valores para os efeitos identificados ou previsíveis.

#### 9.3.2.5 - Fase de Implantação versus Meio Biológico

Na Fase de Implantação versus Meio Biológico foram constatadas 30 possibilidades de impactos, sendo 26 os efeitos de caráter adversos, 03 de caráter indefinido e apenas 01 com caráter benéfico, sendo esse de 01 de média magnitude, importância significativa e longa duração.

Os impactos adversos totalizaram 02 de pequena magnitude, importância não significativa e média duração; 02 de pequena magnitude, importância moderada e média duração; 04 de pequena magnitude, importância significativa e curta duração; 03 de pequena magnitude, importância significativa e longa duração; 04 de média magnitude, importância não significativa e longa duração; 01 de média magnitude, importância moderada e longa duração; 01 de média magnitude, importância significativa e longa duração; 01 com grande magnitude, importância moderada e média duração; 01 de grande magnitude, importância não significativa e longa duração; e 07 de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

Todas as ações desenvolvidas nesta fase, refletem em prejuízos sobre as condições biológicas do meio ambiente, ressaltando-se que as compensações ambientais ou atenuação dos impactos serão absorvidas nas etapas de operação e de controle e monitoramento técnico e ambiental.

#### 9.3.2.6 - Fase de Implantação versus Meio Sócio-Econômico

Durante a Fase de Implantação versus Meio Sócio-Econômico foram levantados 65 impactos ambientais, sendo 36 de caráter benéfico e 27 de caráter adverso, que devem ser acrescidos de 02 impactos indefinidos quanto ao caráter.

Os impactos de caráter adverso estão assim distribuídos: 12 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e curta duração; 03 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e média duração; 04 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e longa duração; 05 impactos de pequena magnitude, importância moderada e média duração; 01 impacto de média magnitude, importância moderada e média duração; 01 impacto de grande magnitude, importância significativa e curta duração; e, 01 impacto de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

Os impactos de caráter benéfico estão assim distribuídos: 25 impactos de pequena magnitude, de importância não significativa e de curta duração; 03 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e longa duração; 02 impactos de pequena magnitude, importância moderada e média duração; 02 impactos de pequena magnitude, importância significativa e curta duração; 01 impacto de magnitude média, importância não significativa e longa duração; e 03 impactos de magnitude média, importância significativa e curta duração.

#### 9.3.2.7 - Fase de Operação versus Meio Físico

Na Fase de Operação versus Meio Físico, foram constatados 25 impactos, sendo 11 de caráter benéfico, 12 impactos de caráter adverso e mais dois indefinidos.

Os impactos benéficos estão caracterizados da seguinte forma: 08 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e longa duração; 02 impactos de magnitude média, importância significativa e longa duração; e 01 impacto de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

Os impactos adversos estão assim distribuídos: 04 impactos de pequena magnitude, de importância não significativa e longa duração; 01 impacto de pequena magnitude, de importância significativa e longa duração; 05 impactos de média magnitude, importância significativa e longa duração; e 01 impacto de grande magnitude, importância não significativa e longa duração.

#### 9.3.2.8 - Fase de Operação versus Meio Biológico

A análise das interferências da Fase de Operação versus Meio Biológico, resultou na identificação de 20 impactos, sendo 10 de caráter positivo; 06 de caráter adverso, e 04 foram identificados como indefinidos.

Os impactos benéficos estão assim definidos: 05 de pequena magnitude, importância não significativa e longa duração; 02 de magnitude média, importância moderada e longa duração; 02 de magnitude média, importância significativa e longa duração; e 01 impacto com grande magnitude, importância significativa e longa duração.

Os impactos de caráter adverso incluem: 01 de pequena magnitude, importância não significativa e longa duração; 01 de pequena magnitude, importância significativa e longa duração; 02 de média magnitude, importância significativa e longa duração; 01 de grande magnitude, importância moderada e longa duração; e 01 de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

#### 9.3.2.9 - Fase de Operação versus Meio Sócio-Econômico

Na análise da Fase de Operação versus Meio Sócio-Econômico foram identificados 24 impactos ambientais, sendo 23 de efeito benéfico sobre o meio

antrópico da área de influência funcional do projeto, e mais 01 impacto de caráter adverso, sendo esse de média magnitude, importância não significativa e longa duração.

Os impactos benéficos estão assim caracterizados e distribuídos: 05 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e longa duração; 05 impactos de pequena magnitude, importância significativa e longa duração; 01 impacto de média magnitude, importância não significativa e longa duração; 07 impactos de média magnitude, importância significativa e longa duração; e 05 impactos de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

#### 9.3.2.10 - Fase de Controle e Monitoramento Técnico e Ambiental versus Meio Físico

Na análise da Fase de Controle e Monitoramento Ambiental versus Meio Físico foram identificados 34 impactos ambientais, todos de pequena magnitude, sendo previsto que todos são de caráter benéfico.

Os impactos de caráter benéficos estão assim distribuídos: 29 impactos de importância não significativa e curta duração; e 05 impactos de importância significativa e longa duração;

Não foram identificados impactos de caráter adverso ou indefinidos.

#### 9.3.2.11 - Fase de Controle e Monitoramento Técnico e Ambiental versus Meio Biológico

Com relação a análise da Fase de Controle e Monitoramento Ambiental versus Meio Biológico foram identificados 35 efeitos potencialmente impactantes, porém todos irão refletir em benefícios sobre os diversos parâmetros bióticos.

Os impactos encontram-se assim distribuídos: 17 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e curta duração; e 18 impactos de média magnitude, importância não significativa e longa duração.

Não foram identificados impactos ambientais adversos decorrente desta fase do empreendimento sobre os parâmetros biológicos, salientando-se que as ações da fase de controle e monitoramento ambiental visam atenuar, controlar ou mesmo anular as adversidades geradas pelo empreendimento.

Não foram constatados impactos indefinidos.

#### 9.3.2.12 - Fase de Controle e Monitoramento Técnico e Ambiental versus Meio Sócio-Econômico

Na confrontação das ações da Fase de Controle e Monitoramento Ambiental versus Meio Sócio-Econômico foram identificados 22 impactos, sendo todos de caráter benéfico. Ressalta-se que esta fase, se bem aplicada deverá gerar apenas efeitos benéfico, caso contrário, a ação deve ser revista, uma vez que adversidades como efeito dessa fase, reflete em má concepção dos planos de controle e monitoramento ambiental, o que não foi considerado no contexto dessa análise, esperando-se que todos os planos sejam bem concebidos na sua execução, como o foram na concepção, tanto no aspecto técnico quanto ambiental.

Os impactos estão assim distribuídos: 18 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e curta duração; 01 impacto de pequena magnitude, importância não significativa e média duração; 01 impacto de pequena magnitude, importância não significativa e longa duração; 01 impacto de média magnitude, importância moderada e de longa duração; 01 impacto de média magnitude, importância significativa e de longa duração;

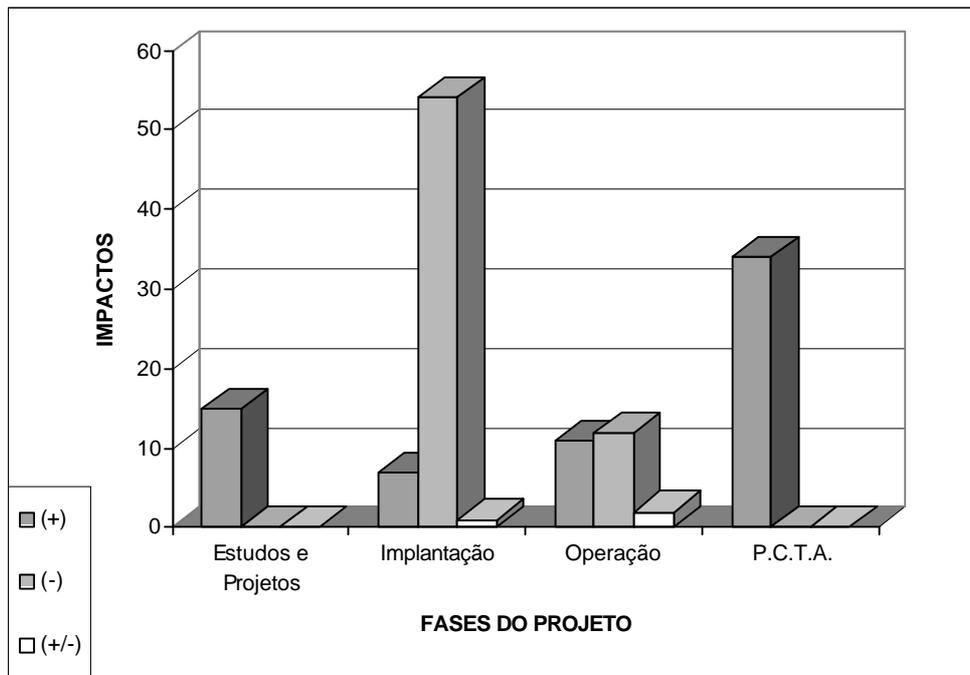
#### 9.3.2.13 - Síntese dos Resultados

Os **Gráficos 9.1 à 9.4**, sintetizam os resultados da análise matricial para o Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí, analisando-se as fases do projeto com suas respectivas ações versus os componentes do sistema ambiental. Já o Quadro 9.8 traz os valores básicos dos Gráficos.

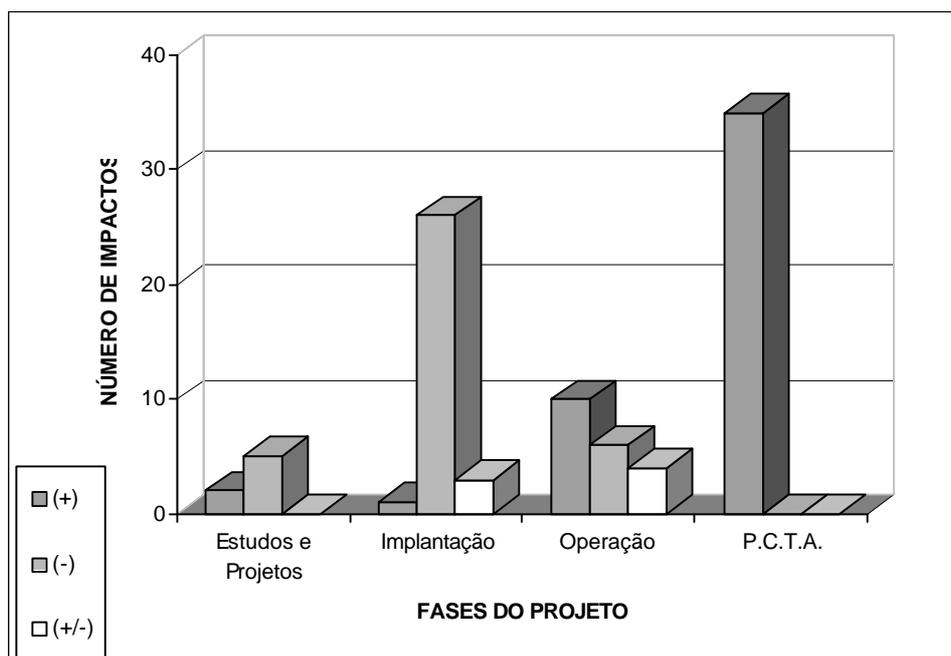
**Quadro 9.8 - Síntese da Avaliação Matricial do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí**

SISTEMA AMBIENTAL	MEIO FÍSICO			MEIO BIOLÓGICO			MEIO SÓCIO-ECONÔMICO			TOTAL DE IMPACTOS EM CADA FASE		
	(+)	(-)	(±)	(+)	(-)	(±)	(+)	(-)	(±)	(+)	(-)	(±)
FASES DO PROJETO	(+)	(-)	(±)	(+)	(-)	(±)	(+)	(-)	(±)	(+)	(-)	(±)
ESTUDOS E PROJETOS	15	0	0	02	05	0	15	0	0	32	05	0
IMPLANTAÇÃO	07	54	01	01	26	03	36	27	02	44	107	06
OPERAÇÃO	11	12	02	10	06	04	23	01	0	44	19	06
CONTROLE E MONITORAMENTO	34	0	0	35	0	0	22	0	0	91	0	0
SUB-TOTAL	67	66	03	48	37	07	96	28	02	211	131	12
TOTAL DE IMPACTOS EM CADA MEIO	136			92			126					
TOTAL DE IMPACTOS ANALISADOS	354											

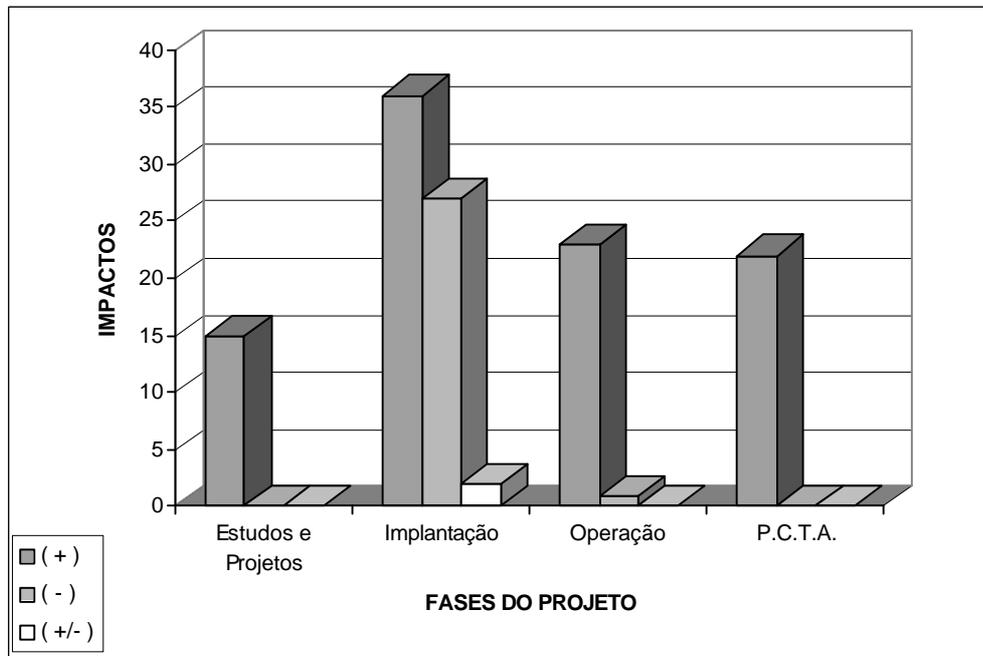
**Gráfico 9.1 – Histogramas dos resultados da análise matricial - Fases do Empreendimento versus Meio Físico da Área de influência Funcional do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí**



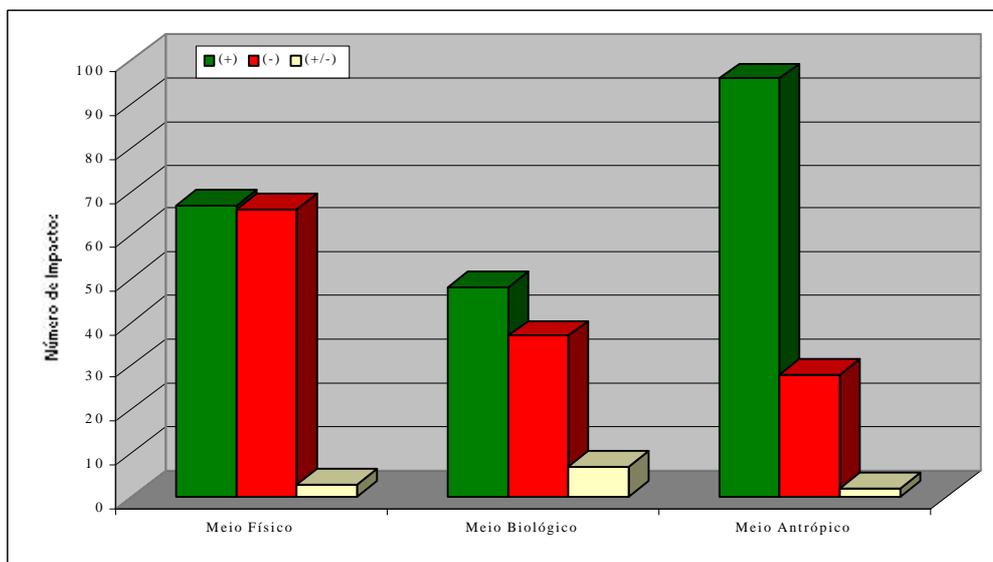
**Gráfico 9.2 – Histogramas dos resultados da análise matricial - Fases do Empreendimento versus Meio Biológico da Área de influência Funcional do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí**



**Gráfico 9.3 – Histogramas dos resultados da análise matricial - Fases do Empreendimento versus Meio Sócio-econômico da Área de influência Funcional do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí**



**Gráfico 9.4 – Histogramas dos resultados da análise matricial - Impactos totais por cada Meio do Sistema Ambiental. Área de Influência Funcional do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí**



Nos três meios analisados pelas fases do empreendimento, verificou-se que a fase de implantação, por compreender mais ações, é verdadeiramente a que mais impactos ambientais causa, chegando quase à metade dos impactos totais da estrutura matricial, sendo esses majoritariamente adversos, com mais do dobro dos impactos benéficos. Já na fase de operação ocorre o inverso, ficando os benefícios superiores em mais do dobro das adversidades. Na fase de estudos e projetos e nos planos de controle e monitoramento há um sensível domínio dos benefícios sobre as adversidades, onde apenas o meio biológico é afetado adversamente pelo desmatamento proporcionado pelo levantamento topográfico.

Em relação às ações específicas, é verdadeiramente a distribuição das águas a maior causadora de impactos, relacionando-se com 42 componentes dos 55 dispostos à análise do sistema ambiental, onde a grande maioria revelou aspectos positivos. Logo em seguida e como contraste há a ação de desmatamento que causa impactos com 30 componentes do sistema ambiental, sendo que apenas três no meio antrópico apresentam impactos benéficos, ficando todos os demais como adversidades.

É importante esclarecer que nos resultados previstos na avaliação dos impactos ambientais do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí, foi considerada a adoção adequada de medidas mitigadoras, tanto do ponto de vista técnico como ambiental.

## 10 - MEDIDAS MITIGADORAS

## 10.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

As medidas mitigadoras são propostas em uma seqüência, levando-se em consideração os componentes do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí, relativos à fase de implantação, já que na fase de estudos e projetos, as ações do empreendimento pouco irão interferir no geocossistema da sua área de influência direta, caracterizando-se mais como uma fase de gabinete, e sendo os efeitos gerados predominantemente benéficos, e na fase operacional, os planos de controle e monitoramento serão um instrumento mais eficiente para mitigação dos impactos ambientais adversos, assim, no que se refere a fase de operação, este estudo propõe a adoção de programas de controle específicos a serem adotados em caráter permanente, os quais serão apresentados no capítulo 11 seguinte, “Planos de Controle e Monitoramento Técnico Ambiental”.

Ressalta-se que, o empreendimento em apreço foi projetado dentro de critérios técnicos e que durante a implantação das obras de construção civil, essas devem ser devidamente registradas junto ao CREA, e às prefeituras municipais de Aracati, Jaguaruana e Icapuí, por onde se desenvolverão as obras, dentre outros órgãos competentes. Deverão ser observadas as normas de segurança e saneamento do ambiente.

Os custos de aplicação das medidas mitigadoras, estarão embutidos nos custos do projeto, e tratando-se de obras públicas, a legislação já difere no orçamento global a retirada de 1% (um por cento) para cobertura dos custos ambientais, com proteção e recuperação.

A maioria das medidas mitigadoras refere-se às normas ou ações técnicas disciplinadoras que visam o excelente desenvolvimento das atividades do projeto, o que conseqüentemente irá garantir o padrão de qualidade ambiental. Vale salientar que a maioria das ações propostas são pertinentes a projetos de engenharia e que a mitigação dos impactos adversos, torna-se essencial a harmonia entre o empreendimento e o ecossistema, principalmente durante a fase de implantação.

É relevante esclarecer que a viabilidade ambiental será ampliada com a adoção das medidas mitigadoras, uma vez que as intervenções antropogênicas serão compensadas e/ou atenuadas, através da busca de métodos e materiais alternativos que gerem impactos mais brandos ou até mesmo que possam torná-los nulos. Nesse sentido, visando a integração do empreendimento com o meio ambiente que a comportará, segue-se a proposição das medidas mitigadoras dos impactos ambientais.

## 10.2 - DESCRIÇÃO

### 10.2.1 - Contratação de Construtora e Pessoal

As medidas propostas para execução durante esta ação, são eminentemente de caráter corretivo, e visam gerar benefícios sobre o meio sócio econômico envolvido com a obra. Estas medidas deverão ser de responsabilidade do empreendedor e da empresa executante da obra.

No documento legal referente a contratação de construtora, deverão ficar explícitas as atribuições quanto a obrigação da construtora sobre a adoção das medidas minimizadoras dos impactos ambientais adversos e maximizadoras dos impactos ambientais benéficos.

Durante o cadastro e seleção de pessoal, deverá ser dada prioridade aos trabalhadores da região da área de influência do empreendimento, o que contribuirá para minimizar o índice de desemprego da região.

As informações quanto ao cadastramento de pessoal, deverão ser claras, quanto ao tipo de serviço oferecido, número de vagas por categoria, grau de instrução e temporalidade das obras, o que evitará que um grande número de interessados se desloquem para o local, sem que preencha os requisitos necessários. Tal medida minimizará expectativas da população de trabalhadores.

Os responsáveis pela obra deverão passar aos trabalhadores informações corretas sobre o empreendimento, principalmente no que se refere a temporalidade dos serviços ofertados.

### **10.2.2 - Aquisição de Materiais e Equipamentos**

Para esta ação são propostas medidas de caráter preventivo e corretivo, as quais terão o prazo de duração equivalente a execução da referida ação, sendo de responsabilidade da empresa executora da obra.

Não permitir a exploração dos recursos minerais de emprego imediato na construção civil, na área de influência direta do projeto, mesmo que ocorra reservas potencialmente exploráveis, pois os recursos naturais da área devem ser preservados o máximo possível, uma vez que as feições morfológicas são de grande significância para a paisagem local.

Procurar adquirir substância minerais (pedras, areias e argilas) de mineradores que possuam áreas legalizadas quanto aos aspectos minerário e ambiental, e que desenvolvam planos de controle ambiental em seus empreendimentos, visando evitar a degradação do ambiente explorado.

Recuperar as superfícies degradadas, durante a mobilização de equipamentos pesados para a área de influência direta do projeto. Considerando-se que alguns equipamentos provocam instabilização das superfícies das vias públicas, principalmente daquelas que se encontram em leito natural, o que representa a totalidade na área. Deve-se fazer investigações para identificar a ocorrência de processos degradativos, visando a tomada de decisões em tempo hábil.

Fazer o controle de erosão e assoreamento, nas vias de acesso em leito natural utilizadas durante a ação.

### **10.2.3 - Canteiro de Obras**

As medidas mitigadoras das ações de instalação e operação do canteiro de obras, terão prazo de permanência distintos, sendo algumas de curto prazo e outras de prazo equivalente a permanência do canteiro de obras no local, ou seja, durarão o

período de implantação do empreendimento. Já com relação ao caráter, todas as medidas propostas são preventivas.

Realizar estudos de alternativas locacionais e geotécnicas para instalação do canteiro de obras.

Construir o canteiro de obras de modo a oferecer condições sanitárias e ambientais adequadas, em função do contingente de trabalhadores que aportará a obra.

Deverão ser construídas instalações sanitárias adequadas para os operários, devendo ser implantado no canteiro de obras sistema de esgotamento sanitário de acordo com as normas preconizadas pela ABNT;

Adotar cores pastéis para as paredes externas do canteiro de obras, visando minimizar os efeitos de intensidade da luminosidade / claridade, o que também poderá ser atenuado pela arborização dos pátios e áreas administrativas.

Conscientizar os trabalhadores sobre a temporalidade das obras, bem como sobre o comportamento com a população da área de entorno do empreendimento e nas obras próximas ao rio Jaguaribe com banhistas que o freqüentam.

Equipar a área do canteiro de obras com sistema de segurança, em função de garantir a segurança dos trabalhadores e da população circunvizinha e em trânsito na área do empreendimento.

Instalar no canteiro de obras uma pequena unidade de saúde aparelhada convenientemente com equipamentos médicos para primeiros socorros, e preparar equipe de funcionários para prestar atendimento de primeiros socorros.

Elaborar programa de assistência social para atender as necessidades da população de trabalhadores envolvida com a obra.

Implantar sistema de coleta de lixo nas instalações do canteiro de obras. O lixo coletado deverá ser diariamente conduzido a um destino final adequado (Sistema de Coleta Pública da cidade mais próxima).

A água utilizada para consumo humano no canteiro de obras deverá apresentar-se dentro dos padrões de potabilidade. Recomendando-se que sejam feitas previamente análises físicas, químicas e bacteriológicas.

Os horários de trabalho deverão ser disciplinados, de forma a evitar incômodos à população de entorno.

O tráfego de veículos e equipamentos pesados na área do canteiro deverá ser controlado e sinalizado, visando evitar acidentes de trânsito.

#### **10.2.4 - Sinalização**

As obras executadas em vias públicas, como as que serão realizadas junto à localidade de Antonópolis, trazem incômodos à população, prejudicam o tráfego de veículos e muitas vezes provocam acidentes. Isto ocorre não só pela ocupação de um trecho da via, mas principalmente pela falta de uma sinalização adequada.

A sinalização da área já constitui-se em uma ação minimizadora de impactos ambientais, uma vez que a sinalização da obra evitará ou minimizará a ocorrência de acidentes envolvendo pessoas e veículos, de modo que trata-se de medidas de caráter preventivo. Esta ação obedecerá o cronograma do empreendimento, devendo perdurar durante todo o período de implantação da obra. Ficará sob a responsabilidade da construtora.

A sinalização deve advertir o usuário da via pública quanto a existência da obra, delimitar seu contorno, bem como ordenar o tráfego de veículos e pedestres.

A sinalização deverá compreender dois grupos de sinais, quais sejam: sinalização anterior a obra e sinalização no local da obra.

A sinalização anterior a obra deverá advertir aos usuários da via sobre a existência das obras e ainda canalizar o fluxo de veículos e pedestres de forma ordenada.

A sinalização no local da obra deverá caracterizar a obra e isolá-la com segurança do tráfego de veículos e pedestres. Para tanto deverão ser utilizados tapumes para o fechamento total da obra, barreiras para o fechamento parcial da obra, grades de proteção, e sinalização para orientação e proteção dos pedestres.

Colocar dispositivos em pontos estratégicos de grande visibilidade destinados a proteger operários, transeuntes e veículos durante a execução das obras, ressaltando-se que estes dispositivos devem apresentar sempre boas condições de uso.

Ao final da implantação de trechos da obra ou da obra total, todos os dispositivos de sinalização utilizados deverão ser recolhidos do local.

### **10.2.5 - Limpeza da Área**

A ação de limpeza do terreno é de curta duração, sendo as medidas mitigadoras de caráter preventivo, cuja duração é equivalente a execução da referida ação. A adoção das medidas deverá ficar a cargo da empresa executora da obra.

Realizar esta operação somente quando forem iniciadas as obras de construção civil, uma vez que o terreno se constitui de materiais arenosos, susceptíveis a erosão.

A limpeza do terreno deverá ser executada somente dentro da área do projeto.

As reservas que constituem áreas de interesse ambiental, localizadas no entorno da área do empreendimento, principalmente em relação às matas ciliares, devem ter seus componentes bióticos e abióticos preservados.

Sempre que possível conservar a cobertura vegetal de médio a grande porte que ocorre nas margens das pequenas drenagens.

Durante os trabalhos evitar acidentes que possam comprometer a cobertura vegetal das áreas de entorno, como incêndios, derramamento de óleos e disposição de materiais incompatíveis (entulhos de construção).

Com relação a incêndios, o responsável pela obra deverá manter os operários preparados para o combate a incêndios, no sentido de evitar perdas da cobertura vegetal da área de entorno principalmente quando próxima a áreas protegidas.

É recomendável, sempre que possível, a execução desta ação de limpeza da área, de forma manual, entretanto, se for realizada de forma mecanizada, deverá ser feita previamente manutenção e regulagem dos equipamentos, visando evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas.

Evitar a incineração dos restos vegetais.

Os trabalhadores envolvidos com a operação deverão utilizar equipamentos de Proteção individual compatíveis com os trabalhos a serem executados.

#### **10.2.6 - Escavações e Movimentação de Terra**

As medidas mitigadoras propostas são de caráter preventivo e terão tempo de duração equivalente ao tempo da referida ação. A responsabilidade de execução ficará a cargo da empresa executora da obra.

Este tipo de operação gerará adversidades diretas sobre os componentes ambientais do meio físico, e incômodos diretos e indiretos à população da área de influência direta, como durante a escavação do canal de aproximação em Antonópolis, sendo que as medidas mitigadoras servirão para minimizar ou anular estes efeitos negativos.

Nos locais onde ocorrerão escavações e movimentações de terra, a população deverá ser informada antecipadamente, o que poderá ser feito através de placas colocadas no local, informando sobre o início e a conclusão da ação.

Os equipamentos utilizados durante a ação deverão ser regulados freqüentemente para evitar a emissão abusiva de ruídos e poeiras.

Os trabalhos que possam gerar ruídos devem ser executados em período diurno, devendo-se evitar domingos e feriados, como forma de minimizar os incômodos à população.

Os materiais terrosos extraídos das escavações deverão ficar expostos nas adjacências do local escavado, entretanto, atenção especial deverá ser dada quanto a disposição deste material no sentido de facilitar a operacionalização da obra, bem como de obstruir o mínimo possível as vias públicas, visando facilitar a movimentação de moradores locais.

Todo o material resultante das escavações das adutoras deverá ser mantido na área, para manejo após a locação das tubulações, contudo, após regularizar topograficamente os locais escavados, o excedente deverá ser transportado para áreas de aterro.

Sempre que os terrenos a serem escavados se mostrarem instáveis, deverá ser feita a proteção do local com a colocação de escoras.

As áreas em atividade deverão ser vigiadas no período noturno e nas horas de descanso com o objetivo de evitar acidentes com estranhos, principalmente crianças.

Os serviços de escavação deverão ser acompanhados e orientados por nivelamento topográfico, o que deverá prevenir a retirada de material além do necessário.

### **10.2.7 - Montagem das Tubulações**

As medidas mitigadoras propostas terão tempo de duração equivalente ao tempo de execução da ação, sendo de caráter preventivo e ficando a adoção sob a responsabilidade da empresa executora da obra.

A disposição dos canos e manilhas nos setores que serão trabalhados, deverá ser feita em período imediatamente precedente a montagem da tubulação, pois a exposição destes material por muito tempo na área poderá causar depreciação do próprio material, bem como poluição visual ou ainda acidentes com pessoas.

Durante a ação os trabalhadores deverão utilizar equipamentos de proteção individual, o que deverá mitigar os acidentes de trabalho.

Esta ação deverá ser executada por trabalhadores capacitados, devendo ter acompanhamento técnico permanente, posto que, estas obras ficarão em subsuperfície, o que dificultará a correção de falhas e reparos no arranjo instalado.

### **10.2.8 - Terraplanagem**

As medidas mitigadoras propostas para execução da obra são de caráter preventivo, sendo que o tempo de duração corresponderá ao tempo de duração da ação.

Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplanagem, de forma que ocorra o equilíbrio no manejo dos materiais, evitando que ocorra excedentes.

Os movimentos de terra deverão ser feitos de modo a adaptar as edificações à topografia da área minimizando as declividades e ressaltos, o que contribuirá também para o controle do escoamento das águas pluviais.

Os materiais excedentes das escavações poderão ser manejados para as áreas onde a topografia deverá ser corrigida.

Os equipamentos pesados utilizados durante estes serviços deverão estar regulados, no sentido de evitar emissões abusivas de gases e ruídos. Vale também salientar que a manutenção desses veículos deverá ser executada fora da área do projeto, em estabelecimento adequado, visando evitar a contaminação das superfícies por ocasionais derramamento de óleos e graxas.

Os trabalhadores envolvidos com a ação deverão portar equipamentos de proteção individual.

Para minimizar o lançamento de poeiras durante a ação, deverá ser feita aspersão de águas nas superfícies durante a execução da ação.

### **10.2.9 - Construção Civil**

As medidas mitigadoras propostas para execução da obra são de caráter preventivo, sendo que o tempo de duração corresponderá ao tempo de duração da ação.

Durante as construções das obras; canal de aproximação, adutoras, estações de bombeamento e canal de distribuição, deverão ser observadas as normas de segurança no trabalho.

O disciplinamento dos horários de trabalho e o comportamento dos operários no local de trabalho é de fundamental importância para o bom relacionamento entre o empreendimento e a população (residente ou em trânsito) da área de influência do empreendimento, posto que ocorrerá o confronto de culturas diferentes.

Sinalizar as áreas em fase de obras e advertir a população proibindo a passagem de pessoas pela área direta do empreendimento, no intuito de evitar acidentes.

Utilizar, sempre que possível, materiais de construção civil procedentes da própria região do empreendimento, assegurando o retorno econômico para a região.

Oferecer aos operários Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), a fim de minimizar os acidentes de trabalhos.

Ao final das construções deve-se proceder com a remoção e destino final adequado dos restos de construção e outros tipos de resíduos sólidos gerados durante esta fase.

Quando da utilização de materiais carreáveis pelos ventos, deve-se sempre que possível, fazer umectação do material, ou preparar as misturas em ambiente fechado.

Deve-se evitar a utilização de equipamentos que emitam ruídos abusivos, devendo-se optar por similares que emitam níveis de ruídos mais baixos.

Os efluentes gerados durante a operação (soluções de água/cimento/cal e etc.) deverão ser destinados à caixas de recepção e nunca dirigidos à rede de drenagem por menores que sejam seus volumes. É recomendável a utilização da água em circuito fechado, com reuso da água, o que evitará alagamento, além de resultar em uso racional dos recursos hídricos.

Em locais visíveis ao público transeunte deverão ser colocadas placas indicativas do empreendimento, notadamente junto aos acessos principais nas saídas de Jaguaruana e na Br - 304.

Executar ambientação e paisagismo imediatamente após a construção das obras, no sentido de evitar a atuação de processos erosivos e também minimizar os impactos visuais.

Recomenda-se que sejam utilizadas, no entorno do eixo, espécies vegetais regionais com comprovada resistência as condições ambientais da área, ou seja, resistentes a ambientes com altas taxas de insolação.

As instalações deverão atender rigorosamente as condições sanitárias, como garantia do padrão de qualidade.

#### **10.2.10 - Obras Civis Auxiliares**

As medidas mitigadoras propostas para as obras civis e auxiliares visam a prevenção e o controle dos impactos ambientais adversos, sendo que o tempo de duração das medidas é o equivalente ao tempo de duração para implantação das obras auxiliares.

Na necessidade de execução de aterros, utilizar materiais de composição e granulometria adequada (areias quartzosas), devendo-se evitar a presença de materiais orgânicos e de composição argilosa. Em hipótese alguma deverão ser utilizados solos orgânicos, uma vez que sua constituição confere ao material compactado baixa resistência ao cisalhamento e uma fraca erodibilidade. O controle de compactação deverá ser feito com acompanhamento técnico.

Fazer o controle de erosão nas margens do eixo, principalmente nas áreas com declividade acentuada e na confluência com a rede de drenagem.

As características do sistema de drenagem superficial deverão levar em consideração a capacidade de escoamento superficial da área do projeto, e principalmente, deverá ser definida em função da declividade dos terrenos.

No sistema da adutora, deve-se investigar os rejuntamento das tubulações, no sentido de prevenir o carreamento de partículas finas do material envoltório.

#### **10.2.11 - Desmobilização**

A desmobilização da obra, apresenta-se como uma ação de curto prazo, sendo o mesmo prazo equivalente para a adoção das medidas mitigadoras, as quais assumirão para esta ação caráter preventivo e corretivo. A responsabilidade de execução ficará a cargo da empresa executora da obra.

Ao final da implantação da obra, remover as instalações implantadas para o canteiro de obras.

Providenciar junto a companhia de eletricidade o desligamento de energia elétrica e remover toda a fiação condutora de energia, o que prevenirá, futuramente, acidentes com pessoas.

Remover do local, os restos de materiais e equipamentos.

Desativar o sistema de esgotamento sanitário implantado e utilizado na área do canteiro de obras.

Proteger as superfícies contra os processos erosivos, recomendando-se o recobrimento das áreas expostas com uso de cobertura vegetal.

## 11 - PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

## 11.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

O programa de controle e monitoramento técnico ambiental objetiva propor soluções para atenuar e/ou compensar os impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis ao sistema ambiental pelas ações do empreendimento. Desse modo constitui-se em um elemento básico de planejamento e de saneamento ambiental à implantação do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí, bem como de gerenciamento ambiental durante a sua fase de operação.

A introdução do eixo de integração no meio natural resulta em alterações diretas aos parâmetros físicos e biológicos locais, resultando na necessidade de manejar os recursos naturais existentes na área e/ou no seu entorno, e alterações indiretas, quando do funcionamento do sistema pela ampliação das áreas irrigadas na região que também levarão a impactos adversos significativos sobre o meio natural, embora nessa fase, o empreendimento também resulte em alterações favoráveis nos parâmetros sociais, econômicos e culturais, conforme foi identificado, descrito e avaliado no capítulo 9 desse mesmo TOMO.

A adoção das medidas propostas para o controle e monitoramento técnico ambiental visando a mitigação ou absorção dos impactos adversos e aproveitamento dos impactos benéficos é de suma importância, tendo em vista que a não incorporação destes poderá resultar em sérios danos ao meio natural.

Os programas de controle e monitoramento técnico ambiental, delineados a seguir, são:

- Monitoramento da Rede de Drenagem e Qualidade das Águas
- Plano de Controle da Erosão
- Plano de Manejo de Fauna e Flora
- Plano de Controle das Escavações e Desmatamento
- Programa de Educação Ambiental
- Plano de Proteção ao Trabalhador e ao Ambiente de Trabalho

- Auditoria Ambiental

Todos os planos de controle e monitoramento são de responsabilidade do empreendedor, que deverá providenciar a exeqüibilidade de cada plano executivo dos programas aqui propostos, uma vez que os textos que compreendem este capítulo se dão em caráter genérico informativo, sem as devidas quantificações, necessárias à realização de cada ação proposta.

Não foram incluídos planos relativos ao sistema operacional do eixo, por fazerem parte da sua própria controladoria, segundo as bases de sua Sustentabilidade Técnica e Administrativa, onde se inclui a proteção do canal e dos dutos, em si. De forma similar, não foram incluídos planos a respeito do uso futuro das águas por particulares (usuários do sistema), embora alguns tópicos tenham sido citados nesse sentido, em virtude dos mesmo fazerem parte de outros sistemas, que, a seu tempo devem solicitar licenciamento ambiental, caso enquadrados na legislação concernente. Nesse caso cita-se como exemplo o controle de possíveis usos de agrotóxicos.

## 11.2 - MONITORAMENTO DA REDE DE DRENAGEM E QUALIDADE DA ÁGUA

O monitoramento dos recursos hídricos da área de influência funcional do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí, tem como objetivo fazer o controle da qualidade das águas superficiais e subterrâneas através de análises físico-químicas e bacteriológicas das amostras coletadas na área do empreendimento e no seu entorno mais próximo, no sentido de obter parâmetros para avaliar as alterações no padrão de qualidade da água, geradas com a implantação e operação do empreendimento, ficando o monitoramento da rede de drenagem associado ao controle da erosão, em tudo que ali lhe couber, já nele estão propostas medidas para controle do assoreamento na rede de drenagem.

A análise global dos resultados dos ensaios físico-químicos e bacteriológicos pelo monitoramento permitirá a avaliação da eficácia das técnicas utilizadas no programa de controle e monitoramento técnico-ambiental a ser adotado, o que minimizará as adversidades possíveis de serem geradas à qualidade das águas, bem

como maximizará os benefícios, não só aos componentes ambientais, mas também a operacionalização do empreendimento no que se refere ao uso da água.

Considerando-se o uso e ocupação da área, é de fundamental relevância o controle sistemático da qualidade da água, como forma de garantir a plena operação do sistema de distribuição das águas para irrigação, ressaltando o consumo de água necessário aos usuários que advém de poços tubulares, sendo dessa forma destacado o monitoramento nas circunstâncias do aquífero.

### **11.2.1 - Metodologia**

Levantamento prévio do padrão de qualidade das águas superficiais a serem captadas no rio Jaguaribe na localidade de Antonópolis, município de Jaguaruana.

Antes da implementação do monitoramento deve ser realizado um diagnóstico, em que deverão ser estabelecidas as características das águas superficiais. Este diagnóstico deverá estabelecer os parâmetros qualitativos que caracterizam a situação atual, que poderá vir a ser modificada pela operação do empreendimento.

Levantamento prévio do padrão de qualidade das águas subterrâneas na área de influência direta do empreendimento. Este levantamento deverá ser realizado antes da fase de operação do empreendimento, o qual deverá compor o diagnóstico detalhado dos recursos hídricos. Deverão ser estabelecidas as características das águas subterrâneas, destacando-se os aspectos qualitativos.

Destaca-se da legislação o Código Florestal (art. 2 letra a) item 2), bem como o programa de irrigação deverá atender a Lei n.º 9.433, discriminada na forma do seguinte artigo.

Art. 12. Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

Pois como se observou, a irrigação tem condições de emissão para o Córrego da Mata Fresca.

A definição de pontos estratégicos para a amostragem, ou seja, estabelecimento de pontos geográficos que sofram ou que possam vir a sofrer influência direta das ações do empreendimento, reporta-se aos tópicos seguintes:

Das Águas Superficiais – Devem ser selecionados ponto de amostragem de águas superficiais no Córrego da Mata Fresca, seguindo critérios de representatividade e estabelecimento de padrões de qualidade, recomendando-se os ao mínimo três pontos, relacionados ao alto, médio e baixo curso do Córrego. Como não se esperam vazões regulares nesse curso d'água, a frequência de amostragem estará definida em função de seu fluxo, porventura existente no período de inverno.

Das Águas Subterrâneas – Deve ser buscada a mesma proposição de distribuição dos pontos das águas superficiais, ligados ao alto, médio e baixo cursos do Córrego da Mata Fresca, podendo-se empregar poços existentes na faixa de terreno delimitada entre o canal de distribuição e o Córrego. Caso não existam poços nessa situação de monitoramento proposto, devem ser construídos piezômetros para realização da coleta d'água. A frequência de amostragem recomendada é bimensal.

### **11.2.2 - Monitoramento das Águas Subterrâneas e do Nível Piezométrico**

Para que o caminho descrito pelas águas e seus eventuais poluentes seja conhecido é necessário que se determine a forma da superfície piezométrica (nível freático) e, a partir dela, se definam as linhas de fluxo subterrâneo e seus pontos de convergência (exutórios) para a drenagem superficial.

O controle e monitoramento das águas de sub superfície revela-se de fundamental relevância para o conhecimento das alterações provocadas no comportamento do nível freático tendo como causa a contribuição da irrigação.

Com a distribuição de água no eixo poderão aparecer charcos na área de influência da irrigação, sendo estes tipos de alagados freqüentemente perenes, os quais são ambientes propícios a proliferação de insetos, além do que existe o risco de salinização dos solos.

A formação de campos irrigados gera impactos ambientais que refletem em alteração das características dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais, posto que ocorrerá alteração nas condições naturais e serão impostos novos fatores para o equilíbrio hídrico da área de influência do eixo, sendo que as novas condições impostas passarão a ser absorvidas pelo ambiente.

O novo arranjo do ambiente decorrente das alterações do meio físico refletirá em efeitos positivos ou negativos, dependendo do comportamento dos fatores ambientais a serem modificados, especialmente os de caráter geológico e hidrológico.

As área de terras situadas entre o eixo de integração e o Córrego da Mata Fresca serão as mais afetadas. Nos pontos topograficamente mais baixos, a superfície piezométrica aflorará ou ficará muito próxima da superfície. Esse efeito gerará benefícios e adversidades, pois se de um lado aumenta a espessura saturada do aquífero livre, e conseqüentemente a vazão dos poços, em contra partida resulta em degradação ambiental, gerando problemas tais como: manutenção de áreas permanentemente alagadas, afogamento de raízes, aumento significativo da taxa de evapotranspiração, redução da taxa de infiltração, aumento da salinização das águas subterrâneas, saturação de subleitos de estradas e diminuição da capacidade de carga dos solos.

Com a distribuição das águas, ocorrerão inevitavelmente alterações nas características dos aquíferos locais, porém em extensão e magnitude ainda indefinidas, uma vez que não dependem apenas da área superficial, mas também das

características hidrogeológicas dos aquíferos e sua posição com relação ao eixo e Córrego. Faz-se necessário que sejam selecionadas áreas possíveis de alagamento, ou seja, onde se prevê que o nível piezométrico irá se aproximar bastante da superfície. Estas áreas deverão ser demarcadas em um mapa clinográfico, devendo os pontos críticos serem checados em campo nos primeiros anos de implantação do sistema de irrigação.

É importante a previsão de modificações antes aludidas para que estes elementos básicos sirvam para propor soluções e tomada de posição ou redirecionamento frente aos problemas que ocorrerão.

O monitoramento do comportamento das águas subterrâneas, é uma atividade simples que requer basicamente o conhecimento das características originais dos aquíferos e levantamento seqüenciado dos aquíferos durante e após o uso do canal, ou seja, com as novas condições impostas.

A qualidade das águas subterrâneas também devem ser monitoradas, observando-se os parâmetros físico-químicos e biológicos, destacando-se: relação entre a taxa de recarga do aquífero e vazão de deriva, profundidade, temperatura, sólidos dissolvidos totais, profundidade, OD, pH, SAR, teor de sódio, cálcio, sílica e coliformes.

#### Seqüência de Ações do Monitoramento

- Confecção de um mapa geológico detalhado da área do empreendimento e de seu entorno;
- Confecção de mapa clinográfico, tendo como mapa base um mapa planialtimétrico de detalhe;
- Seleção de áreas possíveis de alagamentos;

- Definição e execução de uma rede de sondagens mecânicas e elétricas para mapeamento do nível freático durante a estação seca e durante a estação chuvosa;
- Coleta e análise de amostras de água para definição dos padrões de qualidade existentes em ambas as estações. No mínimo uma amostragem na estação seca e uma amostragem na estação chuvosa;
- Elaboração de uma mapa hidrogeológico e hidroquímico;
- Definição dos locais e da frequência de amostragem e de medidas do nível freático;
- Elaboração de rotina de análise;
- Definição de instalações, equipamentos, materiais de consumo e pessoal necessários ao monitoramento;
- Diagnóstico das condições de execução do monitoramento vigentes na região ou no Estado;
- Definição da necessidade de celebração de convênios e/ou contratação de serviços para implementação do monitoramento;
- Elaboração de orçamento para implantação e operação do monitoramento.

### **11.2.3 - Parâmetros a serem Adotados**

Dados os usos em irrigação previstos pelo projeto, com distribuição de água advinda do rio Jaguaribe, e considerando-se que as águas subterrâneas locais terão ampliadas suas ofertas pelas características diagnosticadas de elevada porosidade e permeabilidade, dos solos e rochas superpostos, sendo que essas águas são captadas na área também para abastecimento humano. Portanto, fica adotado como referência para o padrão de qualidade da água bruta a Resolução CONAMA n.º 020/86, sendo

que todas as análises a serem realizadas deverão envolver os elementos e compostos descritos naquela Resolução.

O Quadro 11.1 – apresenta os limites máximos permitidos para substâncias potencialmente prejudiciais, na categoria da classe 2 de águas, em que se enquadra a área do empreendimento, de acordo com as normas definidas na Resolução n.º 20, de 18 de junho de 1986 do CONAMA.

#### 11.2.4 - Execução

A responsabilidade de execução do programa de monitoramento das águas é da gerência ambiental do empreendimento, devendo o mesmo ser realizado paritariamente aos demais planos, com cronograma de duração intermitente, referenciado em padronização anterior a operação da irrigação e na frequência mínima sugerida

**Quadro 11.1 – Teores Limites dos Padrões de Qualidade da Água  
Resolução CONAMA n.º 020/86**

PARÂMETROS	TEORES LIMITES
O <sub>2</sub> dissolvido (OD)	> 5 mg O <sub>2</sub> /l
Ph	6,0 a 9,0
DBO	até 5,0 mg/l O <sub>2</sub>
Turbidez	até 100 UNT
Amônia não ionizável	0,02 mg NH <sub>3</sub> /l
Nitrato	10 mg N/l
Nitrito	250 mg SO <sub>4</sub> /l
Sulfatos	250 mg SO <sub>4</sub> /l
Sulfetos (H <sub>2</sub> S não dissolvidos)	0,002 mg S/l
Cloretos	250 mg Cl/l
Boro	0,75 mg B/l
Ferro solúvel	0,3 mg Fe/l
Manganês	0,1 mg Mn/l
Cobre	0,02 mg Cu/l
Fosfato total	0,025 mg P/l
Mercúrio	0,0002 mg Hg/l
Sólidos dissolvidos totais	500 mg/l
Zinco	0,18 mg Zn/l
Melathion	0,1 m /l
Carbaryl	0,02 m /l
compostos organofosforados e carbonatos totais	10,0 m /l em Paration

### 11.3 - PLANO DE CONTROLE DA EROSÃO

A construção do eixo Jaguaribe – Icapuí, interferirá com sistemas naturais ao longo do seu traçado, podendo provocar desestabilização nos terrenos com a execução de cortes e aterros para nivelamento da obra, o que nesse caso demandará medidas de proteção contra a erosão.

Durante o funcionamento do sistema, de modo indireto, pela introdução da irrigação, também deverão ser tomadas medidas de controle e correção contra a erosão sobre os terrenos irrigados, visando manter a salubridade dos poucos corpos hídricos superficiais locais, já quase que completamente assoreados, e ao mesmo tempo visando garantir a existência prolongada de cada campo como unidade agrícola, pela manutenção dos horizontes férteis do solos, o que proporcionará aos irrigantes menores esforços no trato da terra e diminuindo a aplicação de fertilizantes, o que também contribuirá para manter a qualidade das águas subterrâneas que terão aumentada suas contribuições locais sob os campos irrigados, e onde muitos dos fertilizantes utilizados tem composições químicas capazes de contaminar o aquífero.

Assim, o Plano de Controle da Erosão ofertará medidas de prevenção da erosão dos terrenos sobre seu estado atual, tanto como contrapartida à introdução do eixo, quanto em relação ao seu funcionamento.

Todas as áreas que sejam objeto de escavações deverão seguir as medidas do Plano de Controle das Escavações e do Desmatamento, sendo essas medidas preliminares e indispensáveis ao que aqui se aplica, pois destinam-se a salvaguardar as propriedades do capeamento de solo, onde inclui-se a camada fértil. Também no capítulo 10, de proposição de medidas mitigadoras nesse TOMO, podem ser encontradas ações necessárias ao controle da erosão.

#### 11.3.1 - Fase de Implantação

Nessa fase, deverão ser tomadas medidas de proteção ao longo do curso do eixo, das áreas fontes de materiais e das áreas de disposição dos rejeitos.

No curso do eixo, todos os cortes e aterros deverão manter baixas declividades dos taludes formados não sendo permitido ângulos fortes.

Os taludes deverão receber obras de arte para drenagem e cobertura vegetal do tipo gramíneas, sendo imprescindível a instalação de dissipadores de energia para as águas escoadas das chuvas.

Para as áreas de extração de material arenoso, recomenda-se que após a exploração, os taludes formados sejam suavizados, para evitar transporte de massa e mobilidade de sedimentos. Ainda neste contexto, é essencial que sejam recolhidos das áreas exploradas todos os restos de materiais como peça de reposição de máquinas e equipamentos, cercas, placas, materiais estéreis e/ou rejeitos e depósitos de materiais arenosos que encontrem-se expostos no local.

Todo o capeamento recolhido das jazidas de empréstimo deverá ser resguardado e proporcionar a recuperação superficial do terreno, sendo que as áreas escavadas para retirada de materiais podem ser áreas preferenciais para recebimento de solos de baixa categoria, não servíveis para aterros na obra, mas capazes de reconstituir a topografia das áreas escavadas. Não se aplica essa condição quando houver materiais escavados em calhas de rios, sendo essa escavação compreendida como desassoreamento do leito e não sendo necessária sua recomposição.

Os taludes do capeamento de solo formado para exploração das jazidas deverão ficar suavizados e estabilizados com plantio de espécies da região, sendo recomendado que a suavização dos taludes do capeamento de solo seja executada com equipamentos manuais, haja vista tratar-se de uma área com declividade acentuada e tendo-se em vista que os solos a serem revegetados não deverão apresentar alta compactação, o que é previsível com a utilização de equipamentos pesados.

A compactação das superfícies suavizadas deverá ser feita de forma manual e de modo que o terreno apresente-se estável, sem contudo, prejudicar o processo de revegetação.

A superfície suavizada deverá ser recoberta com uma camada de solo orgânico, proveniente do estoque de solo formado durante o decapeamento da área.

Após o recobrimento da superfície com solo fértil deverá ser iniciado a plantio de espécies herbáceas com sistema radicular profundo, devendo utilizar gramíneas e cyperáceas das áreas circunvizinhas.

Nas superfícies com declividade mais acentuada é recomendável adotar o plantio por hidro-semeadura. Este método consiste na mistura de sementes, fibras de madeira, adesivos, resinas, fertilizantes e água. A mistura deverá ser bombeada através de jateador e aspergida sobre o terreno.

Para evitar a atuação de processos erosivos e carreamento de sedimentos nas áreas em recuperação deverá ser implantado um sistema de drenagem no entorno dos setores em recuperação, visando o direcionamento do escoamento superficial. Poderão ser utilizadas barreiras de contenção ou valetas de drenagem.

Na parte de escavação rochosa, antes de abandonar a área, deverão ser removidos os blocos soltos ou sujeitos a rolamento, bem como os restos de materiais estéreis ou de rejeitos. Ainda, deverão ser recolhidos todos os equipamentos utilizados durante a exploração e materiais como cercas, estacas, placas e etc.

### **11.3.2 - Fase de Funcionamento**

Nessa etapa, a gerência ambiental do sistema do eixo deverá ser preponderante no sentido de elaborar e fazer cumprir um projeto de controle da erosão com base nos seguintes parâmetros:

- Cartas topográficas,
- Levantamento pedológico de detalhe,

- Zoneamento das áreas de produção, discriminando principalmente: áreas de proteção, acessos, habitações, corpos hídricos, culturas plantadas, trato cultural empregado e uso de implementos agrícolas.

Todo o processo deve ser participativo, dando-se concomitantemente à implantação do sistema de irrigação e ao Programa de Educação Ambiental, ou seja com acesso de toda à comunidade de usuários às condições e deliberações.

De posse das cartas topográficas de detalhe, com a pedologia e o zoneamento, deverá então ser demarcado o sentido de fluxo do escoamento das águas, sendo esse o sentido preferencial das frentes de erosão. Para evita-la, devem ser empreendidas medidas com base na natureza local, zoneada, com a introdução de barreiras vegetais com função de minimização do espalhamento de poeiras durante os tratos pré-plantio e do ordenamento do plantio em curvas de nível.

O monitoramento da qualidade do solo deverá ser realizado tendo por base um diagnóstico das condições pedológicas, em que deverão ser estabelecidas as interrelações entre solos, águas superficiais e águas subterrâneas, permitindo o acompanhamento do sistema físico e da sua dinâmica de circulação, conforme o título seguinte.

A caracterização da qualidade do solo deverá estabelecer os parâmetros qualitativos que caracterizam a situação atual, que tenderá a ser modificada pela operação do empreendimento.

Com a implantação do empreendimento ocorrerá degradação localizada dos solos, com perda do potencial orgânico e das características físicas e químicas, em virtude dos trabalhos de desmatamento e terraplanagem, gerando processos de sedimentação, assoreamento, erosão, lixiviação e etc.

A atividade agrícola desenvolvida de forma intensiva, com acentuado uso de insumos, pode comprometer a qualidade das águas superficiais e subterrâneas na

própria área do projeto ou em áreas de sua influência, afetando negativamente a própria capacidade produtiva dos solos, a flora, a fauna e, em especial, o homem.

O aproveitamento dos recursos hídricos e dos solos em se encontrando às margens ou nas proximidades de cursos de água, podem degradar os solos, o que irá refletir negativamente nos usos múltiplos dos reservatório, tanto na bacia hidráulica do reservatório como à sua jusante.

Há que se considerar que na área de influência do reservatório, existem diferentes classes de solo, encontrando-se solos rasos e localizadamente compostos de fragmentos de rocha, apresentando de modo geral, baixa potencialidade agrícola, bem como solos medianamente profundos com boa fertilidade natural. Torna-se necessário, portanto um zoneamento detalhado para definição de técnicas de manejo visando o melhoramento das condições nutritivas do solo.

Nesta concepção o monitoramento servirá não só para apontar as alterações geradas com o empreendimento, mas sobretudo, para definição das práticas de utilização do solo, possibilitando redirecionamento de método adotados e tomada de decisão em tempo hábil.

Em termos de qualidade de solos há padrões definidos pela EMBRAPA; pelo *U. S. Bureau of Reclamation* e pelo *U. S. Salinity Board*.

### Seqüência de Ações

- Confeccionar mapa pedológico, com zoneamento de detalhe;
- Analisar os mapas detalhados de solos, hidrogeológico e de drenagem superficial detalhada, para definição de zonas com possibilidades de saturação e/ou concentração de sais ou agroquímicos;
- Definir as necessidades de instalações, equipamentos, materiais de consumo e pessoal necessários ao monitoramento;

- Definir zonas de necessidades de monitoramento detalhado do nível freático e integrar essas informações aos trabalhos referentes às águas subterrâneas;
- Fazer levantamento de análises de solos já existentes para a área, visando a definição de parâmetros a serem controlados, frequência e local de controle;
- Elaborar rotinas de análises;
- Diagnosticar as condições de monitoramento existentes no estado;
- Definir as necessidades de celebração de convênios e/ou contratação de serviços para implementação do monitoramento.

### 11.3.3 - Execução

A responsabilidade de execução do programa de controle da erosão e detalhamento dos solos é da gerência ambiental do empreendimento, podendo realizá-la por si só, ou contratar serviços de terceiros para sua confecção, onde em todos os casos deverá ser exigida qualificação técnica dos profissionais.

## 11.4 - PLANO DE MANEJO DE FAUNA E FLORA

O Plano de Manejo de Fauna e Flora deverá ser implantado visando mitigar os efeitos adversos da implantação do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí sobre esses componentes ambientais na região. Sua apresentação aqui descrita, destingue manejos para a fauna e flora de maneira diferenciadas, embora esses componentes do sistema ambiental estejam em harmonia funcional na área. A distinção para a fauna se faz também pela compreensão de dois momentos em relação à obra, ou seja, durante as fases de implantação e

funcionamento. Cada um dos manejos propostos levará em conta essa condição, de acordo com os títulos seguintes:

#### **11.4.1 - Plano de Manejo da Fauna**

O plano de manejo da fauna tem duas vertentes principais, ambas relacionadas às características maiores do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí, que são a construção de uma obra tipo linear, com aproximadamente 50 quilômetros de extensão resultando em interferência com a fauna terrestre tanto durante sua construção, com as operações de limpeza e desmatamento, quanto em relação à sua operação, quando impedirá o fluxo regular de animais em suas idas e vindas em busca da sobrevivência.

##### **11.4.1.1 - Durante a Implantação**

As adversidades geradas pela ação de desmatamento sobre a fauna silvestre são remediáveis, desde que seja aplicado um plano adequado de manejo da fauna contida nos ecossistemas a serem alterados pela remoção da cobertura vegetal, identificados pela fito-ecologia em termos de Mata Ciliar, Caatinga e Mata de Tabuleiro, todas contendo em seu interior, manchas de campos antrópicos, que tenderão a se espalhar com o funcionamento do sistema do eixo, já que esse visa diretamente irrigar terras, sendo a maioria dessas atualmente refúgio da fauna silvestre local e regional.

Como trata-se de uma obra linear, durante a operação de limpeza e desmatamento o manejo será restrito a ações e atitudes de expulsão da fauna do alinhamento do eixo, deixando-a expandir-se lateralmente de acordo com suas conveniências. Assim, não serão empregados corredores de escape, e sim organizado o desmatamento pelo centro do eixo, expandindo-se lateralmente por sua largura, podendo ser aproveitado o sistema de desmatamento do levantamento planialtimétrico. Para realização de tal atividade devem ser empregadas as seguintes medidas:

O desmatamento deverá ser feito de maneira a permitir a fuga do maior número possível de animais que habitam as áreas a serem desmatadas, para as áreas

contíguas, ou para as chamadas áreas de refúgio que serão formadas por aquelas áreas que permanecerão conservadas.

Não será permitindo a formação de “ilhas” de vegetação, onde os animais possam se abrigar e fiquem encurralados, ou seja, o desmatamento deverá ser realizado continuamente em um sentido único, mesmo que venha a ser realizado por trechos.

De modo geral, os mamíferos poderão ser desentocados com uso de varas compridas e/ou fumaça.

Durante o desmatamento deverá ser feita fiscalização proibindo a caça a animais silvestres.

Para elaboração do diagnóstico ambiental foi realizado o levantamento das espécies da fauna da área do empreendimento e do seu entorno. A metodologia empregada para o levantamento das espécies animais, contemplou observações diretas, pistas e pegadas e a relação presa-predador, além de relatos de moradores da região, resultando em uma relação preliminar de espécies animais, a qual é apresentada no capítulo 8 intitulado Diagnóstico Ambiental, no item 8.3 - Meio Biótico, no Volume 1-C-3 deste Estudo de Impacto Ambiental.

Com o objetivo de oferecer maior segurança as operações de manejo da fauna, recomenda-se que esta operação seja precedida de levantamento de detalhe, visando definir parâmetros importantes para o desenvolvimento da ação, quais sejam:

- Aferição dos animais já relacionadas no diagnóstico ambiental, e se for o caso, identificação de outras espécies;
- Zoneamento da fauna terrestre, através da demarcação (aproximada) das áreas de refúgio e, principalmente trânsito de animais;
- Identificação dos tipos mais ariscos e perigosos ao contato humano;

- Identificação de habitats de difícil acesso, como cavidades, locas, fendas, tocas e etc.;
- Determinação dos locais de pouso e reprodução de aves;
- Determinação de pontos de desova de répteis; e
- Determinação de refúgios e caminhos preferenciais dos animais.

Devido a grande mobilidade da fauna, tanto o seu levantamento em termos quantitativos, como a sua densidade relativa são tarefas bastante difíceis, contudo, devem ser definidas as espécies de maior importância ecológica no que tange aos seus hábitos, fontes de nutrição, migração e interações com o meio. Sempre que possível devem ser correlacionada as distribuição da fauna e da flora e a biocenose pertinente.

O levantamento da fauna deverá focar a ocorrência de aves de arribação, o período de pouso destas espécies e o tipo de ambiente preferido para o pouso.

O plano de manejo deve considerar ainda, as características ambientais das áreas que abrigarão a fauna migrante, sendo que estas áreas deverão apresentar condições similares as área a serem desmatadas no que se refere a refúgio, alimentação e locais de desdentação.

A operação de manejo deverá ser acompanhada por equipe técnica especializada, podendo serem incorporados a esta equipe trabalhadores da região com habilidade no trato com animais.

Tendo-se como pressuposto que a estação chuvosa é a principal época de procriação da maioria das espécies, recomenda-se que o desmatamento seja executado na estação seca, com destaque para a proteção da ornitofauna, evitando-se

a destruição de ninhos e ovos, o que resultaria em prejuízo para a preservação das espécies.

Os vespereiros, colmeias de abelhas e demais ninhos de insetos deverão ser transferidos para árvores localizadas nas áreas que não serão afetadas pelo desmatamento, para tanto é importante que se escolha as árvores que abrigarão estes ninhos, antecipadamente e que as mesmas sejam catalogadas.

Animais cuja sobrevivência estiver irremediavelmente comprometida, exemplares seriamente debilitados ou com graves traumatismos, e os que acidentalmente morrerem durante os trabalhos de desmatamento ou resgate, deverão ser enviados vivos ou mortos (neste caso devidamente conservados), para o departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, onde deverão ser incorporados a coleções científicas ficando como registro da fauna da região.

#### 11.4.1.2 - Durante o Funcionamento

Nesse não haverá propriamente um manejo formal da fauna, mas pela construção das obras, a mobilidade de animais terrestres será interrompida pelo obstáculo físico do eixo, que assim deverá destinar passagens para a fauna terrestre ao longo de seu trajeto.

Para introdução dessas passagens recomenda-se:

O distanciamento médio entre duas passagens sucessivas deverá ser de 400 ao máximo, não se admitindo distâncias superiores.

A especificação das distâncias e a locação de cada passagem deverá ser realizada em campo, através de levantamento técnico onde serão identificados os atuais corredores da fauna, devendo essa ação contar com a participação de moradores locais experientes na lida com a fauna local.

São áreas preferenciais para circulação da fauna os leitos de drenagens e as faixas com alguma densidade vegetal e/ou proximidades rochosas, onde a circulação se dá com menores riscos de capturas de uma espécie por outra.

As passagens dever ser edificadas ao nível do terreno, não sendo permitida a construção de passagens elevadas, ou seja, deverá ser elevado o eixo.

Nessas passagens as estruturas de concreto aparente devem ser mimetizadas devendo ser implantada cobertura vegetal sobre elas, visando deixa-las com aspecto mais próximo do natural.

Quanto as suas dimensões internas, as largas devem ser maximizadas e os comprimentos minimizados, sem prejuízo para o eixo. Essa atitude visa eliminar zona escuras dentro da passagem onde os animais esquivem-se de adentrar.

Nesses pontos de passagem da fauna deverão ser afixadas placas educativas e incentivo à proteção ecológica, sendo indicada a proibição de caça.

#### **11.4.2 - Plano de Manejo da Flora**

O desmatamento da área de implantação do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí deverá seguir um conjunto de ações seqüenciadas, definidas a partir do conhecimento do projeto e do diagnóstico ambiental da área, e que resultará um plano de desmatamento racional, devendo ter como diretrizes o seguinte:

- Remoção da cobertura vegetal da área do eixo, com fins de manter o padrão de qualidade da área a ser ocupada;
- Aproveitamento racional dos recursos florestais, existentes na área a ser desmatada;
- Preservação do patrimônio genético da vegetação nativa (caatinga);

- Proteção à fauna;
- Preservação das áreas contíguas;
- Proteção aos trabalhadores envolvidos com a operação;
- Proteção das populações periféricas; e
- Garantia da qualidade ambiental nas áreas de entorno do eixo.

Este plano integrará as atividades não só da área do eixo (canal de aproximação, adutoras), mas também das áreas destinadas a jazidas de empréstimo, acessos e canteiro de obras.

A área do eixo a ser desmatada ainda compreende 56777 hectares, pelos valores aproximados de 50 km de comprimento por 100 metros de largura, sendo uma área relativamente grande em se tratando de remoção do patrimônio florístico natural, resultando em impactos adversos significativos sobre os diversos parâmetros do meio biótico, abiótico e sócio-econômico. O desmatamento racional deverá minimizar algumas adversidades e propor compensações ambientais, além de orientar e direcionar todas as fases da ação.

Nesse contexto é indispensável a elaboração de um plano de desmatamento que integre as seguintes ações, sendo as principais detalhadas nos títulos subsequentes:

- Demarcação das áreas de desmatamento;
- Diagnóstico da flora da área do eixo e seu entorno;
- Seleção de espécies;

- Formação de banco genético;
- Definição de critérios para escape da fauna;
- Definição da área de preservação permanente;
- Definição dos métodos de desmatamento;
- Levantamento dos recursos florestais aproveitáveis;
- Proteção ao trabalhador; e
- Proteção à população periférica .

#### 11.4.2.1 - Demarcação das Áreas para o Desmatamento

Para a construção do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí serão realizados desmatamentos diversos, entretanto, o desmatamento mais significativo será o da área do eixo, sendo de grande importância para atenuação e controle dos impactos ambientais a delimitação prévia da área a ser desmatada.

A partir do centro do eixo a área de proteção deverá manter, no mínimo uma largura cinquenta metros para cada lado, que constituirá seu envoltório de proteção.

A demarcação de limites deverá ser feita com estacas de concreto, pintados de vermelho e equidistantes 200 (duzentos) metros entre si, sendo que estes deverão ser locados com topografia.

A delimitação da faixa de proteção deverá também ser feita através de levantamento topográfico, sendo que esta deverá ser sinalizada, ressaltando-se que o cercamento da faixa só poderá ser executado após a limpeza completa, o que deve ter permitido antes a migração da fauna.

#### 11.4.2.2 - Diagnóstico Florístico

A remoção da cobertura vegetal resultará em significativos efeitos adversos ao potencial biológico da área, em especial a flora, que será atingida diretamente, sendo que a fauna será afetada pelo desencadeamento de efeitos gerados. As espécies autóctones, principalmente os animais de pouca mobilidade poderão sofrer prejuízos.

A flora será completamente removida ao longo do eixo de integração, sendo previsível prejuízo ao patrimônio genético das espécies ameaçadas de extinção. De modo geral, ocorrerá eliminação de habitats da área a ser desmatada, sendo que as populações de animais de maior porte migrarão para áreas contíguas, onde irão competir com a fauna já em equilíbrio. O prejuízo à fauna, quer seja pelo desmatamento seguido de impedimento em seu trânsito em busca de alimentação, acasalamento, ou cria, quer seja devido a competição gerada nas zonas periféricas, poderá causar a extinção de algumas espécies menos resistentes, provocando quebra de elos na cadeia biológica do ambiente receptor. Com o fim de atenuar as adversidades as espécies animais será proposto um plano de manejo da fauna para ser aplicado antes e durante o desmatamento.

Mesmo considerando-se que a vegetação nativa apresenta-se bastante degradada, torna-se de grande relevância a elaboração de um diagnóstico florístico, no qual deverá ser dada atenção especial as espécies de importância ecológica, de valor econômico e de valor medicinal.

No capítulo 8 (Volume 1-C-3 – Diagnóstico Ambiental), foi realizado o levantamento da flora e da fauna da área de influência direta do eixo e de seu entorno. Neste trabalho foram definidos os aspectos fisionômicos da cobertura vegetal e individualizados ecossistemas, levando-se em consideração a biocenose pertinente.

De acordo com o levantamento do meio biológico, destacam-se na área as seguintes espécies: angico, aroeira, carnaúba, catingueira, jurema-preta, juazeiro, jurema-branca, mororó, marmeleiro, oiticica, pau-branco e sabiá.

Dessa forma uma caracterização da composição florística da área já se encontra elaborada, entretanto, faz-se necessário um diagnóstico mais detalhado das formações florísticas para dar suporte à definição da seleção de espécies de interesse ecológico que fornecerão material para compor um banco genético, bem como delimitação das áreas de reserva ecológica, corredores faunísticos, e quantificação e qualificação dos recursos vegetais a serem reaproveitados.

Para elaboração do diagnóstico florístico, tendo em vista o plano de desmatamento racional, far-se-á indispensável a seguinte seqüência de ações:

- Levantamento através de fotointerpretações aéreas complementadas com verificação de campo, devendo ser elaborado um mapa de compartimentação florística da área do eixo e da área de entorno. O mapeamento deverá abranger, no mínimo, a faixa de proteção do eixo, onde deverão ser identificadas e delimitadas sobretudo, as áreas de interesse ecológico, tais como reserva florestais e alimentares, corredores e zonas de refúgio da fauna;
- Levantamento de perfis de cada unidade vegetal identificada na área, com constatação de espécies já relacionadas no diagnóstico ambiental realizado;
- Identificação dos locais de pouso e de refúgio de animais silvestres;
- Definição e caracterização das espécies de interesse ecológico, considerando-se além do levantamento “in loco”, os relatos de moradores da região;
- Identificação e locação em mapa dos pontos de coleta de material florístico a ser enviado para herbário;
- Execução de levantamento fitossociológico representativo quanto a definição do material a ser utilizado para fins de reaproveitamento

#### 11.4.2.3 - Seleção e Coleta de Material Botânico

Após o diagnóstico, ou mesmo durante a fase de campo desta ação, deverá ser realizada a coleta de partes do tipos vegetais da flora nativa, que apresentem interesse ecológico. O material botânico coletado (folhas, frutos/sementes e etc.) deverá ser remetido para um herbário, uma vez que torna-se inviável a instalação de um herbário nas proximidades da área.

Recomenda-se que as exicatas sejam enviadas aos herbários Prisco Bezerra da Universidade Federal do Ceará e Afrânio Fernandes da Universidade Estadual do Ceará. Esta atividade deverá ser precedida de um acordo com os respectivos herbários. A metodologia de coleta, embalagem e transporte deverá ser a mesma adotada pelos herbários, portanto todos os procedimentos devem ser realizados de acordo com as orientações fornecidas pelos herbários.

A seleção e coleta de espécies tem como objetivo:

- Identificar espécies com potencialidade ao reflorestamento nas áreas de entorno do eixo;
- Incrementar o acervo botânico fornecendo materiais para identificação de plantas, os quais servirão para ajudar na elaboração de trabalhos sobre a flora da região;
- Identificar a ocorrência de plantas tóxicas, objetivando o seu controle e também auxiliar na indicação do remédio correto a ser utilizado em casos de intoxicações provocadas por estas;
- Divulgar informação sobre as plantas medicinais e/ou úteis ao homem.

A execução da fase de campo desta ação consiste nas seguintes atividades:

Coleta de espécimes - deve-se coletar somente plantas férteis, ou seja, com flores e/ou frutos, pois estes órgãos são essenciais para classificação dos vegetais. Deve-se elaborar uma caderneta de campo onde deverão ser registradas informações necessárias à elaboração das etiquetas, quais sejam, data da coleta, nome do coletor, local da coleta e altitude, tipo e estado da vegetação, textura e drenagem do solo, e se possível, o uso atual da área, e por fim descrição geral da planta. Após a coleta, deve-se efetuar a dessecação das plantas coletadas a fim de evitar a quebra das folhas e estragos causados por fungos e/ou bactérias.

Acondicionamento das amostras coletadas - As plantas já coletadas devem ser colocadas adequadamente em uma prensa de campo. Este equipamento consiste de duas tábuas atadas com barbante, sendo que entre as mesmas, as amostras são dispostas alternas com uma folha de papel absorvente (podendo-se utilizar jornais) de forma a ficar uma folha de papel e uma amostra de vegetal. No final, amarra-se a prensa, de modo que o material fique sob pressão, e reserva-se para enviar ao herbário. A medida que as plantas forem secando convém apertar os barbantes para que as plantas não enruguem.

Documentação fotográfica das espécimes - as espécimes doadoras de partes vegetais deverão ser fotografadas em campo. Já as partes coletadas devem ser fotografadas antes de serem prensadas, podendo ser feita uma documentação de detalhe de local apropriado, procurando-se mostrar o máximo de detalhes.

Nos herbários serão realizadas as atividades de secagem em estufa, confecção de etiquetas, identificação e anotações das coletas, montagem de exicatas e incorporação ao acervo da instituição.

Após a identificação da flora e a seleção das espécies, deverá ser coletado material para formar um banco de sementes que deverá servir para o reflorestamento ou adensamento da vegetação nas áreas de proteção.

A coleta das sementes selecionadas deverá ser feita durante um ano a mais, em período precedente a ação de desmatamento, ampliando-se a possibilidade de coletar sementes da maiorias das espécies de interesse ecológico, devendo-se considerar que as espécies da flora da região apresentam diferentes épocas de floração e frutificação. As sementes coletadas deverão ser postas a secar e posteriormente estocadas de forma adequada para utilização na produção de plantas em viveiros, ou mesmo para serem disseminadas nas áreas de entorno do eixo.

### **11.4.3 - Execução**

A execução do plano de manejo de fauna e flora é da responsabilidade dos empreendedores (sistema PROGERIRH e SRH), durante toda a fase de implantação do eixo, ficando à cargo da gerência ambiental do sistema a continuidade de execução do plano proposto, podendo à ele juntarem -se novas concepções, tomadas à partir da experiência funcional de sua implementação.

Esse, como todos os demais planos deverão ser executados por profissionais experientes e qualificados à sua realização, podendo os empreendedores o realizar por si só (forma recomendável) ou através da contratação do serviço de terceiros.

O cronograma de execução deverá ser definido em compasso com a implantação das obras do eixo.

## **11.5 - PLANO DE CONTROLE DAS ESCAVAÇÕES E DESMATAMENTO**

Para construção do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí, far-se-á necessária a exploração de jazidas minerais de substâncias arenosas, areno-argilosas e rochosas. Em se tratando de uma exploração para uso específico na obra, estas jazidas recebem a denominação de jazidas de empréstimo.

Em virtude de tais processos, a associação do sistema de escavações ao desmatamento é uma forma regular de promover a interação entre a recuperação

ambiental de ambos, de maneira organizada e funcional, já que os dois são degradantes do meio em estágios elevados.

É muito importante que esse plano seja implementado conjuntamente às proposições do Plano de Controle da Erosão. Destaca-se também que as definições e representações do desmatamento estão consubstanciadas no Plano de Manejo de Fauna e Flora.

### **11.5.1 - Escavações**

Segundo a legislação vigente (Lei nº 9.314, de 16 de novembro de 1996, que altera dispositivos do Decreto-Lei nº 227 - Código de Minas - de 28 de fevereiro de 1967), a exploração mineral a nível de jazidas de empréstimo em obras públicas não requer a legalização da atividade junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, entretanto, por se tratar de uma atividade potencialmente transformadora do ambiente em que é praticada, faz-se necessário que a exploração das jazidas de empréstimo seja acompanhada deste Plano de Controle Ambiental, com fins de atenuar as degradações ambientais geradas.

Em momento, como os estudos geotécnicos ainda estão sendo realizados na área, não foram identificadas com precisão o número de unidades e as dimensões das áreas de empréstimo, portanto, esse Plano é delineado de uma forma geral, visando apresentar um padrão de modelo a ser seguido por todas essas áreas.

É importante considerar na concepção deste plano de controle ambiental para as jazidas de empréstimo, que as cavas das jazidas de solo a serem formadas ficarão, com relevo em negativo, ou seja, depois de explotadas as substâncias minerais, haverá perda de volume final alterando a forma morfológica atual dos terrenos, ressaltando-se medidas para sua recomposição em áreas fora do leito de rios. Portanto, haverá recomposição das cavas nas áreas de todas as jazidas de empréstimo, mesmo que essa cava seja pouco representativa para inversão de relevo.

### 11.5.1.1 - Recuperação

Para recuperação das áreas degradadas recomenda-se a aplicação de métodos físicos e biológicos, sendo que os métodos físicos deverão ser executados tão logo as áreas sejam exploradas, e, os métodos biológicos, deverão ser executados no início do período chuvoso.

#### 11.5.1.1.1 - Métodos Físicos

Os métodos físicos consistem na recuperação das superfícies degradadas através de terraplanagem do terreno para recuperação ou remodelagem do relevo. Durante a terraplanagem deverá ser utilizado material do bota-fora estocado.

Os terrenos deverão ficar sistematizados, com inclinação condizente com a morfologia das áreas circunvizinhas.

Após sistematizados e compactados, a superfície deverá ser recoberta com uma camada de solo fértil, devendo a espessura da camada ser definida em função do volume estocado.

#### 11.5.1.1.2 - Métodos Biológicos

Os métodos biológicos referem-se as operações de revegetação das áreas recuperadas topograficamente, através dos métodos físicos.

Para a revegetação das áreas já preparadas através dos métodos físicos, deverá ser feita a aquisição de mudas de espécies vegetais em estabelecimento especializado. A encomenda destas mudas deverá ser feita, em período de no mínimo 60 dias antes do plantio, para que o produtor possa prepará-las adequadamente na quantidade desejada. A quantidade de mudas deverá ser calculada em função da área superficial a ser reflorestada, considerando-se um espaçamento de 6,0m de eqüidistância entre as plantas.

A composição de espécies para o reflorestamento deverá incluir espécies pioneiras (de crescimento rápido), espécies leguminosas e frutíferas. Esta consorciação otimizará o plantio, pois as espécies pioneiras irão produzir sombra para as demais, as leguminosas possuem a propriedade de fixar o nitrogênio no solo e as espécies frutíferas atrairão a fauna mais rapidamente, principalmente as aves, que por sua vez agilizarão a disseminação e o intercâmbio de sementes entre a mata da região e as áreas em recuperação.

As mudas devem ser transportadas para a área na idade ideal para o plantio, sendo que o terreno deve ser preparado antecipadamente para receber as mudas. Deve-se preparar as covas e o adubo para enchimento das covas para que ao desembarque das mudas no local, estas não fique expostas as ações do tempo.

O transplante das mudas deve ser feito de forma cuidadosa para que estas não sofram traumatismos. Desta forma, durante o transporte até a área, deve-se evitar a ação direta do sol e dos ventos.

Após a plantio nas covas, devem ser colocados tutores nas plantas para evitar a quebra dos galhos.

Recomenda-se fazer o acompanhamento do crescimento das plantas, aplicando-se tratamentos culturais como eliminação de ervas daninhas e combate às pragas e doenças.

#### 11.5.1.2 - Definição dos Métodos de Desmatamento

Para definição dos métodos de desmatamento e dos tipos de equipamentos a serem utilizados, devem ser considerados os seguintes aspectos:

- Levantamento dos fatores negativos que afetam a capacidade de trabalho das máquinas, tais como: topografia, tipo de solo, condições climáticas, presença de pedras, afloramentos e etc.;

- Levantamento da tipologia florestal, observando-se o seguinte: densidade da vegetação, diâmetro dos troncos das árvores, tipos de madeiras - duras ou moles, quantidade de árvores por hectares, etc.

Em todos os trabalhos de desmatamento racional, existem maneiras para o aproveitamento e retirada da vegetação, de acordo com a tipologia florestal e o estoque de madeira existente.

O desmatamento deverá ser realizado durante a época de estiagem, quando haverá maior disponibilidade de mão-de-obra para sua execução, resultando no aumento de empregos temporários, logo beneficiando o setor de serviços e melhorando o grau de aceitação social do projeto, principalmente no caso da utilização de processo manual.

Dentre os vários métodos de desmatamento, recomenda-se para a área o Desmatamento Parcial, em função dos objetivos a serem alcançados:

Este tipo de desmatamento, aplica-se muito bem a obras lineares, como o próprio eixo, estradas, acessos internos, aceiros e etc. Todos abertos com equipamentos mecânicos. Nestas áreas que serão desbravadas mecanicamente, serão derrubadas todas as árvores, havendo o total destocamento pelos tratores de esteiras equipados com lâmina frontal e ancinho, sendo o material enleirado ao longo das estrada, aceiro etc.

Após o término da operação de desbravamento, todas as árvores e vegetação arbustiva serão abatidas com machados e foças, não havendo a operação de destocamento. Todo o material aproveitável será empilhado, medido e, se for o caso, comercializado no próprio local da exploração evitando-se os custos de transporte. Os restolhos deverão ser removidos e estocados para utilização no recobrimento final das áreas degradadas. Dessa forma ocorrerá um aproveitamento quase total do material lenhoso.

Esta é uma forma de desmatamento pouco onerosa, permitindo uma determinada receita. É indicado para áreas pequenas, onde necessite de urgência da operação.

Durante o desmatamento deverá ser feito o manejo da fauna e deverá ser respeitada a demarcação prévia dos setores a serem desmatados e dos setores a serem conservados.

### 11.5.1.3 - Recursos Florestais Aproveitáveis

Os recursos florestais existentes na área do eixo que será desmatada podem ser avaliados através do diagnóstico florístico, o qual fornecerá a descrição geral das características comuns aos recursos da flora local, estando relacionados inclusive várias espécies de valor econômico e/ou medicinal, além das espécies fornecedoras de madeiras. Apesar destas espécies se encontrarem escassamente distribuídas na área a ser inundada, haja vista o extrativismo da madeira para lenha, bem como a transformação da mata primitiva em áreas de culturas itinerantes ou áreas com novas culturas e pecuárias extensivas, o aproveitamento dos recursos vegetais deverá ser efetivado tendo como suporte o seguintes:

- Ação direta dos órgão envolvidos, no sentido de se aproveitarem os recursos madeiros em obras públicas de âmbito social, quando possível e necessário;
- Concessão de franquia à população, para a exploração de lenha e de tipos vegetais úteis à medicina popular, como forma de se proporcionar o estímulo ao replantio e/ou cultivo dos representantes mais utilizados.
- Espécies medicinais identificadas como raras, devem ser na medida do possível replantadas em locais apropriados no interior de área de reserva ecológica.

A disposição dos restos será determinada durante a operação de enleiramento. Na ocasião dessa operação as leiras deverão ser formadas e removidas para fora do percurso do eixo.

Os restos vegetais deverão ser aproveitadas para recomposição da cobertura das áreas a serem recuperadas nas escavações.

É proibido desmatar utilizando-se o método de queimada ou incineração do material vegetal desmatado.

#### 11.5.1.4 - Proteção Contra Acidentes

A operação de desmatamento poderá gerar uma série de acidentes envolvendo trabalhadores e moradores da região, haja vista que durante o desmatamento, os trabalhadores envolvidos com a operação ficarão expostos a acidentes com animais peçonhentos e os moradores da região poderão sofrer agressões por parte dos animais em fuga. Diante da possibilidade de tais efeitos, medidas de prevenção e controle de acidentes deverão ser adotadas antes e durante a execução do desmatamento.

Os principais tipos de animais peçonhentos encontrados na região, os quais podem oferecer perigo aos trabalhadores e à população das áreas de entorno do empreendimento são os seguintes:

Serpentes: jararaca (*Bothrops erythromelas*), animal de hábitos variados, pode ser encontrada enterrada à beira de rios, ou dentro d'água; cascavel (*Crotalus durissus*), vive em campos abertos, regiões secas e pedregosas; coral verdadeira (*Micrurus ibiboboca*), vive geralmente em buracos de sombra de árvores, prefere caçar à noite, descansa e esconde -se durante o dia, e é ofiófago;

Aranhas: a maior parte das aranhas, como as que fazem teias aéreas geométricas são inofensivas, mas algumas formas, como a caranguejeira, podem provocar acidentes, que somente raramente são fatais. As aranhas são encontradas no solo ou junto à vegetação, sendo as espécies perigosas de hábito noturno;

Escorpiões: animais pouco agressivos e de hábitos noturnos, procuram esconder-se em pilhas de madeira, tábuas, pedras e cupinzeiros;

Lacraias: encontradas no solo em tronco caídos, não representam grandes perigo.

Os acidentes provocados por algumas espécies de aranhas, escorpiões e lacraias normalmente não têm maior gravidade, necessitando apenas de tratamento à base de anestésicos locais. No entanto, certas aranhas e escorpiões podem provocar acidentes graves e até mesmo fatais, principalmente se a vítima for criança. O tratamento deve ser a base de soro antiaracnídico ou de soro antiloxoscélico, no caso de indivíduos atacados por aranhas e escorpiões.

Trabalhadores envolvidos com o desmatamento e moradores das áreas próximas às áreas desmatadas sofrerão riscos de acidentes a partir do ataque de colmeias de abelhas e vespeiros, em resposta aos impactos que estes grupos de animais poderão sofrer com a operação. No processo de desmatamento estes animais, assim como seus ninhos devem ser removidos por pessoal especializado e devidamente equipado. O manejo deverá ser feito para áreas de proteção, reserva ecológica ou para áreas de preservação permanente.

Os trabalhadores envolvidos na operação de desmatamento deverão utilizar botas de cano alto, luvas de material resistente, e se for o caso, ainda perneiras e coletes de couro ou material sintético. Ressalta-se que 80% dos acidentes com serpentes atingem partes do corpo localizadas abaixo do joelho, e mais de 15% atingem a mão e o antebraço.

Durante a operação de desmatamento, deverá ser mantida de plantão no local da obra uma equipe treinada em primeiros socorros e com capacidade para a identificação dos animais peçonhentos.

Em caso de ocorrência de acidentes com trabalhadores em decorrência de picadas de cobras, durante os trabalhos de desmatamento, recomenda-se as seguintes

medidas, a nível de primeiros socorros, até que se faça o deslocamento do indivíduo atingido para uma unidade de saúde especializada:

- Facilitar a circulação do sangue. Não amarrar ou fazer torniquete, pois estes impedem a circulação do sangue, podendo produzir necrose ou gangrena;
- Manter o acidentado deitado em repouso, evitando-se que ele ande, corra ou se locomova por seus próprios meios. A movimentação facilita a absorção de veneno e, em caso de acidentes com as jararacas, os ferimentos se agravam;
- No caso da picada ter atingido as pernas ou os braços, é importante mantê-los em posição mais elevada;
- Deixar o local da picada limpo. Não colocar materiais que possam causar infecções como folhas, pó de café, terra ou fezes, o que certamente agravaria ainda mais a situação;
- Não cortar o local da picada. Alguns venenos podem provocar hemorragias. Os cortes feitos no local da picada com canivetes e outros objetos não desinfetados provoca hemorragias e infecções;
- Deve-se impedir que o acidentado beba querosene, álcool, urina de animais ou água de fumo, prática muito comum no sertão para este tipo de caso, mas que não tem comprovação científica, podendo inclusive causar reações adversas;
- Após os primeiros socorros, levar o acidentado imediatamente para o centro de tratamento ou serviço de saúde para tomar o soro indicado. É recomendável que no local da obra seja estocado em refrigerador, soros antiofídicos, bem como deverá ter uma pessoa preparada para aplicação do soro;

- Se possível, a serpente agressora deve ser capturada para que se possa identificar com segurança a espécie, possibilitando um diagnóstico certo e uso do soro específico.

A empresa responsável pela execução do desmatamento deverá manter uma unidade de saúde para atendimento preliminar aos casos de acidentes devendo manter um profissional capacitado para tal atividade. O local deverá ser equipado com medicamentos necessários aos primeiros socorros e ter estoques de soros dos tipos antibotrópico, anticrotálico, antielídico, antiaracnídico e antiloxoscélico, usados nos casos de envenenamento por, respectivamente, jararaca, cascavel, coral, aranhas e escorpiões.

É recomendável que seja realizado um trabalho de esclarecimento junto a população local sobre medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos, podendo utilizar para tanto a distribuição de cartazes e folhetos explicativos.

Caso algum trabalhador seja mordido por mamíferos silvestres, no decorrer dos trabalhos de desmatamento as seguintes providências devem ser tomadas:

- Lavagem da ferida com água e sabão antisséptico;
- Quando possível, fazer a captura do animal agressor e mantê-lo em cativeiro com suprimento de água e alimentação apropriada, durante, pelo menos, 10 dias, para que uma possível contaminação pelo vírus da raiva possa ser verificada. Se o animal se mostrar sadio, deverá ser solto nas áreas de reserva ecológica ou de preservação permanente. Caso o animal apresente os sintomas de raiva, o trabalhador atacado deverá ser levado para uma unidade de saúde para receber tratamento anti-rábico. O animal doente deverá ser sacrificado e posteriormente cremado.

Os restos vegetais resultantes do desmatamento devem ser depositados em locais distantes de residências, pois servem de abrigo a muitos animais como serpentes, aranhas e lacraias, que podem provocar acidentes.

### 11.5.2 - Execução

A execução do Plano de Controle das Escavações e Desmatamento é da responsabilidade dos empreendedores (sistema PROGERIRH e SRH), durante toda a fase de implantação do eixo, podendo àele juntarem-se novas concepções, tomadas à partir da experiência funcional de sua implementação.

Esse, como todos os demais planos deverão ser executados por profissionais experientes e qualificados à sua realização, podendo os empreendedores o realizar por si só (forma recomendável) ou através da contratação do serviço de terceiros.

O cronograma de execução deverá ser definido em compasso com a implantação das obras do eixo.

### 11.6 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo a conscientização da população da área de influência do eixo no sentido de orientá-la quanto ao desenvolvimento de atividades essenciais à vida em consonância com a preservação do ambiente e o controle da utilização dos recursos naturais.

Nesta concepção, o plano de educação ambiental enfocará a divulgação e aplicação dos conceitos de preservação e controle ambiental, com vistas à melhoria da qualidade de vida, os quais podem ser repassados nas relações sociais e familiares, bem como no ensino formal e informal e até durante a qualificação de profissionais para as diversas atividades ligadas ao uso do sistema.

O plano irá propor um conjunto de ações que podem ser aplicadas de forma integral ou modulada, sendo que tais ações são direcionadas para as populações diretamente envolvidas com o eixo.

Para a aplicação das ações do programa ambiental, serão necessários esforços conjuntos, dos órgãos estaduais e municipais, bem como da iniciativa privada e da população envolvida de forma direta e indireta com o empreendimento.

Pela particularidade do ambiente em que se instalará o empreendimento e pelo tamanho da obra, é mister toda uma preocupação com a educação ambiental, seja em sua fase de construção, seja na operacionalização.

A questão ambiental, está na ordem do dia, e ao desnudarmos de fantasias idealistas, vemos que o desenvolvimento é uma necessidade, e o que devemos ter como prioritário e fundamental, dentro da esfera da preocupação com a problemática ambiental, é o seu uso racional, visto que, essas duas categorias se coadunam e co-evoluem.

Neste sentido, o projeto se dividirá em três partes distintas e complementares entre si; uma voltada para os operários, no canteiro de obras e durante a construção, outra para os habitantes locais, e outra para durante o funcionamento do sistema dirigida aos usuários das águas. Além dessas partes, ligadas diretamente à obra, foram ser incluídos outros pequenos programas de cunho geral, que também tem como destinatários os habitantes locais.

A primeira parte do projeto, se referirá a fase de construção física do empreendimento, visto que, o número de operários, envolvidos direta e indiretamente, será significativo, e certamente eles necessitarão de orientações e informações, tanto no que diz respeito ao meio ora em modificação, como cuidados preventivos de acidentes; a segunda parte será direcionada para a operacionalização, voltada, então para a preservação do ambiente de entorno e conservação da área interna do eixo, incluindo todas as suas partes: captação, adução e distribuição das águas.

#### **11.6.1 - Primeira Parte: Canteiro de Obras**

Beneficiário: equipe de construção e outros trabalhadores indiretamente envolvidos.

### Equipe de Construção:

- Reprodução e distribuição de cartilha, sobre segurança do trabalho, que deverá ser confeccionada pela gerência dos sistema ou ainda outras originárias da Secretaria de Recursos Hídricos;
- Palestra, usando a mesma cartilha como ilustração, em que serão esclarecidos os itens não assimilados e empregada uma linguagem acessível, com número nunca inferior a 10 operários, caso haja disponibilidade, serão utilizados vídeos informativos e educacionais, e as palestras serão acompanhadas de um pequeno debate, em que se avaliará o nível de entendimento dos participantes;
- Construção de banheiros, masculino e feminino, com fossa séptica, escoamento de água de banho, e orientações individuais ou coletivas, abordando noções básicas de higiene e saúde para esses usuários;
- Acesso a água potável e copos com condições de identificação por parte de quem o usa;
- Refeitório em local adequado e sempre em condições de higiene;
- Farmácia com medicamentos de primeiros socorros sempre em estoque suficiente;
- A lei obriga a empresa a dotar seus operários de instrumentos de segurança de trabalho, bem como, há obrigatoriedade em seu uso, devendo haver, por parte dos responsáveis pela segurança interna, uma fiscalização constante e penalidades para quem não usá-los. Como lembretes, placas educativas, sugestivas, etc., deverão ser espalhadas ao longo do canteiro de obras, sempre á vista do operário, devendo ser estas, escrita com caligrafia legível e acompanhada de desenho sugestivo, contemplando os que tenham dificuldades com a leitura.

### Outros trabalhadores indiretamente envolvidos:

- descarregamento de materiais só poderá ser efetuado, quando a pessoa responsável assim autorizar, nesses locais deverá haver placas informativas sobre os cuidados básicos desta operação;
- Os visitantes que irão percorrer o canteiro de obras, deverão ser guiados por funcionário autorizado para tal finalidade, e usar os utensílios de segurança, como: capacete, botas, etc., conforme o setor a ser visitado;

### **11.6.2 - Parte Dois: Habitantes Locais**

A população local deverá ser informada sobre a escolha da localização da obra, seus canais e adutoras, os benefícios a serem gerados com o empreendimento, as adversidades para o ambiente e área de entorno e as prováveis mudanças sociais e econômicas esperadas para a área com a operação do sistema de distribuição.

As informações repassadas à população da área de influência direta deverão ser feitas através de palestras educativas, de linguagem simples e de fácil assimilação, devendo fazer parte das palestras equipamento audiovisual, no intuito de estimular o interesse da população envolvida.

Deverão ser ministradas, palestras sobre o empreendimento, desde a pré-implantação até o final da fase de operação, devendo ser a primeira antes da implantação, outra durante a implantação e uma terceira no início da fase operacional. A primeira palestra deverá fazer uma explanação geral do empreendimento e dar um enfoque mais específico sobre as desapropriações e o processo indenizatório daquelas propriedades que serão atingidas pelas obras do eixo.

O local escolhido deve ser público, sem comprometimento com credo religioso, partidos políticos e interesses econômicos, sendo que a chamada para o evento deverá abranger todas as classes sociais da região envolvida com o empreendimento, e mais particularmente os moradores das propriedades a serem atravessadas pelo eixo.

As palestras devem ser ministradas por uma equipe multidisciplinar (de 2 a 3 técnicos), que tenham boa didática e transparência no diálogo. Recomendando-se que entre os profissionais encontram-se um engenheiro e um sociólogo ou assistente social, que detenham amplo conhecimento do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí.

Estas palestras são de fundamental relevância para minimizar os anseios da população local e nortear os seus novos rumos, através de informações corretas a cerca do empreendimento. Espera-se que com estas medidas sejam definidos conceitos sobre o empreendimento, uma vez que a população, principalmente a mais humilde, geralmente só recebe informações através de fontes indiretas, as quais são pouco esclarecedoras.

#### ➔ Campanhas de Prevenção e Controle de Doenças

Promover campanhas através das secretarias de saúde e ação social, dos governos municipal e estadual. Estas campanhas deverão ter como premissas a ocorrência de doenças mais comuns em área rurais, bem como em locais onde há concentração temporária de trabalhadores, como é o caso de canteiros de obras. Nesse sentido as campanhas poderão atuar no controle de doenças sexualmente transmitidas, de doença de veiculação hídrica e de surtos epidemiológicos que venham a ocorrer durante a obra.

As campanhas deverão atuar ainda no controle de problemas sociais comuns em áreas que abrigam canteiros de obras, como prostituição, consumo de bebidas alcoólicas e consumo de drogas.

As campanhas devem ser feitas com exposição de cartazes, vídeos, folhetos e palestras diretas, realizadas periodicamente junto a comunidade envolvida com o projeto.

➔ Incentivo a Comunidade Rural Quanto ao Desenvolvimento das Atividades na Área de Influência do Eixo

Divulgar junto as comunidades das áreas de entorno, sobre os benefícios a serem gerados com a implantação e operação do eixo.

Esclarecer o contingente de moradores locais que venham a ser contratados como trabalhadores na obra, sobre a temporalidade das ações de implantação.

Demonstrar ao produtor rural a importância da continuidade das atividades produtivas do setor primário, de modo a evitar a queda da produção agrícola durante a implantação da obra.

Informar sobre as várias atividades econômicas que surgirão com o acesso à água

➔ Incentivo à Comunidade Rurais para Reciclagem do Lixo

Procurar disciplinar as comunidades quanto as formas de disposição de lixo, e proibir a disposição de resíduos sólidos na área do eixo.

Orientar as comunidades rurais no sentido de prepará-las quanto ao conhecimento do lixo gerado em suas atividades diárias, e capacitá-las para definição do lixo que pode ser reciclado e aquele que pode ser descartado.

O lixo orgânico poderá ser reaproveitado em sistemas de compostagem com fins de gerar adubo. Deve ser apresentado para a comunidade um modelo de compostagem simples e de fácil manuseio. O produto será de grande valia para incrementar a produtividade agrícola.

➔ Ensinar a Enterrar Adequadamente o Lixo não Reciclável

Todas estas informações poderão ser repassadas ao morador rural através da distribuição de folhetos explicativos.

### ➔ Incentivo a Educação Ambiental na Escola

Fomentar a aplicação de projetos de educação ambiental nas escolas rurais, visando a preservação e o controle dos recursos ambientais através da participação direta dos moradores. Neste contexto, deverão ser demonstradas formas de uso dos recursos naturais em comunhão com os princípios de desenvolvimento sustentável. Deverão ser ensinadas formas de conservação da vegetação nas encostas dos morros e nas margens dos rios, riachos e açudes, métodos de proteção à fauna silvestre e práticas de uso adequado do solo, entre outros ensinamentos fundamentados nas práticas de preservação e controle do meio ambiente.

Nas datas comemorativas relacionadas ao meio ambiente, deve se incentivado o plantio de árvores nas comunidades, com a distribuição de mudas de espécies nativas da região aos alunos e pais de alunos. As mudas podem ser adquiridas no IBAMA ou por intermédio da gerência do sistema em órgãos públicos ligados ao setor agrário.

Conscientizar as crianças sobre a importância de não desmatar as margens dos cursos d'água e de cobertura vegetal de morros e serras, não poluir os rios e riachos e preservar os animais silvestres.

### **11.6.3 - Parte Três: Operacionalização**

#### Beneficiários: Usuários

Esta parte diz respeito a preservação do ambiente de trabalho, no caso o campo de irrigação, bem como a conservação dos equipamentos e demais implementos agrícolas em relação direta com o manejo da produção em respeito às qualidades do meio local. Este investimento, deverá se continuo e permanente, esta campanha permanente, se reverterá sob a forma de capital não gasto, ou lucro, e terá nos usuários, uma parceria que ajudará na preservação do ambiente e conservação dos equipamentos.

## Metodologia:

Vídeos educativos, de normas comportamentais, a serem obedecidas no trato com a terra, exibidos em local fixo e horários pré-determinados, tendo como temas, dentre outros possíveis:

- Plantio em Curvas de Nível
- Uso Racional da Água
- Cuidados com Salinização dos Solos
- Uso de Defensivos Agrícolas
- Uso de Fertilizantes Naturais
- Processos de Reciclagem Orgânica

Palestras sobre meio ambiente, mostrando que nas propostas do empreendimento, esta questão está presente; capacitar os funcionários para que, além de se educarem ecologicamente, também tenham respostas para eventuais perguntas sobre o posicionamento a nível ambiental da empresa;

Para melhores resultados, a coordenação e a execução dos trabalhos, em educação ambiental, deverão estar a cargo de profissionais que atuem na área ambiental, e que com a experiência e conhecimentos reconhecidos, venha a enriquecer o trabalho, e os objetivos sejam alcançados.

### **11.6.4 - Conclusões**

Modernamente o planejamento é um processo rigoroso de dar racionalidade à ação. É o processo do raciocínio, onde se deve enfrentar de maneira criativa os problemas. Portanto, quando se planeja e programa uma ação, baseado em dados do presente, o futuro não chega a ser uma surpresa, a não ser quando ocorre incidentes inimagináveis, que, mesmo assim, será respondido e atacado melhor do que se não houvera planejado, tornando as perdas quase insignificantes.

Isto ocorre em todos os setores da atividade humana, e quando esta atividade tem como personagens, que sofrerão os impactos, o meio ambiente e o próprio homem, todas as ações que visam conservação do meio, e que venham a respeitar este meio, serão válidas e necessárias.

Certamente, a educação é a melhor maneira de atingir esses objetivos, e sua parcela ambiental se encaixará como definitiva, envolvendo as relações “homem versus meio ambiente”, e melhorando também as relações homem X homem. Portanto, no que concerne ao Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí, como unidade econômica, esses custos de implantação do projeto educacional, serão benefícios à longo prazo.

#### **11.6.5 - Execução**

A execução do programa de educação ambiental deverá ficar a cargo da gerência do sistema, que deverá dispor de técnicos qualificados a realizar tais atividades, ou podendo ainda contratar serviços especializados de terceiros para sua execução, estando a execução deste programa sujeita a fiscalização dos órgãos competentes.

É relevante salientar que durante a execução da proposta de educação ambiental, novos projetos surgirão, mesmo porque despertará o interesse da própria comunidade.

#### **11.7 - PLANO DE PROTEÇÃO AO TRABALHADOR E AO AMBIENTE DE TRABALHO**

O Plano de Proteção ao Trabalhador, e a Segurança do Ambiente de Trabalho, envolve a etapa de construção do eixo, somada a fase de montagem e instalação dos equipamentos e sua operação durante o funcionamento do sistema.

A construção das obras de canais de aproximação, adutoras, estações de bombeamento e canal de distribuição, deverá ser dirigida por uma construtora contratada, por licitação, para este fim, os empreendedores da Secretaria de Recursos

Hídricos do Estado do Ceará – SRH, consignam que a mesma procederá todos os cuidados devidos, em relação a segurança do trabalhador, seguindo fielmente os ditames da legislação específica, devendo essas normas serem citadas em contrato.

Na etapa de funcionamento do sistema a SRH, será a responsável direta por todas as normas de segurança, mesmo que venham a ser contratadas empresas especializadas independentes para operação.

A seguir, este Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho, está consubstanciado em relação aos dois aspectos principais citados: etapa de construção e etapa de funcionamento, tendo como base a legislação federal, nas relações com trabalhadores e ambiente de trabalho.

#### **11.7.1 - Etapa de Construção e Montagem das Tubulações**

Esta etapa compreende duas fases distintas, a primeira, relativa à obras civis, como: instalação do canteiro de obras, limpeza do terreno, terraplanagem, edificações e obras auxiliares; e a segunda, relativa a montagem dos equipamentos das tubulações e das estações de bombeamento, na captação e nas elevatórias.

As obras civis, comportarão a participação de uma construtora contratada, que será responsável pelas edificações e montagem das tubulações e sistema de elevação.

Para concluir sua função, a construtora certamente contará com serviços de terceiros, no fornecimento de materiais, e possivelmente, na execução de alguns serviços específicos, cuja função especializada assim seja requerida.

A SRH, responsável pelo empreendimento, manterá no local das obras uma posição dirigente, porém não executiva, onde seus funcionários nessa posição, se certificarão do cumprimento das normas de segurança do trabalhador e do ambiente durante aquela etapa.

As principais normas de segurança do trabalho que envolvem essa etapa do empreendimento estão relacionadas à seguir, tomadas da legislação brasileira, cuja Lei n.º 6.514, de 22 de dezembro de 1977, e das normas regulamentadoras aprovadas pela portaria n.º 3.214, constituem a referência legal.

As normas regulamentadoras, são na verdade o detalhamento específico das Leis, descendo a detalhes sobre a conceituação dos termos empregados, dimensionando espaços, e fazendo com que o entendimento da legislação possa ser efetivamente acessível e cumprido por todos. Esta Norma Regulamentadora específica, estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento, e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

Consideram-se atividades da Indústria da Construção as constantes do Quadro I, Código da Atividade Específica, da NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.

Pela análise completa da norma, se poderá concluir sobre sua essencialidade que diz: é vedado o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas nesta NR e compatíveis com a fase da obra. Deste modo, tanto os trabalhadores, quanto visitantes, deverão seguir rigorosamente as normas para ingressar no ambiente de trabalho, e tanto a construtora, quanto seus fornecedores, que constantemente tem que dirigir-se ao espaço da obra, deverão cumprir e fazer cumprir tal regulamento, sob a constante supervisão da SRH, através de sua responsabilidade pelo empreendimento. Certamente que o cumprimento dessa norma, não desobriga os empregadores do cumprimento das disposições relativas às condições e meio ambiente de trabalho, determinadas na legislação federal, estadual e/ou municipal, ou ainda em outras estabelecidas em negociações coletivas de trabalho.

Em relação à legislação, o início da obra deverá ser comunicado à Delegacia Regional do Trabalho, contando ainda com as seguintes informações:

- Endereço correto da obra;
- Endereço correto e qualificado (CEI, CGC ou CPF) do contratante, empregador ou condomínio;
- Tipo de obra;
- Datas previstas do início e conclusão da obra;
- Número máximo previsto de trabalhadores na obra.

Na norma, consta também o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT, que estabelece a obrigatoriedade na elaboração e cumprimento do PCMAT nos estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais.

Dentre os pontos principais do programa destacam-se que os canteiros de obras devem dispor de:

- Instalações sanitárias;
- Vestiário;
- Alojamento;
- Local de refeições;
- Cozinha, quando houver preparo de refeições;
- Lavanderia;
- Área de lazer;
- Ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores.

Dentre as definições de cada item, que estão também contemplados na norma, pode-se citar como exemplo que: Entende-se como instalação sanitária o local destinado ao asseio corporal e/ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção. Assim, cada item está devidamente definido, restando poucas alternativas para não implementá-lo.

E outras definições de características também constam na norma, como as determinações específicas das instalações sanitárias que devem ser constituídas de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração, e ainda:

- Ser mantidas em perfeito estado de conservação e higiene;
- Ter portas de acesso que impeçam o devassamento e ser construídas de modo a manter o resguardo conveniente;
- Ter paredes de material resistente e lavável, podendo ser de madeira;
- Ter pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento antiderrapante;
- Não se ligar diretamente com os locais destinados a refeições;
- Ser independente para homens e mulheres, quando necessário;
- Ter ventilação e iluminação adequadas;
- Ter instalações elétricas adequadamente protegidas;
- Ter pé-direito mínimo de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios.

A norma, também reporta que todos os empregados devem receber treinamentos admissional e periódico, visando a garantir a execução de suas atividades com segurança.

A empresa construtora a ser contratada receberá da SRH um Manual de Segurança para Empreiteiras, devendo a contratada adaptar-se a execução do mesmo. O termo deste Manual de Segurança deverá ser construído pela gerência do sistema, conforme proposições do capítulo 12 desse TOMO – Gerenciamento Ambiental.

Relacionados a seguir há ainda vários outros itens específicos, discriminados, conforme o envolvimento com a obra de construção do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí.

### **Comissão Interna de Prevenção de Acidentes**

- A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA nas Empresas da Indústria da Construção, deverá ser criada na empresa que possuir na mesma cidade 01 (um) ou mais canteiros de obra ou frentes de trabalho, com menos de 70 (setenta) empregados, na forma de uma CIPA centralizada;
- A CIPA centralizada será composta de representantes do empregador e dos empregados, devendo ter pelo menos 01 (um) representante titular e 01 (um) suplente, por grupo de até 50 (cinquenta) empregados em cada canteiro de obra ou frente de trabalho, respeitando-se a paridade prevista na NR 5.
- A empresa que possuir 01 (um) ou mais canteiros de obra ou frente de trabalho com 70 (setenta) ou mais empregados em cada estabelecimento, fica obrigada a organizar CIPA por estabelecimento.

## **Escavações de fundações**

- Devem ser realizadas em área de trabalho previamente limpa, devendo ser retirados ou escorados solidamente árvores, rochas, equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza;
- Quando houver risco de comprometimento de sua estabilidade durante a execução de serviços, os muros e edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação devem ser escorados;
- Os serviços de escavações e fundações, devem ter responsável técnico legalmente habilitado;
- Especificamente, os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25 m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim.

## **Trabalhos com Ferro e Aço**

- A dobragem e o corte de vergalhões de aço em obra devem ser feitos sobre bancadas ou plataformas apropriadas e estáveis, apoiadas sobre superfícies resistentes, niveladas e não-eskorregadias, afastadas da área de circulação de trabalhadores;
- As armações de pilares, vigas e outras estruturas verticais devem ser apoiadas e escoradas para evitar tombamento e desmoronamento;
- A área de trabalho onde está situada a bancada de armação deve ter cobertura resistente para proteção dos trabalhadores contra a queda de materiais e intempéries.

## Estruturas

- Nas estruturas de concreto, as fôrmas devem ser projetadas e construídas de modo que resistam às cargas máximas de serviço;
- uso de fôrmas deslizantes deve ser supervisionado por profissional legalmente habilitado;
- Os suportes e escoras de fôrmas devem ser inspecionados antes e durante a concretagem por trabalhador qualificado;
- Durante a desforma devem ser viabilizados meios que impeçam a queda livre de seções de fôrmas e escoramentos, sendo obrigatório a amarração das peças e o isolamento e sinalização ao nível do terreno;
- As armações de pilares devem ser estaiadas ou escoradas antes do cimbramento;
- Durante as operações de protensão de cabos de aço é proibida a permanência de trabalhadores atrás dos macacos ou sobre estes, ou outros dispositivos de protensão, devendo a área ser isolada e sinalizada;
- Os dispositivos e equipamentos usados em protensão devem ser inspecionados por profissional legalmente habilitado antes de serem iniciados os trabalhos e durante os mesmos.

## Concretagem

- As conexões dos dutos transportadores de concreto devem possuir dispositivos de segurança para impedir a separação das partes, quando o sistema estiver sob pressão;
- As peças e máquinas do sistema transportador de concreto devem ser inspecionadas por trabalhador qualificado, antes do início dos trabalhos;

- No local onde se executa a concretagem somente deve permanecer a equipe indispensável para a execução dessa tarefa;
- Os vibradores de imersão e de placas devem ter dupla isolamento e os cabos de ligação ser protegidos contra choques mecânicos e cortes pela ferragem, devendo ser inspecionados antes e durante a utilização.

### **Estruturas Metálicas**

- As peças das estruturas metálicas devem estar previamente fixadas antes de serem soldadas, rebidadas ou parafusadas;
- Na edificação de estrutura metálica, abaixo dos serviços de rebitagem, parafusagem ou soldagem, deve ser mantido piso provisório, abrangendo toda a área de trabalho situada no piso imediatamente inferior. O piso provisório deve ser montado sem frestas, a fim de se evitar queda de materiais ou equipamentos;
- Quando necessária a complementação do piso provisório, devem ser instaladas redes de proteção junto às colunas;
- Deve ficar a disposição do trabalhador, em seu posto de trabalho, recipiente adequado para depositar pinos, rebites, parafusos e ferramentas;
- As peças estruturais pré-fabricadas devem ter pesos e dimensões compatíveis com os equipamentos de transportar e guindar;
- Os elementos componentes da estrutura metálica não devem possuir rebarbas;
- Quando for necessária a montagem, próximo às linhas elétricas energizadas, deve-se proceder ao desligamento da rede, afastamento dos

locais energizados, proteção das linhas, além do aterramento da estrutura e equipamentos que estão sendo utilizados;

- A colocação de pilares e vigas deve ser feita de maneira que, ainda suspensos pelo equipamento de guindar, se executem a prumagem, marcação e fixação das peças;
- Quando forem executadas operações de soldagem e corte a quente, estas somente podem ser realizadas por trabalhadores qualificados, e quando os materiais foram em chumbo, zinco ou materiais revestidos de cádmio, será obrigatória a remoção por ventilação local exaustora dos fumos originados no processo de solda e corte, bem como na utilização de eletrodos revestidos.

### **Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas**

- Os equipamentos de transporte vertical de materiais e pessoas devem ser dimensionados por profissional legalmente habilitado;
- Todos os equipamentos de movimentação e transporte de materiais e pessoas só devem ser operados por trabalhador qualificado, o qual terá sua função anotada em Carteira de Trabalho;
- No transporte vertical e horizontal de concreto, argamassas ou outros materiais, é proibida a circulação ou permanência de pessoas sob a área de movimentação da carga, sendo a mesma isolada e sinalizada;
- Quando o local de lançamento de concreto não for visível pelo operador do equipamento de transporte ou bomba de concreto, deve ser utilizado um sistema de sinalização, sonoro ou visual, e, quando isso não for possível, deve haver comunicação por telefone ou rádio para determinar o início e o fim do transporte;

- No transporte e descarga dos perfis, vigas e elementos estruturais, devem ser adotadas medidas preventivas quanto à sinalização e isolamento da área;
- Os acessos da obra devem estar desimpedidos, possibilitando a movimentação dos equipamentos de guindar e transportar;
- Antes do início dos serviços, os equipamentos de guindar e transportar devem ser vistoriados por trabalhador qualificado, com relação à capacidade de carga, altura de elevação e estado geral do equipamento.

### **Alvenaria, Revestimentos e Acabamentos**

- Devem ser utilizadas técnicas que garantam a estabilidade das paredes de alvenaria da periferia;
- Os quadros fixos de tomadas energizadas devem ser protegidos sempre que no local forem executados serviços de revestimento e acabamento.

### **Andaimes**

- O dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação, deve ser realizado por profissional legalmente habilitado;
- Os andaimes devem ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos;
- piso de trabalho dos andaimes deve ter forração completa, antiderrapante, ser nivelado e fixado de modo seguro e resistente;
- Devem ser tomadas precauções especiais, quando da montagem, desmontagem e movimentação de andaimes próximos às redes elétricas;

- A madeira para confecção de andaimes deve ser de boa qualidade, seca, sem apresentar nós e rachaduras que comprometam a sua resistência, sendo proibido o uso de pintura que encubra imperfeições;
- Os andaimes devem dispor de sistema de guarda-corpo e rodapé, inclusive nas cabeceiras, em todo o perímetro, com exceção do lado da face de trabalho.

### **Cabos de Aço**

- É obrigatória a observância das condições de utilização, dimensionamento e conservação dos cabos de aço utilizados em obras de construção, conforme o disposto na NBR 6327/83 - Cabo de Aço/Usos Gerais da ABNT;
- Os cabos de aço de tração não podem ter emendas nem pernas quebradas que possam vir a comprometer sua segurança; devem ter carga de ruptura equivalente a, no mínimo, 5 (cinco) vezes a carga máxima de trabalho a que estiverem sujeitos e resistência à tração de seus fios de, no mínimo,  $160 \text{ Kgf/mm}^2$  (cento e sessenta quilogramas-força por milímetro quadrado);
- Os cabos de aço devem ser fixados por meio de dispositivos que impeçam deslizamento e desgaste;
- Os cabos de aço devem ser substituídos, quando apresentaram condições que comprometam a sua integridade, em face da utilização a que estiverem submetidos.

### **Locais Confinados**

Nas atividades que exponham os trabalhadores a riscos de asfixia, explosão, intoxicação e doenças do trabalho devem ser adotadas medidas especiais de proteção, a saber:

- Treinamento e orientação para os trabalhadores quanto aos riscos a que estão submetidos, a forma de preveni-los e o procedimento a ser adotado em situação de risco;
- Nos serviços em que se utilizem produtos químicos, os trabalhadores não poderão realizar suas atividades sem a utilização de EPI adequado;
- A realização de trabalho em recintos confinados deve ser precedida de inspeção prévia e elaboração de ordem de serviço com os procedimentos a serem adotados;
- Monitoramento permanente de substância que cause asfixia, explosão e intoxicação no interior de locais confinados, realizado por trabalhador qualificado sob supervisão de responsável técnico;
- Proibição de uso de oxigênio para ventilação de local confinado;
- Ventilação local exaustora eficaz que faça a extração dos contaminantes e ventilação geral que execute a insuflação de ar para o interior do ambiente, garantindo de forma permanente a renovação contínua do ar;
- Sinalização com informação clara e permanente durante a realização de trabalhos no interior de espaços confinados;
- Uso de cordas ou cabos de segurança e armaduras para amarração que possibilitem meios seguros de resgate;
- Acondicionamento adequado de substâncias tóxicas ou inflamáveis utilizadas na aplicação de laminados, pisos, papéis de parede ou similares;
- A cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores, dois deles devem ser treinados para resgate;

- Manter ao alcance dos trabalhadores ar mandado e/ou equipamento autônomo para resgate;
- No caso de manutenção de tanque, providenciar desgaseificação prévia antes da execução do trabalho.

### **Instalações Elétricas**

- A execução e manutenção das instalações elétricas devem ser realizadas por trabalhador qualificado e a supervisão por profissional legalmente habilitado;
- Somente podem ser realizados serviços nas instalações quando o circuito elétrico não estiver energizado;
- É proibida a existência de partes vivas expostas de circuitos e equipamentos elétricos;
- As emendas e derivações dos condutores devem ser executadas de modo que assegurem a resistência mecânica e contato elétrico adequado;
- Os condutores devem ter isolamento adequado, não sendo permitido obstruir a circulação de materiais e pessoas;
- Os circuitos elétricos devem ser protegidos contra impactos mecânicos, umidade e agente corrosivos;
- Sempre que a fiação de um circuito provisório se tornar inoperante ou dispensável deve ser retirada pelo eletricitista responsável;

- As chaves blindadas devem ser convenientemente protegidas de intempéries e instaladas em posição que impeça o fechamento acidental do circuito;
- Os porta-fusíveis não devem ficar sob tensão quando as chaves blindadas estiverem na posição aberta;
- As chaves blindadas somente devem ser utilizadas para circuitos de distribuição, sendo proibido o seu uso como dispositivo de partida e parada de máquinas;
- As instalações elétricas provisórias de um canteiro de obras devem ser constituídas de:
  - ⇒ Chave geral do tipo blindada de acordo com a aprovação da concessionária local, localizada no quadro principal de distribuição;
  - ⇒ Chave individual para cada circuito de derivação;
  - ⇒ Chave faca blindada em quadro de tomadas;
  - ⇒ Chaves magnéticas e disjuntores, para os equipamentos.

### **Máquinas, Equipamentos e Ferramentas Diversas**

- A operação de máquinas e equipamentos que exponham o operador ou terceiros a riscos só pode ser feita por trabalhador qualificado e identificado por crachá;
- Devem ser protegidas todas as partes móveis dos motores, transmissões e partes perigosas das máquinas ao alcance dos trabalhadores;

- As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada;
- As máquinas e equipamentos de grande porte devem proteger adequadamente o operador contra a incidência de raios solares e intempéries.

### **Equipamentos de Proteção Individual**

- A empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante as disposições contidas na NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual.

### **Armazenagem e Estocagem de Materiais**

- Os materiais devem ser armazenados e estocados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas e de trabalhadores, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, não obstruir portas ou saídas de emergência e não provocar empuxos ou sobrecargas nas paredes, lajes ou estruturas de sustentação, além do previsto em seu dimensionamento;
- As pilhas de materiais, a granel ou embalados, devem ter forma e altura que garantam a sua estabilidade e facilitem o seu manuseio.

### **Proteção Contra Incêndio**

- É obrigatória a adoção de medidas que atendam, de forma eficaz, às necessidades de prevenção e combate a incêndio para os diversos setores, atividades, máquinas e equipamentos do canteiro de obras.

## Sinalização de Segurança

O canteiro de obras deve ser sinalizado com o objetivo de:

- Identificar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras;
- Indicar as saídas por meio de dizeres ou setas;
- Manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares;
- Advertir contra perigo de contato ou acionamento acidental com partes móveis das máquinas e equipamentos;
- Advertir quanto a risco de queda;
- Alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI, específico para atividade executada, com a devida sinalização e advertência próximas ao posto de trabalho;
- Alertar quanto ao isolamento das áreas de transporte e circulação de materiais por grua, guincho e guindaste;
- Identificar locais com substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis, explosivas e radioativas.

## Ordem e Limpeza

- O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagem e escadarias;
- O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regularmente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção, devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos;

- É obrigatória a colocação de tapumes ou barreiras sempre que se executarem atividades da indústria da construção, de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços.

## **Acidentes**

- O empregador deve encaminhar, por meio do serviço de postagem, à FUNDACENTRO, o Anexo I, Ficha de Acidente do Trabalho, da norma até 10 (dez) dias após o dia do acidente, mantendo cópia e protocolo de encaminhamento por um período de 3 (três) anos, para fins de fiscalização do órgão regional competente profissional do local da obra;
- Em caso de ocorrência de acidente fatal, é obrigatória a adoção das seguintes medidas:
  - ⇒ Comunicar o acidente fatal, de imediato, à autoridade policial competente e ao órgão regional do Ministério do Trabalho, que repassará imediatamente ao sindicato da categoria profissional do local da obra;
  - ⇒ Isolar o local diretamente relacionado ao acidente, mantendo suas características até sua liberação pela autoridade policial competente e pelo órgão regional do Ministério do Trabalho.

## **Prevenção de Riscos Ambientais**

Embora a maioria das normas anteriores, tenham validade também para a montagem de equipamentos, essa deverá também seguir normas regulamentadoras rígidas de modo a assegurar a integridade, tanto do trabalhador, quanto do ambiente de trabalho, e nestes, enquadra-se o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, que também é relativo a etapa de construção.

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA consta da norma regulamentadora n.º 9, da portaria n.º 3.214, referente ao capítulo V do título II, da

Consolidação das Leis do Trabalho, de acordo com a redação da portaria n.º 25, de 29/12/94. Sua redação estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por todos os empregadores e instituições, visando preservar a saúde e a integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes, ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

A norma assevera que as ações do PPRA devem ser desenvolvidas no âmbito de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador e com a participação dos trabalhadores.

Os riscos ambientais, para efeito da norma são os agentes físicos, químicos e biológicos, existentes no ambiente de trabalho, e que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

Em sua estrutura o PPRA deverá conter no mínimo:

- Planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- Estratégia e metodologia de ação;
- Forma de registro, manutenção e divulgação dos dados; e
- Periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.
- desenvolvimento do PPRA, deverá incluir as seguintes etapas:
  - Antecipação e reconhecimento dos riscos;
  - Estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
  - Avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;
  - Implantação das medidas de controle e avaliação de sua eficácia;
  - Monitoramento da exposição aos riscos; e
  - O registro e divulgação dos dados.

Toda esta caracterização anterior, é na verdade de responsabilidade da construtora que executará a obra, mas caberá à SRH, exigir a elaboração dos programas, e fiscalizar sua execução.

### **11.7.2 - Quando do Funcionamento**

Na parte funcional, o eixo, também está sujeito ao controle de algumas das normas regulamentadoras da Consolidação das Leis do Trabalho.

Na prática essa atividade é regularizada pela norma 12, aprovada na portaria n.º 3.214, referente ao capítulo V do título II, da CLT, e inclui alguns dos itens anteriores das normas de segurança, e ainda, como destaque específico de sua redação, contemplam-se os tópicos seguintes:

As máquinas e equipamentos devem ter dispositivos de acionamento e parada dimensionados de modo que:

- Seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho;
- Não se localize na zona perigosa da máquina ou equipamento;
- Possa ser acionado ou desligado em caso de emergência, por outra pessoa, que não seja o operador;
- Não possa ser acionado ou desligado, involuntariamente, pelo operador, ou de qualquer outra forma acidental;
- Não acarrete riscos adicionais;
- As máquinas e os equipamentos que utilizem energia elétrica, fornecida por fonte externa, devem possuir chave geral, em local de fácil acesso e acondicionada em caixa que evite o seu acionamento acidental e proteja as suas partes energizadas;
- acionamento e o desligamento simultâneo, por um único comando, de um conjunto de máquinas ou de máquinas de grande dimensão, deve ser precedido de sinal de alarme;

- As máquinas e equipamentos que utilizarem ou gerarem energia elétrica devem ser aterrados eletricamente, conforme consta na NR - 10, da Lei n.º 6.514, de 22/12/77, aprovada pela portaria n.º 3.214 de 08/06/78.

### 11.7.3 - Execução e Cronograma

A execução desse plano é de responsabilidade da Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará – SRH, podendo o mesmo ser efetuado pela própria ou por terceiros, desde que por técnicos qualificados, sendo sugestão desse Estudo de Impacto Ambiental, que seja dada supervisão à gerência ambiental do sistema do eixo.

A duração das ações durante a parte de implantação do empreendimento terá prazo igual aquele, já durante o funcionamento deverá ser realizado durante toda a vida útil do empreendimento, sendo adaptado, com o uso, em melhoria do que aqui se dispôs.

## 11.8 - AUDITORIA AMBIENTAL

“A auditoria ambiental consiste em exame sistemático, periódico, documentado e objetivo, envolvendo análises, ensaios e confirmações, de operações e práticas realizadas em uma empresa (órgão ou entidade) em relação às exigências ambientais legais, normativas e de políticas internas.”

“Aplica-se a auditoria no âmbito de um sistema de gerenciamento ambiental ou na documentação utilizada no licenciamento (Estudo de Impacto Ambiental - EIA, Relatório de Impacto no Meio Ambiente - RIMA, Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD, Plano de Controle Ambiental - PCA, entre outros). Neste caso, a auditoria passa a ser uma ferramenta do processo de Avaliação de Impacto Ambiental - AIA.” (Fornasari Filho, N.; Braga, T. de O.; Batistucci, S. G. G.; e Montanhesi, M. O. R., 1994, In: Dote Sá, 1996).

### 11.8.1 - Justificativa

A auditoria ambiental tem por objetivo detectar e equacionar todos os problemas técnicos-ambientais, a partir da análise não só do desempenho do empreendimento, mas também das políticas, diretrizes e filosofias dos órgãos, dos técnicos, e pessoas envolvidas diretamente e indiretamente no gerenciamento do empreendimento, encarregadas de promover o atendimento dos padrões de conformidade legal. Objetiva ainda, num processo destinado a avaliar a eficácia dos investimentos e da gestão do gerenciamento em meio ambiente, possibilitando, entre outras coisas:

- Determinar o montante de seu ativo ambiental, ou seja, o que os órgãos responsáveis envolvidos, através da gerência dos projetos, já fez em termos ambientais;
- Determinar o montante de seu passivo ambiental, ou seja, o que resta para ser feito em termos ambientais;
- Determinar suas possibilidades de reduzir custos, através da alteração dos programas de manutenção da recuperação e de controle de poluição e degradação ambiental;
- Identificar oportunidades e vulnerabilidade à expansão e à excelência do empreendimento como um todo.

A realização da auditagem, independentemente da utilização que venha a ser dada aos resultados, por si só demonstrará a maturidade do órgão responsável pelo gerenciamento do empreendimento, tendo em vista o conhecimento, mediante análise das especialidades ambientais independentes, do seu real quadro ambiental imposta pelo desenvolvimento operacional do reservatório sobre a área que o comporta e de sua influência.

### 11.8.2 - Escopo

- Verificar se o empreendimento está regularizado em relação ao licenciamento e autorizações municipais, estaduais e federais;

- Verificar o cumprimento das restrições e exigências e recomendações municipais, estaduais e federais, constantes das licenças, autorizações e do estudo e relatório de impacto ambiental;
- Verificar o cumprimento, pelo órgão responsável, através da gerência do empreendimento, de normas, padrões e parâmetros de qualidade ambiental da região em que se localiza o empreendimento;
- Verificar se estão sendo cumpridas as leis, normas, regulamentos e procedimentos técnicos relativos a operacionalização do empreendimento, e ao controle, manutenção e monitoramento da qualidade ambiental da região em que se insere;
- Avaliar a política ambiental do órgão responsável, através da gerência do empreendimento, no que se refere a:
  - ⇒ Adoção de medidas para avaliação, controle, mitigação e prevenção ambiental de suas atividades, nos vários segmentos do meio ambiente;
  - ⇒ Gerenciamento do uso e conservação das formas de energia utilizadas;
  - ⇒ Aperfeiçoamento de métodos de remediação de áreas degradadas, com o objetivo de tornar o desenvolvimento da recuperação ambiental proposta, menos agressiva ao meio ambiente;
  - ⇒ Prevenção e limitação de acidentes;
  - ⇒ Conscientização e motivação do quadro técnico e pessoal envolvidos direta e indiretamente na responsabilidade, gerência e desenvolvimento do empreendimento, quanto aos cuidados com a preservação ambiental;
  - ⇒ Informação ao público externo sobre as atividades desenvolvidas na operacionalização do empreendimento e no controle da qualidade ambiental de sua área de influência, e o relacionamento dessas atividades com a comunidade localizada em seu entorno mais próximo.

O relatório da auditoria deverá conter as conclusões, recomendações e o plano de ação sugerido, sendo este o principal instrumento de trabalho oriundo do processo de auditoria ambiental.

O órgão responsável pela administração geral do empreendimento deverá submeter o relatório da auditoria ambiental ao órgão ambiental competente (Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE) para sua apreciação e conhecimento, e deverá, ainda, publicar em jornal, de grande circulação no Estado do Ceará, um resumo do relatório, com as principais conclusões e recomendações.

### **11.8.3 - Vantagens e Desvantagens da Auditoria Ambiental**

#### 11.8.3.1 - Vantagens

- Ajuda a proteger o meio ambiente que sofre influência direta e indireta do empreendimento;
- Identifica e documenta o cumprimento de leis, regulamentos e também de políticas e padrões do Órgão responsável pelo empreendimento;
- Fornece garantia à administração superior do Órgão se o mesmo está gerenciando adequadamente suas responsabilidades ambientais;
- Ajuda a gerência da instalação auditada a melhorar o seu desempenho ambiental;
- Aumenta a conscientização ambiental dos técnicos da administração do empreendimento no tocante à política e responsabilidades ambientais;
- Protege o Órgão de potenciais ações de responsabilidade civil;
- Fornece à gerência do empreendimento crédito positivo, quando de seu bom desempenho ambiental (auxilia na obtenção de empréstimos internacionais);
- Facilita a obtenção de cobertura de seguro por danos ambientais;
- Acelera o desenvolvimento global do sistema de gerenciamento ambiental;
- Facilita a comparação e intercâmbio de informações entre operações e unidades operacionais do Órgão.

### 11.8.3.2 - Desvantagens

- Pode ser usada como ferramenta conveniente e lucrativa para desinformar o público;
- Se realizada de maneira incompleta ou por profissionais não experientes, pode levar a um falso senso de segurança no tocante ao gerenciamento de problemas ambientais;
- O Órgão auditado pode sofrer pressões de entidades ambientalistas e do público em geral, para fornecer os resultados das auditorias internas.

### 11.8.4 - Execução

A responsabilidade da execução do programa de gerenciamento ambiental do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí é da gerência do empreendimento, através do Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – PROGERIRH, e de sua controladora, no caso a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará.

A Auditoria Ambiental deverá ser realizada a cada dois anos, devendo então levantar as características encontradas e compara-las com a caracterização da área antes da introdução do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí, o que é possível através dos dados desse EIA-RIMA.



## 12 - GERENCIAMENTO AMBIENTAL

## 12.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A construção do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí resultará em significativos benefícios para as populações da sua área de influência, pois haverá abastecimento das comunidades circunvizinhas e possibilidade de desenvolvimento econômico e social, através de várias atividades produtivas, com o uso das águas em irrigação. Entretanto, durante a implantação e operação do empreendimento adversidades serão geradas, quer pela própria interação de agentes ambientais, quer pelas alterações decorrentes da instalação da obra, quer pelo desenvolvimentos das atividades que aportarão à área. Dessa forma o acompanhamento e controle, sob a óptica ambiental, das diversas ações a serem desenvolvidas se fará de fundamental relevância para preservação dos componentes ambientais que serão alterados com o empreendimento e otimização das atividades produtivas a serem geradas, garantindo uma relação harmoniosa entre o Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí, a exploração dos recursos naturais e o ambiente.

Nessa concepção, o gerenciamento ambiental terá como função a aplicação dos planos de controle e monitoramento técnicos ambientais, visando a manutenção, ou senão, a melhoria da qualidade ambiental da área com a implantação do empreendimento.

O gerenciamento ambiental terá, também, a função de agir nas diversas fases do empreendimento, no sentido de fazer cumprir a aplicação de medidas minimizadoras das adversidades e maximizadoras dos benefícios gerados com o empreendimento. Desse modo, o gerenciamento ambiental deverá se anteceder à implantação do empreendimento.

Durante a fase de operação do sistema o gerenciamento terá ainda atuação significativa na utilização dos recursos hídricos superficiais, de forma a proporcionar a utilização racional e planejada, com o fim manter a qualidade e a utilização previstas no projeto.

Esta atividade deverá ser uma das primeiras a serem implantadas na área, uma vez que todas as ações refletirão em efeitos, que serão detectados a curto, médio ou longo prazo. O acompanhamento sistemático possibilitará a tomada de decisão a contento, no sentido de atenuar ou reverter as adversidades.

Os principais parâmetros do gerenciamento ambiental são: água, solo, ar, flora e fauna, o que é justificado pelas estreitas relações que apresentam estes componentes (as águas superficiais, os aquíferos subterrâneos, os solos, a vegetação e os animais). As suas qualidades monitoradas ao longo da operação do empreendimento, possibilitarão o acompanhamento das alterações geradas sobre ele, assim como a adoção de medidas corretivas para a manutenção da qualidade do meio, a custos compatíveis e em tempo hábil.

## 12.2 - AÇÕES DO GERENCIAMENTO

- Cumprir e fazer cumprir os planos de controle e monitoramento técnicos ambientais, ampliando-os e detalhando-os à medida da necessidade;
- Acompanhar as atividades de instalação do canteiro de obras e abertura de acessos;
- Acompanhar os trabalhos de remoção da infra-estrutura existente;
- Acompanhar os trabalhos de destino final dos resíduos gerados durante a remoção da infra-estrutura existente ao longo do eixo;
- Demarcação, em campo, da faixa de proteção do eixo implantando cobertura vegetal permanente, conforme plano de recuperação da flora;
- Fiscalizar e fazer a manutenção da Área de Preservação permanente implantada, visando a conservação da vegetação, da flora e fauna nela contidas;
- Evitar o desenvolvimento de atividades antrópicas potencialmente degradantes na área de Preservação Permanente;
- Impedir o corte da vegetação além das áreas estritamente necessárias à implantação das obras e proibir a caça a animais silvestres;
- Acompanhar o desmatamento ao longo do eixo e salvamento da fauna;

- Fazer o levantamento de atividades com potencial risco de poluição dos recursos hídricos nas drenagem de contribuição ao eixo, permitindo assim que as águas captadas sejam de boa qualidade;
- Fazer inspeção dos trabalhos de recuperação das áreas degradadas;
- Sinalizar a área do eixo, indicando área de uso restrito, área de preservação permanente e outras áreas com destinação específica;
- Implantar os trabalhos de monitoramento da água, do ar e do solo;
- Controlar possíveis processos de salinização, assoreamento e erosão nas áreas irrigadas;
- Integrar os resultados do diagnósticos em cartas temáticas recomendadas para monitoramento das águas superficiais e subterrâneas e dos solos;
- Compatibilizar e otimizar as rotinas de análise de água e solo e definir as necessidades de celebração de convênio e/ou contratação de serviços para implementação do monitoramento;
- Otimizar o uso de instalações, equipamentos, materiais de consumo e pessoal;
- Unificar o orçamento para o monitoramento da água, do solo e do ar;
- Organizar sistema de alerta para anomalias na qualidade da água e solo que, eventualmente sejam detectadas;
- Antes de iniciar a operação a gerência do sistema deverá receber a outorga do uso das águas do rio Jaguaribe a ser auferida legalmente pela Companhia de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – COGERH;
- Uma outra condição também deverá credenciar-se ao controle e gerenciamento ambiental e operacional do eixo de integração Jaguaribe Icapuí, no caso um Dispositivo de Alerta, a ser implantado para o caso de necessidade de racionamento d'água em virtude de pane de equipamentos ou mesmo de uma seca prolongada e não prevista. Nesse caso, a recomendação se dá no sentido de ampliação das decisões além da gerência do sistema, para o comitê gestor da bacia alimentadora, no caso a bacia do rio Jaguaribe, envolvendo também outros órgãos públicos interessados, mas com a participação da comunidade local, através de

suas instituições políticas (executivo e legislativo municipais); sociais (cooperativas de irrigantes, associações de moradores, assentados, agricultores, etc.); econômicas (empresas); e tantas outras quantas se possam incluir, como as áreas de comunicação; educacionais; religiosas, etc. Com o funcionamento desse comitê gestor deverá então ser definido um nível de alerta para racionamento em função do volume d'água disponível e da perspectiva de seca que se avizinha, sendo que nesse caso, dado o alerta pelo comitê gestor que terá participantes da própria comunidade como responsáveis pela determinação da situação de racionamento, ficará mais fácil aos usuários atenderem a um pedido de restrição de consumo, ou outra forma qualquer que venha a ser definida. É importante que as decisões sobre os critérios de funcionamento e medidas de racionamento venham a ser tomadas pelo próprio comitê, sobre base explicativa da gerência do sistema e do PROGERIRH, que poderá inclusive utiliza-lo como corpo consultivo para outras situações não previstas;

- Organizar a estrutura de gerência para o monitoramento das águas e solos, com base nas instituições envolvidas. Sugere-se que a supervisão fique a cargo do órgão estadual do meio ambiente – SEMACE;
- Durante a construção o gerenciamento do sistema deverá contar com um Manual de Normas Operacionais e de Segurança para Obras Civis, e fazê-lo ser seguido fielmente pelas empreiteiras, devendo o mesmo ser instruído na forma de contrato dos serviços;
- Implantar um padrão de eficiência a ser seguido e manter auditorias ambientais periódicas para as ações do gerenciamento ambiental durante a operação do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí;

## 13 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O estudo ambiental referiu-se a implantação e operação do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí, a ser instalado em áreas dos municípios de Aracati, Icapuí e Jaguaruana, visando promover irrigação em área superior a 5.000 hectares, de responsabilidade do Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – PROGERIHR, este por sua vez dirigido através da Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará – SRH, que é o empreendedor responsável. Este empreendimento insere-se no contexto da política de desenvolvimento do setor agrícola do Estado do Ceará, que terá como beneficiários diretos empresas rurais, pequenos proprietários rurais e assentados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA.

A implantação da obra deverá ser precedida de uma série de estudos detalhados com o fim de caracterizar o terreno quanto as condições topográficas, geotécnicas, hidrológicas e hidrogeológicas, sendo que os resultados obtidos deverão ser utilizados como parâmetros para a elaboração dos projetos executivos de ocupação, pois durante a confecção desse Estudo de Impacto Ambiental, estes ainda estavam em fase operativa, ou seja ainda não haviam sido concluídos.

Com relação as alternativas locacionais é relevante frisar que a instalação do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí, as considerou com grande zelo, conforme pode ser observado no capítulo 6 no Volume I - TOMO II, sendo esse um modelo a ser seguido por todos os demais empreendimentos em implantação, pois tem a condição de reduzir o número de impactos ambientais aos sistemas receptores da obra. Sob esse aspecto ressalta-se ainda que o fator ambiental foi decisivo na escolha de alternativas, tendo um peso decisório equivalente ao da economia e da engenharia.

Quanto as características da área de influência direta do empreendimento, torna-se importante destacar as seguintes considerações baseadas no diagnóstico ambiental, onde a condição de uma obra linear, abrangerá sempre mais de uma unidade em qualquer componente do sistema terrestre:

A constituição geológica da área no trecho da obra é essencialmente sedimentar, representada por areias, argilas e calcários.

O condicionamento geotécnico da área foi caracterizado preliminarmente por faces distintas, tendo um substrato originado por rochas calcárias e areníticas, ambos de constituição predominantemente silicosa, granulação fina a média, nos calcários e grosseira e mal selecionada nos arenitos.

A geomorfologia da área é compartimentada pela várzea do rio Jaguaribe, onde o controle da drenagem sobre o padrão morfológico é dominante, tendo-se em outros trechos uma variação de domínio por uma faixa de transição situada entre a Chapada do Apodi e os sedimentos do Grupo Barreiras, na forma de tabuleiros costeiros, sendo essa a área que receberá irrigação.

Os solos da área de influência direta constituem-se por uma gama superior a 10 variedades, a maioria apta a receber tanto as obras, como o benefício da irrigação.

Na área de influência direta do empreendimento ocorrem duas bacias hidrográficas distintas, cujos cursos d'água principais são o rio Jaguaribe, que será o cedente das águas e a bacia hidrográfica do Córrego da Mata Fresca que será a receptora.

A caracterização hidrogeológica da área envolve aquíferos do tipo livre, compreendendo os calcários da Formação Jandaíra, arenitos da Formação Açú, sedimentos terciário-quadernários do Grupo Barreiras e ainda aquíferos aluvionares, todos com potencial hidrogeológico médio a elevado. É através da captação de águas subterrâneas que se fará o abastecimento d'água para uso doméstico na área do canal de distribuição das águas para irrigação.

Na caracterização biológica da área foi possível a compartimentação da cobertura vegetal em quatro ambientes: Caatinga, Mata Ciliar, Mata de Tabuleiro e Mangue. De modo geral observa-se que a vegetação apresenta focos de degradação,

tendo como causa as atividades antrópicas desenvolvidas através dos tempos. No que se refere a área de influência direta, grande parte dessa cobertura vegetal será removida, tendo-se a preservação apenas das matas ciliares drenagem.

A área de influência direta do empreendimento apresenta baixa densidade ocupacional, ressaltando-se que com o advento operacional do sistema proposto, deverá haver forte demanda prevendo-se um incremento no contingente populacional local.

As condições atuais de ruídos e qualidade do ar, evidenciam um ar livre de partículas, ou com baixa quantidade delas. A presença de poeiras são restritas aos campos antrópicos, que circundados por vegetação não apresentam emissões além de seu entorno, de forma que não há emissões locais que gerem poluição do ar, caracterizando-se o ar local como limpo e despoluído. Os sons ambientes são aqueles relacionados a presença de animais que circulam ou habitam a área, ou ainda a tráfego de veículos automotores, sendo o fluxo destes muito baixo na área do estudo.

Com relação a implantação e operação do Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí neste ambiente que ainda guarda características naturais, pode-se fazer o seguinte prognóstico sobre a evolução da área com o empreendimento: a área de influência direta será alterada em suas características físicas e biológicas, sendo esperada a imposição de uma nova dinâmica ambiental, tanto na área a ser ocupada pelo empreendimento, como o seu entorno mais próximo. Na área de influência direta, ocorrerá a remoção da vegetação, e as feições geomorfológicas serão modificadas, em decorrência dos trabalhos de terraplanagem, o que resultará em alteração das condições geotécnicas e topográficas, e ainda descaracterização do solo, do relevo e da rede de drenagem superficial. Durante a implantação e operação ocorrerão ainda alteração da qualidade do ar e poluição sonora, devido a emissão de poeiras, gases e ruídos, e é provável que se contaminem os mananciais subterrâneos de águas.

É importante salientar que as alterações a serem impostas deverão ser feitas dentro das normas de engenharia e em função das condições físicas do terreno e das

alternativas de manejo dos recursos naturais, de forma que as adversidades ambientais serão minimizadas ou compensadas.

Dos impactos ambientais considerados, relativos ao Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí, ocorreram 354 possibilidades de impactos, sendo que 211 delas, ou 59,6%, foram definidas com caráter benéfico, e 131, ou 37%, com caráter adverso, todas contendo durações entre curta ou temporária reversível, e longas ou permanente.

Sugere-se veementemente aqui, que se realizem programas de controle e monitoramento ambiental, envolvendo os aspectos de, no mínimo:

- ⇒ Plano de Desmatamento Racional;
- ⇒ Controle da Erosão;
- ⇒ Plano de Controle da Qualidade das Águas;
- ⇒ Monitoramento da Rede de Drenagem;
- ⇒ Plano de Educação Ambiental;
- ⇒ Plano de Proteção ao Trabalhador e ao Ambiente de Trabalho; e
- ⇒ Programa de Auditoria Ambiental.

Conclui-se portanto que Projeto de Engenharia das Obras do Eixo de Integração Jaguaribe – Icapuí apresenta-se viável à implantação e operação, na área pleiteada, desde que sejam observadas as seguintes recomendações:

- Adotar as medidas mitigadoras propostas para cada ação do empreendimento;
- Implementar os planos de monitoramento e controle técnico e ambiental apresentados neste estudo, em tempo hábil;
- Informar ao órgão ambiental qualquer alteração no projeto de engenharia, que porventura possa ocorrer até a execução das obras; e,
- Promover bianualmente auditoria ambiental, e divulgando à população os seus resultados.

## 14 - BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA

- Agudo, E. G. «coord.» (1987) *Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água*. CETESB, São Paulo, 150 p. il.
- Albuquerque, D. M. C. de (1987) *Meio Ambiente: Legislação Básica*. SUDEC/DRN - Fortaleza, 294 p.
- Albuquerque, M. M. (1981) *Pequena História da Formação Social Brasileira*. GRAAL - Rio de Janeiro, 728 p.
- Alier, J. M. (1996) *Curso de Economía Ecológica*. mimeo - México D. F., 62 p.
- Alier, J. M. (1995) *De la Economía Ecológica al Ecologismo Popular*. ICARIA/NORDAN - Montevideo, 286 p.
- Almeida, J. R. et. Al. (1993) - *Planejamento Ambiental*. VOZES – Rio de Janeiro, 154 p.
- Almeida, M. G, de; Rossen, T. J. (1993) *Desenvolvimento Urbano e a Questão Ambiental no Estado do Ceará 'in' Diagnóstico Sócio-Ambiental do Estado do Ceará: O Olhar da Sociedade Civil*. BNB - Fortaleza, pp. 67 - 115.
- Alves, R. (1995) *Filosofia da Ciência: Introdução ao Jogo e suas Regras*. 21<sup>a</sup> ed. BRASILIENSE, São Paulo, 209 p.
- Andrade, M. C. de (1973) *A Terra e o Homem no Nordeste*. 3<sup>a</sup> ed.- BRASILIENSE - São Paulo, 251 p.
- Aragão, R. B. (s/d) *História do Ceará*. 1<sup>o</sup> vol. - IOCE - Fortaleza, 291 p.
- Barbieri, J. C. (1997) *Desenvolvimento e Meio Ambiente: As Estratégias de Mudança da Agenda 21*. VOZES - Petrópolis, 156 p.
- Barnes, R.D. (1984) - *Zoologia dos invertebrados*. 4<sup>a</sup> Ed. - ROCA - São Paulo - SP.

- Bassand, M. (1986) *Algumas Observações para uma Abordagem Interdisciplinar do Espaço*. 'in' O Espaço Interdisciplinar. org. Santos, M; Souza, M. A. A. de - NOBEL - São Paulo, pp. 133 - 139.
- Belousov, V. (1979) *Geologia Estrutural*. 2ª ed. MIR, Moscou, 303 p.
- Bertalanffy, L. V. (1975) *Teoria Geral dos Sistemas*. VOZES - Petrópolis, 351 p.
- Blangy, S; Wood, M. E. (1995) *Desenvolvendo e Implementando Diretrizes Ecoturísticas para Áreas Naturais e Comunidades Vizinhas*. 'in' Lindberg, K; Hawkins, D. E. «editores» (1995) *Ecoturismo*. SENAC - São Paulo, pp. 59 -93.
- Boaden, P. J. S; Seed, R. (1985) *An Introduction to Coastal Ecology*. CHAPMAN & HALL - Glasgow, 218 p.
- Boo, E. (1995) *O Planejamento Ecoturístico para Áreas Protegidas*. 'in' Lindberg, K; Hawkins, D. E. «editores» (1995) *Ecoturismo*. SENAC - São Paulo, pp. 31 - 57.
- Bornemisza, E. (1982) *Introducción a la Química dos Suelos*. OEA/PRDCT, Washington, 69 p.
- Brady, N. C. (1983) *Natureza e Propriedades dos Solos*. 6ª ed. FREITAS BASTOS, Rio de Janeiro, 647 p., il.
- Braga, A. de P. G; Passos, C. A. B; Souza, E. M. de; França, J. B. de; Medeiros, M. de F. (1997) *Projeto Fortaleza*. Rel. Final. DNPM/CPRM - Recife, 339 p.
- Braid, E. da C. M. «coord.» (1993) *Diagnóstico Florestal do Estado do Ceará*. PNUDE/FAO/IBAMA - Fortaleza, 78 p.
- BRASIL (1992) *Normais Climatológicas*. MAFRA/DNM - Brasília, 85 p.

BRASIL (1995) *Boletim Estatístico da Pesca Marítima no Estado do Ceará no Período de 1991 a 1994*. MMA/IBAMA/CEPENE - Brasília, 128 p.

Brito, I. M. (1979) *Bacias Sedimentares e Formações Pós Paleozóicas do Brasil*. INTERCIÊNCIA, Rio de Janeiro, 179 p. il.

Campos, M. de; Braga, A. de P. G, Mello, A. A. de; Souza, E. M. de; Silva, F. A. F. da; França, J. B. de (1979) *Projeto Rio Jaguaribe*. MME/DNPM - Brasília, 149 p. il. Mapas.

Carvalho, C. T. (1979) - *Dicionário dos Mamíferos do Brasil*. NOBEL - São Paulo, 135p. il.

CEARÁ (1992) *Plano Estadual de Recursos Hídricos*. SRH - Fortaleza, 4 vol.

CEARÁ (1995) *Atlas do Ceará*. IPLANCE, Fortaleza, 64 p. il.

CEARÁ (1995) *Plano de Desenvolvimento Sustentável 1995 - 1998*. SEPLAN - Fortaleza, 140 p.

CEARÁ (1997) *Anuário Estatístico do Ceará*. IPLANCE - Fortaleza, mídia eletrônica.

Cleveland, C. J. (1991) *Natural Resource Scarcity and Economic Growth Revisited: Economic and Biophysical Perspectives* "in" Costanza, R. (1991) *Ecological Economics: the Science and Management of Sustainability*. COLUMBIA UNIVERSITY PRESS, New York, pp. 289 - 317.

Correa, M.P; Penna, L. A. (1975) - *Dicionário das Plantas Úteis do Brasil*. J. DI GIORGIO/CRA/Ministério da Agricultura/IBDF. Rio de Janeiro. 6 vol.

Costanza, R. (1996) *Ecological Economics: Reintegrating the Study of Human and Nature*. 'in' *Rev. Ecological Applications* 6 (4). pp. 987 - 990.

- Cromley, R. G. (1992) *Digital Cartography*. PRENTICE HALL - Englewood Clifs, 317 p. il.
- Cronin, L. E. «ed» (1975) *Estuarine Research*. Vol. II Geology and Engineering. ACADEMIC PRESS - London, 587 p.
- Daily, G. C; Ehrlich, P. R. (1996) *Socioeconomic Equity, Sustainability, and Earth's Carrying Capacity*. 'in' Rev. Ecological Aplications 6 (4). pp. 991 - 1001.
- Drew, D. (1989) *Processos Interativos Homem-Meio Ambiente*. 2ª ed. BERTRAND BRASIL - Rio de Janeiro, 206 p.
- El-Swaify, S. A; Dangler, E. W; Armstrong, C. L. (1983) *Soil Erosion by Water in the Tropics*. HITAHR, Honolulu, 173 p.
- ESPANHA (1992) *Guia para la Elaboración de Estudios del Medio Físico*. MOPT - Madrid (?) 809 p
- Ferreira, A. B. de H. (198?) *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*. 2ª ed. NOVA FRONTEIRA - Rio de Janeiro, 1.838 p.
- Folke, C; Holling, C. S; Perrings, C. (1996) *Biological Diversity, Ecosystems, and the Human Scale*. 'in' Rev. Ecological Aplications 6 (4). pp. 1018 - 1024.
- Forrester, V. (1997) *O Horror Econômico*. UNESP – São Paulo, 154 p.
- Frish, J. D. (1981) - *Aves Brasileiras*. DALGAS/ECOLTEC, São Paulo, Vol I
- Furtado, C. (1979) *Formação Econômica do Brasil*. 16ª ed. CIA. ED. NACIONAL - São Paulo, 248 p.
- Gabaglia, G. P. R; Milani, E. J. «coord.» (1990) *Origem e Evolução de Bacias Sedimentares*. PETROBRAS, Rio de Janeiro, 415 p. il.

- Geertz, C. (1989) *A Interpretação das Culturas*. GUANABARA KOOGAN - Rio de Janeiro, 323 p.
- Goldenberg, M. «org.» (1992) *Ecologia, Ciência e Política*. REVAN - Rio de Janeiro, 142 p.
- Goldmann, L. (1991) *Dialética e Cultura*. 3ª ed. PAZ & TERRA - Rio de Janeiro, 197 p.
- Gomes, J. R. de C; et alii (1981) *Geologia “in” Projeto Radambrasil vol. 23 - MME/SG*, Rio de Janeiro, pp. 27 - 300.
- Goodland, R; Daly, H. (1996) *Environmental Sustainability: Universal and Non-Negotiable*. ‘in’ Rev. Ecological Applications 6 (4). pp. 1002 - 1017.
- Graniziera, M. L. M. (1993) *Direito de Águas e Meio Ambiente*. CONE, São Paulo, 136 p.
- Henry, J. G; Heinke, G. (1989) *Environmental (Science and Engineering)*. PRENTICE-HALL INC. - Englewood Cliffs, 728 p.
- Keller, E. A. (1992) *Environmental Geology*. 6ª ed. MacMILLAN PUB. CO. - New York, 521 p.
- Krishnan, S. A. «coord.» (1994) *Gasoduto Guamaré – Fortaleza: Estudo de Impacto Ambiental*. JAAKKO PÖYRY/PETROBRÁS, Fortaleza, 3 vol.
- Laporte, L. F. (1975) *Ambientes Antigos de Sedimentação*. EDGARD BLÜCHER - São Paulo, 145 p.
- Leinz, V; Leonardos, O. H. (1977) *Glossário Geológico*. 2ª ed. CIA ED NACIONAL, São Paulo, 236 p.

- Leopold, L. B; Clarke, F. E; Hanshaw, B. B; Balsley, J. R. (1971) *A Procedure for Evaluating Environmental Impact*. U. S. GEOLOGICAL SURVEY - Circular 645, Washington, 13 p.
- Lima, M. J. C. P. A. De (1983) *Prospecção Geotécnica do Subsolo*. LTC - Rio de Janeiro, 104 p. il.
- Lowe, J. J; Walker, M. J. C. (1990) *Reconstructing Quaternary Environments*. LONGMAN SCIENTIFIC & TECHNICAL, Hong Kong, 389 p.
- Macedo, R. K. (1994) – *Gestão Ambiental: Os Instrumentos Básicos para a Gestão Ambiental de Territórios e de Unidade Produtivas*. ABES, Rio de Janeiro, 266 p.
- Machado, P. A. L. (1992) - *Direito Ambiental Brasileiro*. 4º ed. MALHEIROS, São Paulo, 606 p.
- Margulis, S. «org.» (1990) *Meio Ambiente: Aspectos Técnicos e Econômicos*. IPEA/PNUD - Rio de Janeiro, 238 p.
- Matos, M. O. M. (1977) *Transporte de Sedimentos na Costa do Estado do Ceará - Brasil*. UFC - CCA, Fortaleza, 40 p.
- McAlester, A. L. (1969) *História Geológica da Vida*. EDGARD BLÜCHER - São Paulo, 172 p.
- Mineiro, P; Maria, A; Vizzoto, R. (1996) *ISO 14.000 - Nova Era para a Qualidade Ambiental*. 'in' Rev. Ecol. E Desenv. n.º 61, pp. 4- 15.
- Morais, J. O. de (1991) *Geologia no Planejamento Ambiental - Cap. I: Introdução, Definições Básicas e Conceitos Fundamentais*. 'in' Rev. Geologia Vol. 4 - UFC - Fortaleza, pp. 127 - 154.
- Morais, J. O. de (1992) *Geologia no Planejamento Ambiental - Cap. II: Materiais Terrestres e Processos*. 'in' Rev. Geologia Vol. 5 - UFC - Fortaleza, pp. 209 - 247.

- Morais, J. O. de (1993) *Geologia no Planejamento Ambiental - Cap. III: Uso e Abuso dos Materiais Terrestres*. 'in' Rev. Geologia Vol. 6 - UFC - Fortaleza, pp. 157 - 184.
- Morais, J. O. de (1995) *Geologia no Planejamento Ambiental - Cap. IV: Impactos na Água*. 'in' Rev. Geologia Vol. 7 - UFC - Fortaleza, pp. 225 - 258.
- Mota, S. (1995) *Preservação e Conservação de Recursos Hídricos*. 2ª ed. ABES, Rio de Janeiro, 200 p.
- Motta, R. S. da (1996) *Indicadores Ambientais no Brasil: Aspectos Ecológicos de Eficiência e Distributivos* - MPeO/IPEA - Brasília, 104 p.
- Netto, J. M. de A; Botelho, M. H. C. (1991) *Manual de Saneamento de Cidades e Edificações*. PINI/CARBOCLORO, São Paulo, 229 p. il.
- Nichols, M. M; Biggs, R. B. (1985) *Estuaries* 'in' Coastal Sedimentary Environments - 2ª ed. - Edit. por Davis Jr, R. A. - SPRINGER-VERLAG - New York, p. 77/186.
- Oliveira, C. de (1987) *Dicionário Cartográfico* 3ª ed. IBGE, Rio de Janeiro, 645 p.
- Philippi Jr, A. «org.» (1988) *Saneamento do Meio*. FUNDACENTRO, São Paulo, 235 p. il.
- Pinto, C. A. «coord» (1976) *Avaliação do Potencial dos Recursos Naturais em Área do Litoral Cearense*. SUDEC/DRN - Fortaleza, 209 p. il.
- Porto, A. de S. «coord.» (19??) *Açude Público Castanhão: Relatório de Impacto no Meio Ambiente*. Vol I. textos. SIRAC/DNOCS, Fortaleza.
- Prates, M; Gatto, L. C. S; Costa, M. I. P. (1981) *Geomorfologia* "in" Projeto Radambrasil vol. 23 - MME/SG, Rio de Janeiro, pp. 301 - 348.

- Randall, A. (1987) *Resource Economics*. 2ª ed. JOHN WILEY & SONS - New York, 434 p.
- Ribeiro, D. (1975) *O Processo Civilizatório*. 3ª ed. CIVILIZAÇÃO BRASILEIRA - Rio de Janeiro, 265 p.
- Ribeiro, D. (1995) *O Povo Brasileiro*. SCHWARCZ - São Paulo, 470 p.
- Russell, C. S. (1996) *Integrating Ecology and Economics via Regional Modeling*. 'in' Rev. Ecological Applications 6 (4). pp. 1025 - 1030.
- Russell, R. S; Igue, K; Mehta, Y. R. «ed.» (1981) *The Soil: Root System in Relation to Brazilian Agriculture*. FLAP, Londrina, 371 p.
- Saad, O. (1989) *Máquinas e Técnicas de Preparo Inicial do Solo*. 4ª ed. NOBEL- São Paulo, 98 p. il.
- Sachs, I. (1986) *Ecodesenvolvimento: Crescer sem Destruir*. VÉRTICE - São Paulo, 207 p.
- Santos, B. de S. (1995) *Pela Mão de Alice: O Social e o Político na Pós Modernidade*. CORTEZ - São Paulo, 348 p.
- Santos, M. do C. S. R. dos (1989) *Manual de Fundamentos Cartográficos e Diretrizes Gerais para Elaboração de Mapas Geológicos, Geomorfológicos e Geotécnicos*. IPT - São Paulo, 52 p.
- Shorrocks, B. (1980) *A Origem da Diversidade: e as Bases Genéticas da Evolução*. TAQ/EDUSP, São Paulo, 181 p. il.
- Souza, S. «org.» (1989) *História do Ceará*. UFC/FUND. DEMOCRITO ROCHA - Fortaleza, 403 p.

Sperling, M. V. (1996) *Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos*. 2ª ed. UFMG/DESA, Belo Horizonte, 243 p. il.

Storie, R. E. (1970) *Manual de Evaluación de Suelos*. UTEHA/AID, México, 225 p. il.

Suguio, K; Martin, LL; Bittencourt, A. C. da S. P; Dominguez, J. MM. L; Flexor, J; Azevedo, A. E. de G. (1985) - *Variações no Nível do Mar durante o Quaternário Superior ao longo do Litoral Brasileiro e suas implicações na Sedimentação Costeira*. - Rev. Bras. Geoc. **15** (4):273 - 286.

Tricart, J. (1977) *Ecodinâmica*. IBGE/SUPREN - Rio de Janeiro, 97 p.

Tuan, Y. (1980) *Topofilia - Um estudo da Percepção, Atitudes e Valores do Meio Ambiente*. DIFEL - São Paulo, 288 p.

Turekian, K. K. (1969) *Oceanos*. EDGARD BLUCHER - São Paulo, 151 p.

Vesentini, J. W. (1989) *Geografia, Natureza e Sociedade*. CONTEXTO - São Paulo, 91 p.

Vieira, L. S. (1975) *Manual da Ciência do Solo*. AGRONÔMICA CERES, São Paulo, 464 p. il.

Viers, G. (1981) *Climatología*. OIKOS-TAU, Barcelona, 309 p.

Wood, A. M. M; Fleming, C. A. (1981) *Coastal Hydraulics*. 2ª ed. MaCMILLAN PRESS - London, 280 p.



## 15 - EQUIPE TÉCNICA

### Coordenação Geral

- Bernardo Rene Zicman      Eng<sup>o</sup> Civil      CREA – 035902/SP

### Coordenação Adjunta

- Telma Rocha Torreão      Eng<sup>a</sup> Civil      CREA – 10353-D/PE

### Coordenação de Área

- José Manuel Mondelo Prado      Eng<sup>o</sup> Civil      CREA – 90405-D/SP

## Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental

### Equipe Técnica de Execução

#### Responsáveis Técnicos

- Tadeu Dote Sá      Geólogo      CREA – 6357-D/CE  
- Elianeiva de Q. V. Odísio      Eng<sup>a</sup> Agrônoma      CREA – 7070-D/CE  
- Edson Seabra      Eng<sup>o</sup> Civil      CREA – 2355-D/CE

#### Técnicos Participantes

- Márcia Regina L. de Oliveira      Bióloga      CRB - 19557-5-D/CE  
- Illona M<sup>a</sup> .De Brito Sá      Bióloga      CRB - 19385-5-D/CE  
- Eveline M. Magalhães Corrêa      Psicóloga      CRP – 1566/CE  
- Iracema Gonçalves      Pedagoga      MEC – 7659-72/CE  
- Ricardo A. M. Theophilo      Geólogo      CREA – 7302-D/CE  
- Maria Lucinaura D. Olímpio      Geóloga      CREA – 10028-D/CE