



APRESENTAÇÃO

A MRS Estudos Ambientais Ltda.
apresenta à Superintendência Estadual de
Meio Ambiente do Ceará – SEMACE o
documento intitulado:

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL DA LT 500kV – SECCIONAMENTO DAS LTs 500kV SOBRAL III/FORTALEZA II C1 e C2

Elaborado de acordo com o Termo de
Referência Nº 988/2010 – COPAM/NUCAM

O presente documento está sendo entregue
em 05 vias impressas e 05 vias em meio
digital

Fevereiro de 2011

Yone Melo de Figueiredo Fonseca
MRS Estudos Ambientais Ltda

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	6
1.1	POR QUE O RIMA?.....	6
1.2	COMO LER O RIMA?	7
2	CAPÍTULO 1.....	7
2.1	O QUE É O EMPREENDIMENTO?	7
2.2	QUEM É O RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO?.....	7
2.3	QUEM SÃO OS RESPONSÁVEIS PELA OBRA DE IMPLANTAÇÃO E PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA DA LT 500kV – SECCIONAMENTO DAS LTS 500KV SOBRAL III/FORTALEZA II C1 E C2?	8
2.4	ONDE SERÁ LOCALIZADO O EMPREENDIMENTO?.....	9
2.5	QUAL A ÁREA ESTUDADA (ÁREAS DE INFLUÊNCIA)?	11
2.6	QUAL A RELAÇÃO COM AS POLÍTICAS SETORIAIS, PLANOS E PROGRAMAS DE AÇÃO FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL, PROPOSTOS OU EM EXECUÇÃO NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO?.....	15
2.7	QUAIS AS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE SECCIONAMENTO DAS LTS 500KV SOBRAL III/FORTALEZA II C1 E C2?	15
2.8	QUAIS SÃO AS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS?.....	18
3	CAPÍTULO 2.....	19
3.1	COMO É O CLIMA DA REGIÃO?	19
3.2	COMO SE CARACTERIZAM AS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS?	21
3.3	COMO O EMPREENDIMENTO AFETARÁ O NÍVEL DE RUÍDO DA REGIÃO?.....	21
3.4	COMO SÃO O RELEVO, AS ROCHAS E O SOLO?	22
3.5	QUAIS OS PRINCIPAIS RIOS INTERCEPTADOS PELO EMPREENDIMENTO?.....	23
3.6	QUAIS OS SISTEMAS AQUÍFEROS PRESENTES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO?	23
3.7	COMO SE APRESENTA A QUALIDADE DAS ÁGUAS DA REGIÃO?	25
4	CAPÍTULO 3.....	26
4.1	COMO SE CARACTERIZA A VEGETAÇÃO DA REGIÃO?	26
4.2	COMO SE CARACTERIZA A FAUNA DA REGIÃO?	30
4.3	QUAL A INTERFERÊNCIA DO EMPREENDIMENTO SOBRE A FAUNA SILVESTRE?.....	33
4.4	QUAIS ESPÉCIES POSSUEM INTERESSE ECONÔMICO, SÃO ENDÊMICAS OU SE ENCONTRAM NA LISTA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS NA REGIÃO?	33
4.5	QUAIS AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NAS PROXIMIDADES DO EMPREENDIMENTO?	34
5	CAPÍTULO 4.....	38
5.1	QUAL A POPULAÇÃO ATUAL DA ÁREA, COMO ELA SE CARACTERIZA E QUAL A SUA CONDIÇÃO DE VIDA?	38
5.2	COMO É O SETOR ECONÔMICO DA REGIÃO?	39
5.3	EXISTEM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NA ÁREA?	39

6	CAPÍTULO 5.....	40
6.1	COMO FORAM ANALISADOS OS IMPACTOS AMBIENTAIS?	40
6.2	QUAIS OS IMPACTOS NA FASE DE INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (DURANTE AS OBRAS)?	41
6.3	QUAIS OS IMPACTOS NA FASE DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO?.....	44
6.4	COMO SERÁ O FUTURO DA REGIÃO SE O EMPREENDIMENTO FOR IMPLANTADO?.....	52
6.5	E SE O EMPREENDIMENTO NÃO FOR IMPLANTADO, COMO SERÁ O FUTURO DA REGIÃO?	53
6.6	COMO SERÃO EXECUTADAS AS AÇÕES DE PREVENÇÃO E ATENUAÇÃO DOS PROBLEMAS E DE OTIMIZAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO?	53
6.7	PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL – PGA.....	54
6.8	PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO - PAC	54
6.9	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGRS	54
6.10	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES	54
6.11	PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	55
6.12	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES.....	55
6.13	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – PEA	55
6.14	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	55
6.15	PROGRAMA DE SAÚDE PÚBLICA	55
6.16	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS – PGR.....	56
6.17	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	56
7	QUAIS AS CONCLUSÕES DO EIA/RIMA?	56

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA. MODIFICADO DE FOGLIATTI ET AL, 2004.....	11
FIGURA 2 - VÃO MÉDIOS E MÁXIMOS ENTRE AS ESTRUTURAS.....	16
FIGURA 3 - DISTÂNCIAS DE OBSTÁCULOS	17
FIGURA 4 - PADRÃO ANUAL DA VARIAÇÃO DA TEMPERATURA NA ÁREA ENFOCADA.....	20
FIGURA 5 – PONTO DE COLETA NA LAGOA DO GERERAÚ	25
FIGURA 6 – PONTO DE COLETA DO POÇO BOLSO	25
FIGURA 7 – COLETA DE ÁGUA NO POÇO DA FAZENDA EMANUEL FERNANDES	25
FIGURA 8 – ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA.	25
FIGURA 9 - VISTA TÍPICA DA SAVANA-ESTÉPICA ABERTA.	27
FIGURA 10 - VEGETAÇÃO DA FITOFISIONOMIA SERTÃO.	27
FIGURA 11 - VEGETAÇÃO DA FITOFISIONOMIA RESTINGA.	28
FIGURA 12 - ENCONTRO DA FISIONOMIA RESTINGA COM O CARNAUBAL.	28
FIGURA 13 - FISIONOMIA CARNAUBAL.	28
FIGURA 14 - <i>TROPIDURUS</i> SP.	30
FIGURA 15 - <i>PLEURODEMA DIPLOLISTER</i>	30
FIGURA 16 – <i>SCINAX</i> SP.	30
FIGURA 17 - <i>DERMATONOTUS MUELLERI</i>	30
FIGURA 18 - <i>LEPTOPHIS AHAETULLA</i>	31
FIGURA 19 – <i>IGUANA IGUANA</i>	31
FIGURA 20 - <i>EUPHONIA CHLOROTICA</i> (FIM FIM).....	31
FIGURA 21 - <i>JACANA JACANA</i> (JAÇANÃ)	31
FIGURA 22 - <i>NYSTALUS MACULATUS</i> (RAPAZINHO-DOS-VELHOS)	31
FIGURA 23 - <i>CHLOROCERYLE AMAZONA</i> (MARTIM-PESCADOR-VERDE).....	31
FIGURA 24 - <i>STURNELLA SUPERCILIARIS</i> (POLÍCIA-INGLESA-DO-SUL).....	32
FIGURA 25 - <i>MYIODYNASTES MACULATUS</i> (BEM-TE-VI-RAJADO)	32
FIGURA 26 - <i>FORPUS XANTHOPTERYGIUS</i> (TUIM)	32
FIGURA 27 - <i>HETEROSPIZIAS MERIDIONALIS</i> (GAVIÃO-CABLOCO)	32
FIGURA 28 - <i>MIMUS GILVUS</i> (SABIÁ-DA-PRAIA)	32
FIGURA 29 - <i>CATHARTES BURROVIANUS</i> (URUBU-DE-CABEÇA-AMARELA).....	32
FIGURA 30 - <i>AMAZONETTA BRASILIENSIS</i> (PÉ-VERMELHO)	32
FIGURA 31 - <i>RUPORNIS MAGNIROSTRIS</i> (GAVIÃO-CARIJÓ)	32
FIGURA 32 - <i>MIMUS GILVUS</i> (SABIÁ-DA-PRAIA).....	33
FIGURA 33 - <i>LANIO PILEATUS</i> (TICO-TICO-PARDO).....	33

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1 - LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	10
MAPA 2 – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	12
MAPA 3 – ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA.....	13
MAPA 4 – ÁREAS DE INFLUÊNCIA INDIRETA	14
MAPA 5 - MAPA DOS RECURSOS HIDRICOS	24
MAPA 6 - MAPA DE VEGETAÇÃO.....	29
MAPA 7 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	36
MAPA 8 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....	37



ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA LT 500kV – SECCIONAMENTO DAS LTs 500kV SOBRAL III / FORTALEZA II C1 E C2.....	15
TABELA 2 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL DA REGIÃO (ANA).....	20
TABELA 3 - MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	45

1 INTRODUÇÃO

O presente documento consiste no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) referente às obras de implantação da LT 500kV– Seccionamento das LTs 500kV Sobral III/Fortaleza II C1 e C2, a qual abrangerá os municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia, no estado do Ceará, atendendo ao predisposto na Legislação Ambiental Brasileira e ao Termo de Referência Nº 988/2010 – COPAM/NUCAM emitido pela SEMACE para a atividade.

1.1 POR QUE O RIMA?

A instalação de uma Linha de Transmissão, de acordo com a Legislação Brasileira, exige a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental e do seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). Esta exigência é feita pela Resolução CONAMA nº 01/86 e pelo artigo 2º da Resolução CONAMA nº 237/97.

Tais estudos são necessários para auxiliar a avaliação da viabilidade ambiental do projeto, de modo que o órgão ambiental (neste caso a Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará - SEMACE) possa emitir a Licença Prévia (LP). É importante ressaltar que a LP não autoriza o início da construção, ela apenas sinaliza sua viabilidade.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é o estudo técnico minucioso que envolve, principalmente, as seguintes questões:

- Caracterização do empreendimento: descreve o empreendimento que se deseja licenciar, considerando sua instalação e operação, e reúne informações sobre como, na visão do empreendedor, irá funcionar;
- Diagnóstico Ambiental: descreve a região onde o empreendimento pretende ser instalado e suas áreas adjacentes, reunindo dados ambientais e socioeconômicos da área antes da construção.
- Avaliação dos Impactos Ambientais: faz o cruzamento entre as características socioambientais da área e as características do empreendimento proposto, avaliando os efeitos da construção e operação do empreendimento;
- Prognóstico Ambiental: considera os efeitos negativos ou positivos sobre os meios físico, biótico e antrópico associados à instalação ou não do futuro empreendimento.
- Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais: sugerem medidas para evitar, mitigar e/ou compensar os impactos negativos do projeto e potencializar os positivos (obrigações do empreendedor quando ele recebe a Licença Prévia);

Todas essas informações e as principais conclusões do EIA estão sintetizadas no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), em linguagem clara, direta e acessível para consulta pública. A fim de elaborar o EIA/RIMA da LT 500kV – Seccionamento das LTs

500kV Sobral III/Fortaleza II C1 e C2 a Transmissora Delmiro Gouveia S/A (TDG) contratou a MRS Estudos Ambientais Ltda., empresa que possui escritórios em Porto Alegre/RS, Brasília/DF, e Rio de Janeiro/RJ.

1.2 COMO LER O RIMA?

De modo a facilitar a localização de assuntos de interesse do leitor, este relatório foi feito no estilo “perguntas e respostas”. Assim, quem se interessa por determinado tema, como a fauna ou clima da região, por exemplo, pode ir direto às questões que tratam desses assuntos. Foram elaboradas perguntas sobre todos os aspectos abrangidos pelo EIA, desde a identificação do empreendedor até os programas ambientais propostos.

Essas questões foram organizadas em capítulos. No Capítulo 1 são abordadas as questões sobre as características gerais do empreendimento. Os Capítulos 2, 3 e 4 apresentam o diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico da região. O Capítulo 5 trata dos possíveis impactos ambientais decorrentes do empreendimento. E finalmente, no Capítulo 6 são abordadas as ações de prevenção e minimização dos impactos negativos e maximização dos benefícios resultantes da implantação da LT 500kV – Seccionamento das LTs kV Sobral III/Fortaleza II C1 e C2.

2 CAPÍTULO 1

2.1 O QUE É O EMPREENDIMENTO?

O objetivo do licenciamento é a obra de instalação da LT 500 kV – Seccionamento das LTs 500kV Sobral III/Fortaleza II C1 e C2. Seu trecho terá início em Sítios Novos, município de Caucaia, finalizando na subestação Pecém em São Gonçalo do Amarante/CE.

Fortaleza possui atualmente 22 unidades de geração de energia elétrica, somando 708.420 kW de potência. Seguindo o ritmo crescente do consumo de energia no setor industrial, comercial e residencial (urbano e rural) no estado do Ceará, o empreendimento atenderá a demanda de distribuição e consumo de energia, otimizando o sistema para a interligação das unidades geradoras já existentes ao Sistema Interligado Nacional (SIN), com redução do custo global de conexão e os gastos com a expansão da rede elétrica.

2.2 QUEM É O RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO?

 <p>Transmissora Delmiro Gouveia S.A.</p>	A Transmissora Delmiro Gouveia S.A. – TDG.
--	--

Empreendedor	TDG - TRANSMISSORA DELMIRO GOUVEIA S/A
CNPJ:	11.552.929/0001-40
Endereço:	Estrada das Ubaias, nº 758 - Bairro Casa Forte
Cidade	Recife – PE
Telefone/ Fax	(81)3032-6259 / (81)3032-6269
Representante Legal/ Contato	Antônio Lopes de Moraes Júnior e Samuel Costa Filho
Telefone/ Fax	(81)3032-6259 / (81)3032-6269
E-mail	lopes@tdgsa.com.br / samuel@tdgsa.com.br

2.3 QUEM SÃO OS RESPONSÁVEIS PELA OBRA DE IMPLANTAÇÃO E PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA DA LT 500KV – SECCIONAMENTO DAS LTS 500KV SOBRAL III/FORTALEZA II C1 E C2?

A empresa responsável pelas obras da LT 500kV – Seccionamento das LTs 500kV Sobral III/Fortaleza II C1 e C2 é a Incomisa Indústria Construção e Montagens Ingelec S.A., sendo o EIA/RIMA elaborado pela MRS Estudos Ambientais, cuja identificação é apresentada a seguir. Ambas as empresas foram contratadas pela TDG – Transmissora Delmiro Gouveia S.A.

MRS Estudos Ambientais Ltda.	
CNPJ-MF	94.526.480/0001-72
CREA/RS	82.171
CTF IBAMA	196.572
Endereço Completo	Matriz: Av. Praia de Belas nº 2.174, Ed. Centro Profissional Praia de Belas 4º andar, sala 403. Bairro Menino Deus, Porto Alegre-RS. CEP 90.110-001 Filial 1: SRTVS Quadra 701, Bloco O, Ed. Centro Multiempresarial, entrada A, Sala 504. Brasília, DF CEP: 70340-000 Filial 2: Av. Rio Branco, nº 123, sala 1608, Centro, Rio de Janeiro – RJ. CEP: 20040-005
Telefone / FAX	Matriz: (51) 3029-0068 Filial1: (61) 3201-1800 Filial 2: (21) 3553-5622
E-mail	mrs@mrsdf.com.br
Diretores	Diretor-Executivo: Alexandre Nunes da Rosa Diretor Administrativo: Luciano Cezar Marca Diretora Técnica: Yone Melo de Figueiredo Fonseca
Representante Legal	Alexandre Nunes da Rosa (CPF nº 339.761.041-91)
Contato	Alexandre Nunes da Rosa
Fone/fax	(61) 3201-1800
E-mail	alexandre@mrsdf.com.br

2.4 ONDE SERÁ LOCALIZADO O EMPREENDIMENTO?

A Linha de Transmissão terá início na localidade de Sítios Novos, no município de Caucaia. Seguirá em linha reta até o cruzamento com a BR-222, nas proximidades com o povoado de Catuana. Segue então até contornar a lagoa Lagamar Gererau, alcançado assim a Subestação Pecém II, que será construída em São Gonçalo do Amarante. A LT terá comprimento aproximado de 20km. O seccionamento da linha se dará próximo à estrutura 156-1 de ambas as linhas (LTs 500 kV Sobral III/Fortaleza II C1 e C2) e seguirá rumo norte a Subestação (SE) Pecém II.

O traçado se desenvolve basicamente por áreas de cultivo ou vegetação rasteira e em local de pouca ou nenhuma aglomeração urbana. O Mapa 1 indica a localização do empreendimento.



Mapa 1 - Localização e Situação do Empreendimento.

2.5 QUAL A ÁREA ESTUDADA (ÁREAS DE INFLUÊNCIA)?

Todo empreendimento influencia pelo menos três áreas afins e, geralmente, contíguas: a Área Diretamente Afetada, a Área de Influência Direta e a Área de Influência Indireta. Estas áreas são a delimitação geográfica onde ocorrem as modificações ambientais, quer sejam elas permanentes ou temporárias. Nestas áreas são introduzidas pelo empreendimento elementos que afetam as relações físicas, físico-químicas, biológicas, e sociais do ambiente (Fogliattiet al, 2004) (Figura 1).

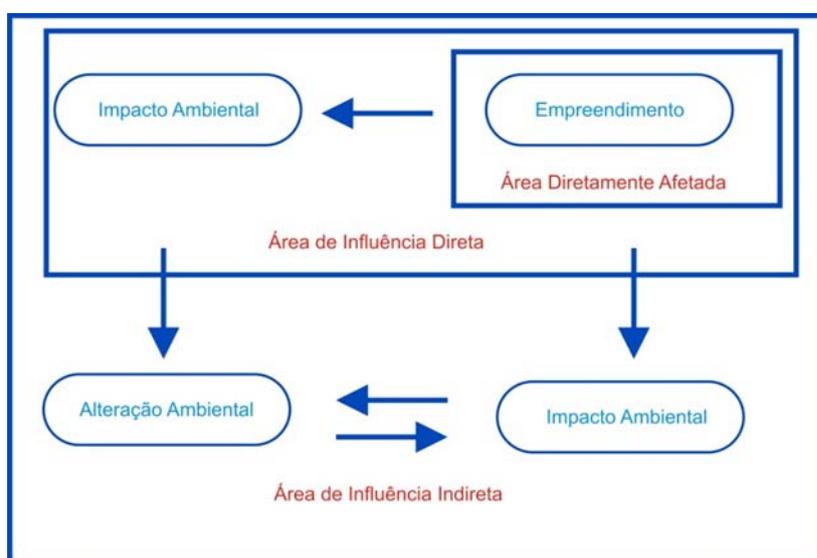


Figura 1 - Áreas de Influência. Modificado de Fogliatti et al, 2004.

Área de Influência	Meio Físico	Meio Biótico	Meio Socioeconômico
Área Diretamente Afetada	Distância de 120 m para cada lado da Linha de Transmissão, a partir de seu eixo.		
Área de Influência Direta	Faixa de 500m a partir da LT	Faixa de 3km a partir da LT	Municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia
Área de Influência Indireta	Faixa de 1,5km da LT	Faixa de 5km da Linha de transmissão.	Região Metropolitana de Fortaleza

O Mapa 2, Mapa 3 e Mapa 4 a seguir, apresentam a ADA, AID e AII dos meios físico, biótico e socioeconômico.



Mapa 2 – Área Diretamente Afetada.



Mapa 3 – Áreas de Influência Direta.



Mapa 4 – Áreas de Influência Indireta.

2.6 QUAL A RELAÇÃO COM AS POLÍTICAS SETORIAIS, PLANOS E PROGRAMAS DE AÇÃO FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL, PROPOSTOS OU EM EXECUÇÃO NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO?

No Brasil e em vários outros países, o setor energético passa por grandes transformações na sua estrutura de gerenciamento, nas decisões de novos investimentos e nas formas da sociedade implementar mecanismos de controle e regulação. Este é um fenômeno relacionado com novas condições financeiras, tecnológicas e econômicas principalmente para a geração de eletricidade. De uma forma geral, a grande preocupação dessas reformas é garantir competitividade, eficiência econômica para o setor e maiores investimentos da iniciativa privada. Dependendo da situação em cada país tem se observado maior ou menor ênfase em um desses aspectos.

O grande desafio dessas mudanças é garantir que a indústria de eletricidade além de ser competitiva, seja capaz também de atender objetivos sociais, de proteção ambiental, e assegurar investimentos que promovam maior sustentabilidade do sistema energético para o futuro (JANNUZZI, 2000).

2.7 QUAIS AS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE SECCIONAMENTO DAS LTS 500KV SOBRAL III/FORTALEZA II C1 E C2?

As características gerais da Linha de Transmissão estão apresentadas na Tabela 1 abaixo. Conforme dito anteriormente a tensão nominal da LT é de 500kV, tendo configuração de circuitos simples horizontais. O comprimento total das LT é de aproximadamente 20 quilômetros, e os quatro cabos condutores serão do tipo CAA RAIL 954 MCM. As faixas de servidão terão de 210 metros de largura.

Tabela 1 - Características gerais da LT 500kV – Seccionamento das LTs 500kV Sobral III / Fortaleza II C1 e C2

ITEM	DESCRIÇÃO
Tensão Nominal	500 kV
Cumprimento Total	20 km aproximadamente
Largura da Faixa de Servidão	210 metros
Configuração	Circuito simples horizontal
Cabo Condutor	CAA RAIL 954 MCM
Nº de Condutores por fase	4
Cabo para-raios	2 (CAA - 176,9 MCM DOTTEREL E OPGW) acompanhando a configuração existente
Capacidade de Transmissão longa duração	2500 MW
Capacidade de Transmissão curta duração	3200 MW

Fonte: Memorial do Projeto Básico

Os cabos para-raios serão do tipo 2 (CAA - 176,9 MCM DOTTEREL E OPGW) e terão a mesma configuração existente. A capacidade de transmissão longa duração será de 2500MW e de transmissão curta de 3200MW.

O material a ser utilizado na linha de transmissão consta de fundações em concreto, torres metálicas, cabos de alumínio e ferragens para amarração. A forma de execução dos trabalhos prevista será do tipo empreitada por preço global.

Torres

O vão médio entre as torres será de 500 metros, sendo que este vão pode chegar a 750 metros, tratando-se de terrenos planos. Assim, o número máximo de faixas torres está na ordem de 40 torres com diferentes configurações para cada eixo, sendo que cada faixa comportará 4 torres. A definição correta do número de torres estará no projeto executivo do empreendimento.

A Figura 2 a seguir, relaciona todos os tipos de torres com suas características básicas.

TIPO	VÃO MÉDIO (m) / ÂNGULO	VÃO GRAVANTE (m)
VX	500 / 0°	750
A0	600 / 0°	750
A2	750 / 0°	900
R	500 / 2°	750
D	600 / 30°	1000
F	600 / 60°	1000
	300 / 0° + T	500

Figura 2 - Vão médios e máximos entre as estruturas

Número de Isoladores

Considerando que, em função do carregamento mecânico de cada estrutura, podem ser utilizados isoladores com diferentes cargas de ruptura e também diferentes distâncias de escoamento, determinou-se o número de isoladores necessários em função da carga do mesmo. Podem-se adotar os seguintes valores mínimos:

DE = 320 mm para isolador 254mm x 146mm (120kN), onde DE é igual à distância de escoamento de um isolador, em mm.

DE = 380 mm para isoladores de 280mm x 170mm (160/240kN)

Assim, têm-se:

24,1 isoladores de 254mm x 146mm

20,3 isoladores de 280mm x 170mm

Com base nos resultados acima e na experiência de linhas similares, adota-se o uso de 25 isoladores de 254mm x 146mm (120 kN) ou 22 isoladores de 280mm x 170mm (160 kN ou 240kN) por penca da cadeia.

Distâncias mínimas dos cabos ao solo e espaçamentos verticais mínimos em relação a obstáculos naturais e construídos

A definição das distâncias dos cabos ao solo foi calculada de acordo com as normas da NESC 2002. O resultado pode ser observado na Figura 3.

Obstáculo (Tabela 232-1 NESC 2002)	Distância básica (m)	Componente Elétrica (m)	Total (m)	Adotado (m)
Locais acessíveis a máquinas ou caminhões	5,6	4,99	10,59	11,00
Ruas, Avenidas, Rodovias e outros	5,6	4,99	10,59	11,00
Áreas cultivadas	5,6	4,99	10,59	11,00
Águas não navegáveis	5,2	4,99	10,19	10,5
Águas navegáveis	12,3	4,99	17,29	18,00
Ferrovias	8,1	4,99	13,09	14,00
Cabos pára-raios ou Estais	2,9	4,99	7,89	8,00
Outras linhas	4,4	4,99	9,39	10,00

Figura 3 - Distâncias de obstáculos

Distância fase-fase

Para a definição da distância entre fases, considerando-se o risco de falha, e considerando uma sobretensão fase-fase de 2,1 p.u, pode-se obter uma distância mínima de isolamento menor do que 4,2 m. A distância fase-fase adotada na silhueta da estrutura é de 11,0m, resultando assim em risco bastante abaixo do critério estabelecido.

Suportabilidade a Impulso (Descargas atmosféricas - Raios)

A suportabilidade mínima a impulso dos gaps é de $V_{50I} = 1.550$ kV. Estes valores serão usados para determinação do desempenho da linha a descargas atmosféricas.

Distância Condutor-Estrutura Lateral:

Sobretensão de manobra: 3,20 m com balanço de 20°;

Tensão operativa máxima: 0,80 m com balanço de 25°;

Manutenção em linha viva: 3,80 m em repouso.

Número de Isoladores

Valor adotado: 25 isoladores de 120kN (passo 146) ou 22 isoladores de 160/240kN (passo 170).

Distância condutor-solo

Requisito pela norma NESC 2002: 10,59 m;

Valor adotado: 11,00 m para regime permanente;

A locação de estruturas será feita com base na temperatura nominal de 65°C e temperatura de emergência de 72°C e distâncias conforme Figura 3.

2.8 QUAIS SÃO AS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS?

Alternativa 1

Possui uma extensão de 19,39km, origina-se do seccionamento das Linhas de Transmissão 500kV Sobral III/Fortaleza II C1 e C2, próximo à torre 156/1 do Circuito 1, na localidade Sítios Novos, município de Caucaia, seguindo em linha reta em meio à vegetação de Caatinga Arbustiva e do Complexo Vegetacional Litorâneo, em diferentes estágios de conservação e regeneração. Após o cruzamento com a BR-222, nas proximidades do povoado Catuana, segue em linha reta até contornar a lagoa Lagomar Gererau, até chegar ao seu trecho final onde será implantada, em uma área de 54,53ha, a SE Pecém II. Foram registradas, ao longo do traçado desta alternativa, vegetação de Caatinga Arbustiva com a presença de carnaúba e nas proximidades da futura subestação encontra-se o Complexo Vegetacional Litorâneo.

Os solos nesta alternativa possuem relevo plano e pouca susceptibilidade à erosão, não apresentando impedimentos para a instalação das Linhas de Transmissão. Em relação à vegetação, o traçado nesta alternativa corta essencialmente áreas de Caatinga Arbustiva (59%), Complexo Vegetacional Litorâneo (9,45%) e áreas de uso antrópico (27,50%).

Nesta alternativa, foi identificado um único cruzamento, com a BR-222, que dá acesso à sede municipal de Fortaleza.

Alternativa 2

Possui uma extensão de 20,81km, origina-se do seccionamento das Linhas de Transmissão 500kV Sobral III/ Fortaleza II C1 e C2, próximo à torre 156/1 do Circuito 1, na localidade Sítios Novos, município de Caucaia, seguindo em linha reta em meio à vegetação de Caatinga Arbustiva, em diferentes estágios de conservação e regeneração. Em algumas áreas sujeitas ao recobrimento de água durante a estação chuvosa são encontradas matas de carnaúba. Cruza a CE-156 e a BR-222, à esquerda do povoado Catuana, segue em linha reta até ultrapassar o rio Anil, após este ponto tem-se um vértice a direita, em seguida um outro vértice a direita à margem da CE-085 contornando o Lagamar Gererau até chegar ao seu trecho final onde será implantada a subestação Pecém II.

O solo nesta alternativa mantém as características do solo da Alternativa 01. O traçado corta 69,79% em áreas de Caatinga Arbustiva, 6,5% em Complexo Vegetacional Litorâneo e 0,6% em áreas de Mata Ciliar e o restante (20,9%) em áreas de uso antrópico.

Alternativa 3

Com uma extensão de 22,03km, origina-se do seccionamento das Linhas de Transmissão 500kV Sobral III/ Fortaleza II C1 e C2, próximo à torre 150/2 do Circuito 1, na localidade Sítios Novos,

município de Pentecoste, seguindo em linha reta em meio à vegetação de Caatinga Arbustiva, em diferentes estágios de conservação e regeneração. Em algumas áreas sujeitas ao recobrimento de água durante a estação chuvosa são encontradas matas de carnaúba.

Passa próximo ao povoado Poço Verde e Cruza a BR-222, entre os povoados Catuana e Umarituba, segue em linha reta até ultrapassar o rio Anil, após este ponto tem-se um vértice a direita, em seguida um outro vértice a direita à margem da CE-085 contornando o Lagamar Gererau até chegar ao seu trecho final onde será implantada a subestação Pecém II.

Os solos nesta alternativa não apresentam impedimentos para a instalação das Linhas de Transmissão. A maior parte do traçado (79,22%) corta áreas de Caatinga Arbustiva, o restante está em áreas de vegetação do Complexo Vegetacional Litorâneo (6,67%), Mata Ciliar (0,16%) e antropismo (12,71%).

Alternativa Escolhida

Como visto na análise do Corredor as diferenças averiguadas, entre as áreas, em função de sua sensibilidade ambiental, podem subsidiar o planejamento antecipado de ações preventivas e antecipar soluções de eventuais danos ao ambiente natural e humano que possa ocorrer pela implantação de Linhas de Transmissão. Segundo os critérios adotados, percebe-se que os fatores de vulnerabilidade natural das áreas são relacionados à pedogênese, vegetação e uso do solo.

As três alternativas de traçado possuem a maior parte de seus traçados inseridos em manchas de solos com suscetibilidade fraca ou nula.

A vegetação e uso tiveram um papel preponderante na conformação das manchas de vulnerabilidade ambiental encontradas neste mapeamento. Os três traçados diferem, basicamente, quanto à percentagem de áreas de vegetação nativa afetada.

Do ponto da vulnerabilidade natural, o traçado da Alternativa 1 é o mais adequado, pois percorrerá uma menor extensão de vegetação nativa. Além disso, não afetará regiões com Matas Ciliares, haja vista serem áreas de grande biodiversidade. Sendo a água um fator limitante para o estado do Ceará, a preservação deste recurso é importante para a manutenção do equilíbrio ecológico da área. Assim, a Alternativa 1 é a que possui o melhor custo benefício para implantação do empreendimento. Do ponto de vista ecológico, possui menores interferências em áreas com vegetação nativa, e ainda, tem a menor extensão entre as demais alternativas, diminuindo o custo financeiro de sua implementação.

3 CAPÍTULO 2

3.1 COMO É O CLIMA DA REGIÃO?

Regime de chuvas



A região é classificada como tipo tropical, com uma estação chuvosa concentrada em 4 meses consecutivos, e com um ciclo de variação anual. Geralmente a estação chuvosa inicia em fevereiro, com um máximo no mês de março, diminuindo progressivamente no resto do ano, alcançando valores mínimos nos meses de setembro e novembro.

A média anual total é registrada em 1125,42 mm, segundo os dados da Estação Caucaia, disponibilizado pela Agência Nacional de Águas.

A Tabela 2 mostra a Precipitação Média Mensal de cada mês.

Tabela 2 – Precipitação Média Mensal da Região (ANA)

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação (mm)	65,265	131,83	291,55	284,93	183,845	76,64	21,975	9,025	10,475	7,39	12,925	24,565

Velocidade e direção dos ventos



A velocidade do vento segundo a estação meteorológica da FUNCEME varia entre 2,5 m/s a 4,5 m/s no intervalo de ano, com valores máximos de agosto a setembro e mínimos de março a abril. A direção predominante é de Sudeste e Leste, com uma frequência menor da direção norte nos primeiros quatro meses do ano. O padrão de variação dos valores da velocidade média dos ventos mostra a existência de ciclo anual com o mínimo no mês de março e o máximo no mês de setembro.

Temperatura

A temperatura média anual é de 26,9 °C com variações inferiores a 5 °C. A variação anual da temperatura apresenta valores mínimos nos meses de junho e agosto (26,3 °C) e máximos no período de outubro a janeiro (27,6 °C) (Figura 4). A temperatura média nos últimos 20 anos apresenta uma tendência crescente com uma taxa de aumento de 0,8 °C para o período ou 4 °C/século.

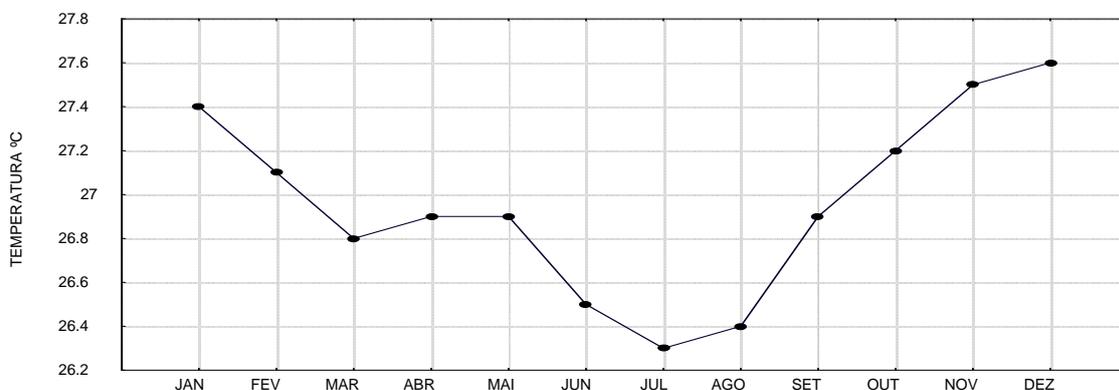


Figura 4 - Padrão anual da variação da temperatura na área enfocada

Umidade do Ar

A umidade relativa do ar é a relação existente entre a umidade absoluta do ar e a umidade do mesmo ar no ponto de saturação a mesma temperatura. Foram analisados os períodos entre 1931 a 1960 e 1961 a 1990. Para o primeiro período, observou-se a maior umidade relativa registrada em 82,0% no mês de abril, e a menor registrada em 73,0% para o mês de outubro. Já no segundo período, o maior valor registrado foi de 85,0% no mês de abril e a menor umidade relativa registrada foi de 73,0% em outubro.

3.2 COMO SE CARACTERIZAM AS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS?



Um poluente atmosférico pode ser definido como qualquer substância que esteja no ar em concentrações altas o suficiente para produzir efeitos mensuráveis e danosos em seres humanos, animais, plantas ou materiais.

A região de implantação das Linhas de Transmissão apresenta baixas taxas de emissão de gases poluentes e elevada taxa de partículas em suspensão total.

3.3 COMO O EMPREENDIMENTO AFETARÁ O NÍVEL DE RUÍDO DA REGIÃO?

Durante a fase de instalação, serão utilizados máquinas e equipamentos geradores de ruído, particularmente na movimentação de terra (escavadeiras, pá carregadeiras, motoniveladoras, caminhões e outros) para abertura de vias de acessos, nas fundações com bate estacas, martelletes pneumáticos, compactadores e outros, no desmatamento com uso de motosserras, e durante as obras civis com uso de betoneiras, compactadores e vibradores.

Ressalta-se que o maior nível de ruído identificado estará na utilização das motosserras durante a abertura da faixa de servidão e vias de acesso com as madeiras de grande porte, porém, esta etapa é relativamente curta em relação ao restante da obra, onde o nível de maior intensidade encontra-se em 67,4 db(A) com a utilização de caminhões, diminuindo assim o raio de afetação.

A população atingida englobará aquela disposta por trabalhadores da própria obra na época de sua instalação, porém, será protegida por medidas previstas na legislação de Higiene e Segurança do Trabalho (Portaria 3.214/78 da CLT).

Durante a fase de operação, estima-se a emissão máxima de ruído proveniente dos cabos energizados de 50,9 dB(A). Tal valor dependerá dos índices de umidade no intervalo de tempo. Levando em consideração o nível do Ruído de Fundo (*background*) de 60 dB(A) medido na região, pode-se afirmar que o ruído emitido pelos cabos de alta tensão de 50,9 dB(A) serão anulados pelo ruído de fundo existente. Lembrando-se sempre da possível ação dos ventos em uma variação momentânea para a percepção audível nas proximidades da LT.

3.4 COMO SÃO O RELEVO, AS ROCHAS E O SOLO?

A região onde será instalada a Linha de Transmissão é composta essencialmente por Depressão Sertaneja e Tabuleiros Costeiros.

A depressão sertaneja apresenta superfícies como rampas de declives suaves, que se orientam para os fundos de vales e em direções ao litoral. Os interflúvios têm aspectos variados, sendo predominantemente de topos planos ou se apresentam como colinas rasas de topos quase convexos. Possui rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino.

Os tabuleiros costeiros acompanham toda a faixa costeira, em áreas suavemente onduladas, possuindo aspectos tabuliformes. Essas feições caracterizam-se por apresentarem uma superfície ressaltada de topo plano, além disso, esses topos tabulares apresentam interflúvios planos, geralmente entalhados por canais de margens com vertentes suaves.

As planícies fluviais se desenvolvem nas porções laterais dos cursos hídricos, sendo resultantes da deposição de sedimentos aluviais de textura fina. Apresentam morfologia plana com restritos desníveis, sendo compostas por sedimentos finos com variados percentuais de areia. As planícies fluviais se expandem na medida em que os rios drenam terrenos do embasamento cristalino e penetram na área de sedimentos inconsolidados de Formação Barreiras.

As unidades geológicas ocorrentes na área do empreendimento são Unidade Independência, Unidade Canindé e Grupo Barreiras.

A Unidade Independência compreende paragnaisses granadíferos, intercalados com lilimanita-granda-quartzo-muscovita-biotita xistos e quartzo-muscovita-biotita xistos, quartzitos puros ou com muscovita e, mais raramente, mármore intercalados. Este conjunto de rochas compõe um relevo ondulado a levemente acidentado (Cunha, 2007).

A Unidade Canindé se caracteriza por uma sequência típica de terrenos de rochas metassedimentares, dominadas por metapelitos (CPRM, 2003). O solo é composto por camadas de quartzitos, alguns minerais ricos em alumínio, lentes e mármore e rochas calciossilicáticas, frequentemente associadas com anfibolitos, compondo uma típica sequência depositada em ambiente marinho plataformal. É constituída por sequências metavulcanosedimentares recortadas por derrames de rochas ácidas e máficas.

O Grupo Barreiras é composto por três formações distintas: Fácies Leque Aluviais, que possui arenitos de granulometria grossa a conglomerática; Fácies Fluvial Entrelaçada, que ocorre preferencialmente próximo aos rios de grande porte, é formada por depósitos contendo cascalho e areais grossas a finas; e Fácies Flúvio-lagunar: que constam de areias quartzo-feldspáticas claras, de granulação fina a média, intercaladas com filmes de argilas cinza esverdeadas e matéria orgânica em estrutura rítmica com espaçamento de 1 a 2 cm.

Os solos da região são classificados em Argissolos Vermelhos, tendo um horizonte inferior formado por argila e os superiores com maior presença de areia.

3.5 QUAIS OS PRINCIPAIS RIOS INTERCEPTADOS PELO EMPREENDIMENTO?

A Bacia Hidrográfica da Região Metropolitana de Fortaleza engloba um conjunto de bacias independentes, compostos pelos rios da vertente marítima que se encontram entre as bacias do Curu e do Jaguaribe, destacando-se os rios São Gonçalo, Cauhípe, Ceará, Cocó, Pacoti, Choró, e Pirangi. O complexo que abastece a região metropolitana é formado pelos açudes Pacajus, Pacoti, Riachão, Gavião e Acarape do Meio. A área da linha de transmissão situa-se na Bacia do Rio São Gonçalo, Cahuípe e Riacho dos Guaribas. Dentro destas bacias, somente o rio Anil, da Bacia São Gonçalo e um curso intermitente da Bacia do Riacho dos Guaribas são cortados pela LT.

3.6 QUAIS OS SISTEMAS AQUÍFEROS PRESENTES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO?

A região do empreendimento é composta por dois domínios: Domínio Hidrogeológico das Formações Cenozóicas (Aquífero Poroso) e Domínio Hidrogeológico dos Metassedimentos/ Metavulcânicas (Aquífero Fissural). O primeiro possui as seguintes unidades:

- Depósito Tipo Barreiras: Com média a alta favorabilidade hidrogeológica, que aumenta com a espessura e a razão areia/ argila. A água apresenta, normalmente, boa qualidade química.
- Aluviões: Com favorabilidade hidrogeológica variável, correspondem a aluviões, no geral estreitas e/ ou de pequena espessura. São representadas por areias, cascalhos e argilas com matéria orgânica. No geral, é prevista uma favorabilidade hidrogeológica baixa. Ao longo de rios de primeira ordem, podem adquirir uma favorabilidade hidrogeológica média a alta. As águas são predominantemente de boa qualidade química.
- Formações Cenozóicas Indiferenciadas: Possui baixa favorabilidade hidrogeológica, incluem depósitos de areia, silte, argila, cascalho (laterizado ou não), lateritas ferruginosas, sedimentos coluvionares e eluvionares indiferenciados. Possui alguma importância hidrogeológica como área de recarga ou estoque temporário para os aquíferos subjacentes.

O domínio dos Metassedimentos/ Metavulcânicas possui litotipos como xistos, metarenitos, metassiltitos, anfibolitos, quartzitos, ardósias, metagrauvacas, metavulcânicas diversas. A porosidade primária é quase nula nessas rochas, logo a presença de aquíferos é condicionada à ocorrência de fraturas ou fendas, sendo estes reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão, com vazões pequenas e água geralmente salinizada. Geralmente a favorabilidade hidrogeológica é maior. O Mapa 5 apresenta os recursos hídricos da região.



Mapa 5 - Mapa dos Recursos Hidricos.

3.7 COMO SE APRESENTA A QUALIDADE DAS ÁGUAS DA REGIÃO?

Como parâmetro de referência, utilizou-se o enquadramento dos corpos de água que ocorrem na região do empreendimento como preconiza a Resolução CONAMA nº 357/2005. Esta norma classifica as águas do território brasileiro em: águas doces (salinidade < 0,5%), salobras (salinidade entre 0,5 e 30%) e salinas (salinidade > 30%). Na área de influência Direta, as águas analisadas são classificadas como água doce.

A cor aparente da água na Lagoa Gereraú mostrou-se bastante diferente da cor natural, conforme determina a Resolução do CONAMA nº 357/2005, assim como uma turbidez alta.

A Lagoa Gereraú e o Poço da Agrovila apresentaram níveis de sólidos dissolvidos totais acima do estabelecido pela resolução do CONAMA.

A Figura 5 a Figura 8 apresentam a metodologia de coleta de água para análise.



Figura 5 – Ponto de coleta na Lagoa do Gereraú.



Figura 6 – Ponto de coleta do Poço Bolso.



Figura 7 – Coleta de água no poço da Fazenda Emanuel Fernandes.



Figura 8 – Análise da qualidade da água.

4 CAPÍTULO 3

4.1 COMO SE CARACTERIZA A VEGETAÇÃO DA REGIÃO?

O Ceará abriga uma variedade de domínios naturais e paisagísticos, fruto da interação dos diferentes componentes naturais (clima, solo, recurso hídrico, rochas e relevo), a vegetação é caracterizada pelo predomínio de plantas decíduas, sendo a maioria xerófila, com exceção da vegetação dos relevos de altitude mais significativa. O Estado apresenta onze unidades fitoecológicas, sendo que três delas se encontram na área de influência do empreendimento: Complexo Vegetacional da Zona Litorânea, Floresta Mista Dicotilo-Palmaceae (Mata Carnaúba) e Caatinga Arbustiva, sendo a última unidade dominante (Mapa 6).

O Complexo vegetacional da zona litorânea se caracteriza por uma diversidade fisionômica, contendo espécies próprias do litoral, outras provenientes das matas vizinhas, das caatingas, além de diversas do Cerrado (Fernandes & Gomes 1975). Os agrupamentos vegetacionais apresentam-se como vegetação de tabuleiros, vegetação de dunas, manguezais, mata ciliar e lacustre e transição tabuleiro-caatinga (Fernandes, 1990).

A floresta mista dicótilo-palmácea (mata carnaúba) ocorre no baixo curso dos rios, onde sedimentos maiores, de areia grossa, se depositam após a perda de declividade e consequente decréscimo da capacidade de transporte ou competência do rio, formando as planícies aluviais, que possuem solos salinos com drenagem imperfeita. Nessas planícies aluviais constituídas, aliadas a altas temperaturas, encontra-se o habitat de preferência da carnaúba (*Copernicia prunifera*). Dominante entre as demais espécies arbóreas, esta palmeira endêmica do Nordeste do Brasil ocorre no Ceará geralmente em associação com o mulungu (*Erithrina velutina*), juazeiro (*Zizphus joazeiro*), oiticica (*Licania rígida*) e ingá-bravo (*Lonchocarpus sericeus*) além de outras espécies arbustivas e trepadeiras.

A caatinga abrange as várias formações que constituem um “tipo de vegetação” estacional-decidual, com numerosas plantas suculentas, sobretudo cactáceas. As árvores são baixas, raquíticas, de troncos delgados e com esgalhamento profuso. Muitas espécies são microfoliadas e outras são providas de acúleos e espinhos. A maioria dessas espécies demonstra que possui adaptações fisiológicas bastante especializadas à economia de água (IBGE, 1997). Apresenta árvores de até 10,0 m, com caules retilíneos e folhas miúdas, cujas copas, durante o período chuvoso, se tocam formando uma fisionomia florestal.

A área diretamente afetada se encontra na sua maior parte, na região fitoecológica da Savana Estépica (Figura 9), comumente chamada de Caatinga do Sertão Árido. De acordo com a as espécies encontradas e estrutura dos bosques, pode-se dividir a área do empreendimento em três fitofisionomias distintas: Sertão, Carnaubal e Restinga.



Figura 9 - Vista típica da savana-estépica aberta.

Uma parte significativa da área diretamente afetada apresenta cobertura vegetal profundamente modificada, identificada neste estudo como “vegetação antrópica”. Da vegetação antrópica fazem parte os terrenos transformados em pastagem ou que atualmente são utilizadas para o cultivo de culturas anuais.

O Sertão (Figura 10) ocupa o extremo sul da LT. É uma vegetação secundária aberta, em estágio médio de regeneração, quase sem vegetação herbácea. As espécies principais da fisionomia são as fabáceas Pau-ferro (*Libidibia férrea*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), catingueira (*Poincianella pyramidalis*), acácia-amarela (*Vachellia farnesiana*) e o mandacará (*Cereus jamacaru*). A região possui várias espécies endêmicas, sendo um domínio florístico ímpar no Brasil.



Figura 10 - Vegetação da fitofisionomia Sertão.

A restinga (Figura 11) se localiza próximo à região costeira. A porção norte da vegetação recebe grande influência de espécies da vegetação de restinga. Os fragmentos, na sua maioria, são secundários em estágio inicial de regeneração, onde o estrato é formado por arbustos e subarbustos, sendo raras as árvores e arvoretas. Muitas vezes o solo encontra-se exposto. Por se localizar próxima à região costeira, a restinga pode se limitar com o carnaubal (Figura 12).



Figura 11 - Vegetação da fitofisionomia Restinga.



Figura 12 - Encontro da fisionomia Restinga com o Carnaubal.

O Carnaubal (Figura 13) é representada por pequenas manchas arbustivas-arbóreas ou indivíduos isolados de carnaúba (*Copernicia prunifera*) na matriz campestre. A matriz campestre é formada basicamente pelas gramíneas (*Paspalum sp.* *Panicum sp.*) A vegetação arbustiva e arbórea é a mesma encontrada na fitofisionomia Restinga, acrescentando indivíduos de sabiás (*Mimosa caesalpinifolia*), imburana (*Commiphora leptophloeos*), entre outras. Esta fisionomia ocupa 60% da área do empreendimento. Seu estado de conservação pode ser enquadrado como vegetação secundária em estágio inicial à médio de regeneração, não havendo um avanço na sucessão, pois a área é utilizada para pastagem bovina.



Figura 13 - Fisionomia Carnaubal.

Ná área do empreendimento foram levantadas 123 espécies distribuídas em 48 famílias. A família mais representativa foi Fabaceae, com 21 espécies, seguida por Rubiaceae, Myrtaceae e Cyperaceae, com, 10, 8 e 6 espécies, respectivamente.



Mapa 6 - Mapa de Vegetação.

4.2 COMO SE CARACTERIZA A FAUNA DA REGIÃO?

Répteis e Anfíbios

Os anfíbios possuem características físicas que restringem sua área de vida e determinam padrões de distribuição no ambiente. Dependem diretamente de corpos d'água para sobrevivência e reprodução.

Já os répteis são mais resistentes às condições de maior escassez de água, podendo assim, forragear áreas de maior aridez.

Entre os anfíbios, foram encontradas 11 espécies, distribuídas em três famílias. Já para os répteis, 10 espécies foram identificadas, pertencentes a cinco famílias. As Figura 14 a Figura 19 indicam exemplos de répteis e anfíbios encontrados na região do empreendimento.



Figura 14 - *Tropidurus* sp.



Figura 15 - *Pleurodema diplolister*



Figura 16 – *Scinax* sp.



Figura 17 - *Dermatonotus muelleri*



Figura 18 - *Leptophis ahaetulla*



Figura 19 - *Iguana iguana*

Aves

A avifauna brasileira é bastante diversificada, possuindo exemplares em todas as cinco grandes regiões naturais. Na região de estudo foram catalogadas 78 espécies de aves, pertencentes à 36 famílias. Destas, duas espécies são migratórias, oriundas do hemisfério norte durante o inverno setentrional, retornando para o período de reprodução. Exemplos de aves encontradas na região do empreendimento são observados nas Figura 20 a Figura 33.



Figura 20 - *Euphonia chlorotica* (fim fim)



Figura 21 - *Jacana jacana* (jaçanã)

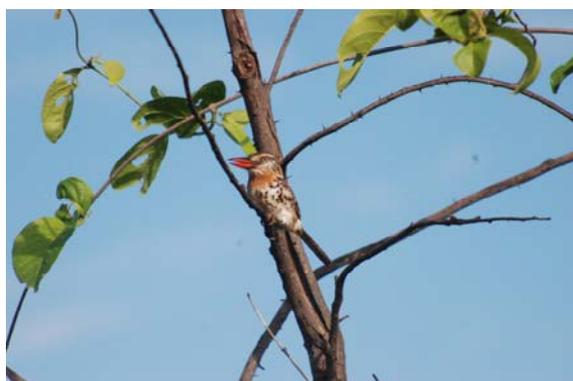


Figura 22 - *Nystalus maculatus* (rapazinho-dos-velhos)



Figura 23 - *Chloroceryle amazona* (martim-pescador-verde)

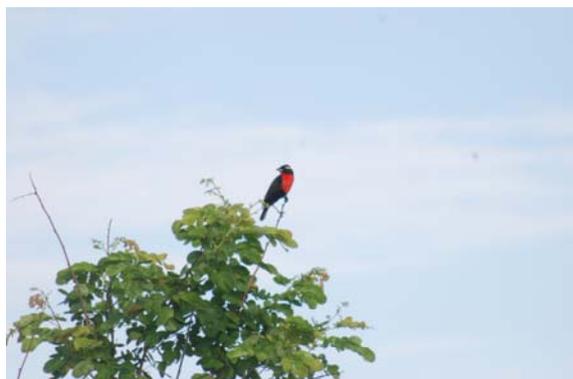


Figura 24 - *Sturnella superciliaris* (polícia-inglesa-dosul)



Figura 25 - *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado)



Figura 26 - *Forpus xanthopterygius* (tuim)



Figura 27 - *Heterospizias meridionalis* (gavião-cabloco)



Figura 28 - *Mimus gilvus* (sabiá-da-praia)



Figura 29 - *Cathartes burrovianus* (urubu-de-cabeça-amarela)



Figura 30 - *Amazonetta brasiliensis* (pé-vermelho)



Figura 31 - *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó)



Figura 32 - *Mimus gilvus* (sabiá-da-praia)



Figura 33 - *Lanio pileatus* (tico-tico-pardo)

Mamíferos

Foram catalogadas, na região do Ceará, 82 espécies de mamíferos, distribuídos em 21 famílias, sendo os roedores e morcegos as mais representativas. Na região pode-se encontrar principalmente, espécies de canídeos e felinos de médio porte, como o cachorro e gatos do mato, além de outros carnívoros.

Peixes

Os açudes e lagamares possuem uma grande quantidade de peixes, além da presença de crustáceos e moluscos. Esses ambientes ainda são importantes como refúgios e área de alimentação para outras espécies.

São descritas 10 famílias de peixes, possuindo ao todo 15 espécies.

4.3 QUAL A INTERFERÊNCIA DO EMPREENDIMENTO SOBRE A FAUNA SILVESTRE?

Uma das principais causas impactantes para o meio biótico consistirá na remoção da cobertura vegetal, o qual poderá causar possível perda de biodiversidade em decorrência da diminuição da diversidade de habitats, das áreas de deslocamento, refúgio e nidificação e das fontes de alimentação para a fauna silvestre.

Estudos realizados sobre a possibilidade de colisão de aves com linhas de transmissão demonstram que este impacto é real e pode vir a ser significativo. Localmente, as espécies que mais se expõem ao risco de colisões com a LT são as de maior porte, espécies migratórias e aves que realizam deslocamentos diários sobre rios, córregos ou marcos naturais de orientação.

4.4 QUAIS ESPÉCIES POSSUEM INTERESSE ECONÔMICO, SÃO ENDÊMICAS OU SE ENCONTRAM NA LISTA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS NA REGIÃO?

As principais espécies de interesse econômico identificadas na região são caju (*Anacardium occidentale*), carnaúba (*Copernicia prunifera*), jacarandá-do-carrasco (*Machaerium sp*), jenipapo (*Genipa americana*) e pitomba-de-macaco (*Talisia esculenta*).

Em relação à flora, são consideradas endêmicas o facheiro (*Pilosocereus* sp), mandacaru (*Cereus jamacaru*), catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), angico-de-bezerro (*Piptadenia monniliiformis*), marmeleiro (*Croton sonderianus*) e juazeiro (*Ziziphus joazeiro*).

Na lista nacional da flora ameaçada de extinção, promulgada pelo IBAMA, foram listadas cinco espécies ocorrentes na região. A Gonçalves-alves (*Astronium fraxinifolium*), aroeira-do-sertão (*Astronium urundeuva*) e barbasco (*Jacquinia brasiliensis*) classificadas como Vulnerável; enquanto jaborandi (*Pilocarpus jaborandi*) e jaborandi-do-ceará (*Pilocarpus trachylophys*) são classificadas como Em Perigo de Extinção.

Em relação à fauna, há provável ocorrência da *Aratinga cactorum* (periquito) e *Paroaria dominicana* (galo-de-campina), consideradas endêmicas.

Na lista de espécies cearenses ameaçadas de extinção são descritas 15 aves, sendo 8 espécies na categoria Vulnerável, cinco espécies Em Perigo e duas espécies Criticamente em Perigo. Entre os mamíferos terrestres, 04 espécies são classificadas com Vulnerável na lista de espécies ameaçadas, sendo três felinos e um morcego. Entre as espécies aquáticas, são listados o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) Criticamente em Perigo e a cachalote (*Physeter macrocephalus*) como Vulnerável.

4.5 QUAIS AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NAS PROXIMIDADES DO EMPREENDIMENTO?

Área de Preservação Permanente (APP) é definida pela Lei nº 4771/65. As florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto, em faixa marginal, são consideradas Áreas de Preservação Permanente.

As APPs cumprem a importante função de corredores para a fauna, pois permitem que animais silvestres possam deslocar-se de uma região para outra, tanto em busca de alimentos como para fins de acasalamento. Além disso, as matas ciliares e outras áreas de preservação permanente permitem diminuir os problemas de erosão do solo e manter a qualidade das águas dos rios e arroios (Mapa 7).

Unidades de Conservação (UC) são espaços ambientais que têm importantes características naturais e são legalmente instituídos pelo poder público com objetivos de conservação. Possuem limites definidos e existem sob um regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

As Unidades de Conservação próximas ao empreendimento são:

- Área de Proteção Ambiental Pecem: distante 4,68 km da área do empreendimento, criada através do DECRETO ESTADUAL Nº 24.957, de 05 de junho de 1998, localizada no Município de São Gonçalo do Amarante, ocupando uma área de 122,79 hectares.

- Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe, distante 6,83 km do empreendimento, criada através do DECRETO ESTADUAL Nº 24.957, de 05 de Junho de 1998. Se localiza no Município de Caucaia e ocupa 1.884,46 hectares.
- Estação Ecológica do Pecém, localizada a 6,65 km do empreendimento, situada entre os municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia. Foi criada por meio do Decreto Estadual Nº 25.708, de 17 de dezembro de 1999. Faz parte do Plano Diretor do Complexo Industrial – Portuário do Pecém (CIPP).

As unidades de conservação citadas seguem apresentadas no Mapa 8.



Mapa 7 - Mapa de localização de Área de Preservação Permanente.



Mapa 8 - Mapa de localização de Unidades de Conservação.

5 CAPÍTULO 4

5.1 QUAL A POPULAÇÃO ATUAL DA ÁREA, COMO ELA SE CARACTERIZA E QUAL A SUA CONDIÇÃO DE VIDA?

Segundo o Censo 2010 do IBGE, Caucaia possui 324.738 habitantes, sendo 89,28% residentes na área urbana. Com densidade demográfica estimada em 210,42 em 2000, a taxa geométrica de crescimento anual em 2000 foi de 4,74% de crescimento total, sendo 4,85% no meio urbano e 3,76% no meio rural. A taxa de urbanização passou de 89,40% em 1991 para 90,26 em 2000. O Índice de Desenvolvimento Humano de Caucaia aumentou de 0,611 em 1991 para 0,721 em 2000, já o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) em 2008 foi de 42,37, colocando Caucaia em 16º lugar no ranking estadual. Entre os anos de 1991 a 2000, Caucaia apresentou uma redução da pobreza em 13,0%. No estado, a proporção de pessoas com renda familiar per capita de até meio salário mínimo (abaixo da linha da pobreza nacional) passou de 75,0%, em 1991, para 48,6% em 2008.

Já São Gonçalo do Amarante possui 43.947 habitantes, sendo 65% em área urbana. A densidade demográfica foi estimada em 42,28 em 2000. O Índice de Desenvolvimento Humano em 2000 foi de 0,639 e o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) em 2008 foi de 46,13 e o ocupando o 10º lugar no ranking estadual.

No município de Caucaia em 2000, 8,3% das crianças de 7 a 14 anos não estavam cursando o ensino fundamental. A taxa de conclusão, entre jovens de 15 a 17 anos, era de 24,6%. Já em São Gonçalo do Amarante, no mesmo período, 10,8% das crianças de 7 a 14 anos não estavam cursando o ensino fundamental. A taxa de conclusão, entre jovens de 15 a 17 anos, era de 18,5%.

São Gonçalo do Amarante obteve, entre 1995 e 2008, 188 óbitos de crianças menores de um ano. Em Caucaia este número é de 1.373 óbitos. Nos dois municípios, mais de 95% das crianças possuem a carteira de vacinação atualizada.

Caucaia conta com 62 Unidades de Saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde (SUS), e um corpo de 1.307 profissionais da área. Já São Gonçalo possui 23 Unidades de Saúde ligadas ao SUS e com um corpo de 314 profissionais.

Caucaia apresentou 307 casos de AIDS diagnosticados até 2007, enquanto São Gonçalo diagnosticou 26 casos.

A rede de abastecimento de água em São Gonçalo do Amarante cobre 75,67% da população urbana e tratamento sanitário atendendo 26,51% na mesma região. O fornecimento de energia elétrica atende 9.705 consumidores. Em Caucaia o abastecimento de água atende 95,68% da população urbana e apenas 2,6% da população rural. O tratamento sanitário cobre 11,62% da população urbana e 6,9% da população rural.

5.2 COMO É O SETOR ECONÔMICO DA REGIÃO?

Os municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante apresentaram diminuição da pobreza em 13,0% e 9,0%, respectivamente. No primeiro município a proporção de pessoas abaixo da linha da pobreza (renda familiar per capita de até meio salário mínimo) é de 48,6%, enquanto no segundo a proporção é de 54%.

O produto interno bruto (PIB) de Caucaia em 2007 foi de R\$ 552.849, sendo 14,9% referente à agropecuária, 19,6% à indústria e 65,5% a serviços. O PIB de São Gonçalo no mesmo ano foi de R\$ 1.469.403, com contribuição de 2,2% pela agropecuária, 29,9% pela indústria e 68% de serviços. No setor da agricultura o município de São Gonçalo do Amarante destacou-se no ano de 2008 com a plantação do coco-da-baía e cana-de-açúcar com uma produção média de 59,77% e 79,55% da produção total, respectivamente. A atividade extrativa também possui boa relevância no setor agrícola do município. Neste, são exploradas as extrações de madeira, para produção de carvão vegetal e lenha, como também a cera e o pó da carnaúba.

Desde a década de 1990, São Gonçalo do Amarante desenvolveu a indústria de turismo, tendo se projetado como importante destino para viagens nacionais, sobretudo para turismo natural e de praias. Atualmente a implantação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, tem atraído para o município atividade econômica comercial e industrial. O porto entrou em atividade comercial desde 2001 e a infraestrutura em serviço funciona como incentivadora para a instalação de indústrias.

5.3 EXISTEM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NA ÁREA?

Atualmente o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA indica a existência de pelo menos 11 sítios arqueológicos na área do município de São Gonçalo do Amarante. Destes, 4 são sítios do período histórico e os restantes são sítios pré-históricos. Dos 11 sítios cadastrados 3 estão localizados sobre dunas. Nos sítios históricos é registrada a ocorrência principalmente de louça ou faiança. Nos sítios pré-coloniais é registrada a ocorrência de material lítico, cerâmico e malacológico. A maior parte dos sítios foi cadastrada como resultado de projetos de arqueologia preventiva associados aos empreendimentos construtivos do Complexo industrial e portuário do Pecém. Além disso, nos municípios limítrofes à São Gonçalo do Amarante há ocorrência registrada no CNSA de pelo menos 57 sítios arqueológicos sendo 13 no município de Caucaia, 1 no município de Pentecoste, 19 no município de Trairi, 17 no município de Paracuru e 7 no município de Paraipaba. São Luis do Puru não conta com sítios arqueológicos cadastrados no IPHAN. Entre os sítios registrados nos municípios limítrofes de São Gonçalo do Amarante e Caucaia estão tanto sítios do período histórico como sítios do período pré-colonial. A concentração de sítios já localizados e cadastrados na área composta pelo município de São Gonçalo do Amarante e Caucaia pelos municípios limítrofes é bastante expressiva, chegando a mais de 60 sítios.

6 CAPÍTULO 5

6.1 COMO FORAM ANALISADOS OS IMPACTOS AMBIENTAIS?

Os impactos ambientais foram identificados considerando o meio ambiente antes, durante e após a instalação do empreendimento.

A partir do diagnóstico realizado, foram identificadas as variáveis ambientais que efetivamente e potencialmente poderiam ser afetadas pela atividade de construção da linha de transmissão.

Após a definição dos impactos, estes foram caracterizados segundo critérios que auxiliaram na análise. Estes critérios estão explicados no quadro a seguir.

Meio: Indica sobre qual meio – físico (F), biótico (B) ou socioeconômico (S) – o impacto irá surtir seus efeitos. Em alguns casos o impacto poderá afetar mais de um meio simultaneamente.

Natureza: Indica quando o impacto tem efeitos benéficos/positivos (POS) ou adversos/negativos (NEG) sobre o meio ambiente.

Forma: Como se manifesta o impacto, ou seja, se é um impacto direto (DIR), decorrente de uma ação do Empreendimento, ou se é um impacto indireto (IND), decorrente de outro(s) impacto(s) gerado(s) diretamente ou indiretamente por ele.

Duração: Divide os impactos em permanentes (PER) e temporários (TEM), ou seja, aqueles cujos efeitos manifestam-se indefinidamente ou durante um período de tempo determinado.

Prazo de ocorrência: Diferencia os impactos segundo os que se manifestam imediatamente após a ação impactante, caracterizando-se como de curto prazo (CP), e aqueles cujos efeitos só se fazem sentir após decorrer um período de tempo em relação à sua causa, caracterizando-se como de médio prazo (MP) ou longo prazo (LP).

Probabilidade: Os impactos ambientais potenciais associados às situações de risco devem ser avaliados segundo sua probabilidade de ocorrência, conforme critérios a seguir: - Certo (C) – aquele cuja possibilidade de ocorrência seja muito grande ou quando existam evidências de muitas ocorrências no passado (no mínimo 1 caso em 1 ou 2 anos, por exemplo); - Provável (P) – aquele cuja possibilidade de ocorrência seja razoável ou quando existam evidências de algumas ocorrências no passado (no mínimo 1 caso em 3 ou 4 anos, por exemplo).

Reversibilidade: Classifica os impactos segundo aqueles que, depois de manifestados seus efeitos, são reversíveis (REV) ou irreversíveis (IRR). Permite identificar quais impactos poderão ser integralmente reversíveis a partir da implementação de uma ação de reversibilidade ou poderão apenas ser mitigados ou compensados.

Abrangência: Indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir no local (LOC) ou que podem afetar áreas geográficas mais abrangentes, caracterizando-se como impactos regionais (REG). Considerou-se como efeito local àquele que se restringe às Áreas Diretamente Afetadas e de Influência Direta do Empreendimento e, regional, aquele que se reflete na Área de Influência Indireta.

Magnitude: Refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse fator ambiental. Ela pode ser de grande (GRA), média (MED) ou pequena (PEQ) magnitude, segundo a intensidade de transformação da situação pré-existente do fator ambiental impactado. A magnitude de um impacto é, portanto, tratada exclusivamente em relação ao fator ambiental em questão, independentemente da sua importância por afetar outros fatores ambientais.

Importância: Refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando relacionada estritamente com a relevância da perda ambiental, por exemplo, se houver extinção de

uma espécie ou perda de um solo raro, embora de pouca extensão. Ela é grande (GRA), média (MED) ou pequena (PEQ), na medida em que tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local.

Significância: Foi classificada em três graus, de acordo com a combinação dos níveis de magnitude, importância, ou seja, pouco significativo (PS), significativo (S) e muito significativo (MS). Quando a magnitude ou a importância apresentar níveis elevados, o impacto é muito significativo; quando apresentar níveis médios, é significativo e, finalmente, quando a magnitude e/ou a importância são pequenas, o impacto poderá ter pouca significância.

Avaliação da Significância dos Impactos Potenciais.

Importância	Magnitude		
	Grande	Média	Pequena
Grande	MS	MS	S
Média	MS	S	PS
Pequena	S	PS	PS

Convenções: MS - Muito Significativo; S - Significativo e PS - Pouco Significativo.

6.2 QUAIS OS IMPACTOS NA FASE DE INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (DURANTE AS OBRAS)?

Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes

A geração de resíduos sólidos é inerente a qualquer tipo de obra civil ou atividades que necessitem a utilização de materiais em conjunto com as atividades antrópicas. Serão gerados resíduos provenientes da construção do empreendimento e das atividades dos trabalhadores da obra. Além disso, a obra irá gerar uma quantidade significativa de efluentes líquidos provenientes do sistema de esgoto doméstico, de resíduos industriais e de caixas separadoras de óleos e graxas.

Aumento de Emissão de Poeira e Material Particulado

Na fase de instalação, durante a execução das obras da linha de transmissão poderão ser produzidas poeiras pela redução da cobertura vegetal atualmente existente. Essa fase é temporária, de maneira que durante a fase de operação este impacto não deverá ocorrer.

Aumento dos Níveis de Ruído

O aumento no nível de ruídos numa obra é causado pela intensificação do tráfego de veículos, máquinas e equipamentos, pelas próprias atividades das obras e, pontualmente, embora muito mais intensamente, pelo uso de explosivos.

Na fase de instalação, a Linha de Transmissão poderá produzir ruídos pela modificação das construções atualmente existentes, além das demais atividades que envolvem a fase de instalação do empreendimento. Essa fase é temporária. Durante a operação este impacto não deverá ocorrer.

Deflagração de Processos Erosivos

A fase de construção demanda a movimentação de terras, bem como a exploração de materiais terrosos, arenosos e pétreos. Acresce-se, ainda, a abertura de acessos internos da obra e regularização daqueles já existentes. Todas estas atividades, ao removerem a cobertura vegetal e ao subtraírem solo em diferentes níveis, expõem horizontes mais suscetíveis à erosão, a qual se manifesta, inicialmente, sob a forma de erosão laminar, podendo, eventualmente, evoluir para formas mais graves, representadas por sulcos, ravinas e voçorocas.

Carreamento de Sólidos provenientes da Obra para os Corpos Hídricos

As obras propriamente ditas poderão ter como efeito o carreamento de resíduos para os corpos d'água localizados nas proximidades das obras. Este efeito dá-se em função dos movimentos de terra, drenagem de areia, dentre outros.

Os reflexos decorrentes destas atividades compreendem mudanças no aspecto da água, devido ao aumento de teor de sólidos e turbidez, podendo trazer como consequências, alterações na qualidade da água e no seu uso. Entretanto, estas ocorrências são de baixa intensidade e deverão ter acompanhamento de operadores durante o processo, evitando que assumam maiores proporções.

Assoreamento de Corpos D'água

O nível da água em uma área úmida é controlado por uma série de fatores como precipitação, inundação de rios próximos e perfil do terreno. A retirada de vegetação ciliar está entre as principais causas do assoreamento de cursos d'água. A instalação do empreendimento poderá contribuir para o processo de assoreamento dos rios devido à supressão da vegetação da faixa ripária, alterando assim o regime de alagamentos em áreas próximas.

Interferências com a Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas

O principal impacto sobre o meio aquático a ser considerado para a fase de implantação é a alteração da qualidade da água dos córregos e rios que cruzam a área de influência do empreendimento. A movimentação de terra e a alteração das margens destes corpos hídricos poderão ocasionar um incremento de sedimentos modificando as características físico-químicas da água como turbidez, pH, temperatura, concentração de nutrientes, entre outros.

Estas alterações nas características d'água interferem nos processos de produtividade primária, devido a alterações de incidência luminosa, e em organismos especialmente sensíveis às alterações da qualidade da água.

Deposição de Material de Descarte (bota - fora)

A execução de bota-foras mal dispostos, mal conformados ou sem qualquer conformação pode causar erosão do material depositado, levando ao assoreamento da rede de drenagem, que perde a capacidade de vazão, reduz o potencial do uso de várzeas assoreadas, mata a vegetação existente, suja os mananciais e, até impede a sobrevivência de espécies aquáticas, ao mesmo tempo em que pode criar condições para a proliferação de vetores de doenças.

Alteração e/ou perda de habitat da fauna terrestre

As atividades de desmatamento, limpeza de terreno, terraplanagem e abertura de acessos acarretarão a redução dos maciços vegetais que agem como suporte para as populações da fauna silvestre. A simplificação ou degradação das formações vegetais naturais pode alterar ambientes utilizados por vertebrados terrestres, mastofauna, avifauna e herpetofauna, comprometendo os habitats de algumas espécies, que poderão se deslocar para outras áreas.

Atropelamento e/ou Colisão com Animais

Um impacto potencial consiste no trânsito de operários e máquinas durante a fase de instalação da Linha de Transmissão, causando o atropelamento de espécies, além do ruído produzido pelos equipamentos.

Supressão de Vegetação

As alterações nos habitats naturais são impactos diretos decorrentes de ações que se iniciam na fase de planejamento do empreendimento (levantamentos topográficos e sondagens para definição do traçado da LT) e que têm continuidade e tendem a se agravar quando da abertura de acessos, da faixa de servidão da LT, praças de montagem e lançamento.

Esse impacto pode ser considerado significativo na medida em que estas áreas ganham relevância ecológica para região, já que as formações florestais encontram-se bastante fragmentadas e sua ocorrência é cada vez menor.

A magnitude desse impacto está intimamente relacionada ao estado de conservação dos ecossistemas, bem como com a representatividade das ações de desmatamento.

Aumento da Pressão de Caça durante a Implantação

O aumento da presença humana em decorrência da permanência de contingentes de trabalhadores durante a fase de implantação das infra-estruturas do empreendimento aumenta a pressão de caça especialmente de espécies cinegéticas.

Alteração de população da fauna

As populações faunísticas serão afetadas por diminuição ou aumento resultante das alterações em seus respectivos habitats.

Durante a abertura de acessos pequenos predadores são beneficiados como o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). A presença de pessoas em áreas naturais atrai ainda espécies sinantrópicas que aproveitam de novas ofertas de recursos alimentares ou áreas para reprodução aumentando o número de espécimes.

A disponibilidade de restos de alimentos pode, por exemplo, manter populações de roedores atraindo para o local viperídeos peçonhentos.

Dúvidas e ansiedade em relação às implicações do empreendimento

A fase de planejamento, em que há divulgação da realização do empreendimento, mesmo sem maior detalhamento, gera expectativas na população e no meio governamental, criando um clima

de inquietação e ansiedade nas comunidades locais. Em sua maioria são dúvidas quanto aos impactos que o empreendimento acarretará na região e suas implicações na vida dos habitantes.

Geração de postos de trabalho

Com a implantação da LT, poderá ocorrer alocação de mão de obra, gerando empregos temporários.

6.3 QUAIS OS IMPACTOS NA FASE DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO?

Acidentes por colisão em especial da fauna alada

Estudos realizados sobre a possibilidade de colisão de aves com linhas de transmissão demonstram que este impacto é real e pode vir a ser significativo. Localmente, as espécies que, mas se expõem ao risco de colisões com a LT são as de maior porte, espécies migratórias e aves paludícolas. São espécies que realizam deslocamentos diários sobre rios, córregos ou marcos naturais de orientação.

A tentativa de construção de ninhos entre cabos e isoladores nas torres por algumas espécies de aves, em especial falconiformes acipitrídeos e passeriformes furnarídeos, pode ocasionar acidentes.

Embora o foco principal deste impacto sejam as aves, destaca-se que mamíferos arborícolas escansores, ocasionalmente escalam as torres ocasionando acidentes como, por exemplo, primatas (saguí - *Callithrix* sp), xenartros (Tamanduá-mirim - *Tamandua tetradactylae* preguiça - *Bradypus variegatus*), roedores (*Sphiggurus villosus*) e didelfiomorfos (gambás - *Didelphis aurita*).

Aumento da Pressão de Caça durante a Operação

A abertura dos acessos para implantação e operação (manutenção) das infra-estruturas do empreendimento facilitam o acesso a áreas naturais aumentando assim a pressão de caça nesses locais.

Alteração da paisagem

Este impacto está focado numa abordagem ligada ao ser humano, tendo em vista que a implantação da LT possui grande e significativa alteração visual da paisagem local, a qual não conta com interferências significativas de estruturas construídas com visualização a longas distâncias.

A descrição sucinta dos impactos, com suas respectivas medidas mitigadoras e compensatórias segue apresentada na

Tabela 3.

Tabela 3 - Matriz de impactos ambientais.

IMPACTOS AMBIENTAIS	IMPORTÂNCIA	AÇÃO GERADORA	MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	
	Pequena, Média e Grande		Descrição	Grau de Resolução (Alto, Médio e Baixo)
FASE DE IMPLANTAÇÃO				
MEIO FÍSICO				
Geração de resíduos sólidos e efluentes	Grande	Instalação de canteiros de obra, utilização de áreas de empréstimo e bota-fora.	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Programa de Gerenciamento de Efluentes.	Alto
Aumento de Emissão de Poeira e Material Particulado	Pequena	Instalação de canteiros de obra, utilização de áreas de empréstimo e bota-fora, abertura de acessos, desmatamentos e limpezas de terreno, remoção e movimentação de material proveniente da terraplanagem.	Recomenda-se a todos os envolvidos diretamente na obra, na fase de construção, o uso de equipamento de proteção individual (EPI) para minimizar os efeitos deste impacto.	Alto
Aumento dos níveis de ruído	Grande	Intensificação do tráfego de veículos, máquinas e equipamentos, pelas próprias atividades das obras e, pontualmente, embora muito mais intensamente, pelo uso de explosivos.	Manter as máquinas e equipamentos regulados e com silenciadores; Utilizar equipamento de proteção individual - EPI; No que concerne aos explosivos, obedecer às normas de segurança e instruções do fabricante; Evitar trabalho noturno em locais próximos às aglomerações urbanas; Proceder à supervisão constante das obras; Avisar à comunidade local sempre que ocorram atividades que gerem muito ruído.	Alto

IMPACTOS AMBIENTAIS	IMPORTÂNCIA	AÇÃO GERADORA	MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	
	Pequena, Média e Grande		Descrição	Grau de Resolução (Alto, Médio e Baixo)
Deflagração de Processos Erosivos	Média	Desmatamentos e limpezas de terreno; remoção e movimentação de material proveniente da terraplanagem.	<p>Nas áreas que apresentam instabilidade, adequar o cronograma de obras de modo a não realizá-las em época de chuvas;</p> <p>Nas áreas mais críticas deverão ser utilizados equipamentos adequados à fragilidade do solo;</p> <p>Instalação de um sistema de drenagem eficiente no canteiro de obras;</p> <p>Implantação de revestimento vegetal nas rampas sujeitas à erosão;</p> <p>Implantação de dispositivos de drenagem provisória nos locais em obra, especialmente, áreas de corte, aterro e terraplanagem;</p> <p>Implementação do Programa de Controle de Processos Erosivos e Recuperação de Áreas Degradadas.</p>	Alto

IMPACTOS AMBIENTAIS	IMPORTÂNCIA	AÇÃO GERADORA	MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	
	Pequena, Média e Grande		Descrição	Grau de Resolução (Alto, Médio e Baixo)
Carreamento de resíduos provenientes da obra para os corpos hídricos	Média	Desmatamentos e limpezas de terreno, remoção e movimentação de material proveniente da terraplanagem.	<p>Caso haja necessidade de implantar qualquer estrutura dentro de um curso d'água para vencer uma travessia muito extensa, projetos especiais deverão ser concebidos, de modo a não alterar as condições atuais de escoamento;</p> <p>Em terrenos sujeitos às inundações, os eventuais acessos existentes e executados inadequadamente deverão ser melhorados, através da instalação de obras de drenagem, tendo por objetivo restabelecer as condições naturais de drenagem;</p> <p>Revegetação e alocação de dispositivos de drenagem e contenção deverão ser realizadas em todos os taludes de corte e/ou aterro, a fim de protegerem as instalações e preservar o terreno contra erosão;</p> <p>Serviços de terraplanagem na área de bota-fora e de empréstimos deverão ser planejados de forma que sejam evitados processos erosivos;</p> <p>Implementação do Programa de Controle de Processos Erosivos e Recuperação de Áreas Degradadas.</p>	Alto

IMPACTOS AMBIENTAIS	IMPORTÂNCIA	AÇÃO GERADORA	MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	
	Pequena, Média e Grande		Descrição	Grau de Resolução (Alto, Médio e Baixo)
Assoreamento de corpos d'água	Grande	Desmatamentos e limpezas de terreno.	<p>Recomposição das matas ciliares e adoção de medidas durante a realização da obra que reduzam o aporte de sedimentos nos cursos d'água;</p> <p>Equilíbrio dos balanços de corte e aterro;</p> <p>Revegetação das margens da faixa de servidão e os taludes de cortes e aterros;</p> <p>Recuperação das áreas degradadas com a implantação do Programa de Controle de Processos Erosivos e Recuperação de Áreas Degradadas</p>	Médio
Interferências com a qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Grande	A movimentação de terra e a alteração das margens destes corpos hídricos poderão ocasionar um incremento de sedimentos modificando as características físico-químicas da água como turbidez, pH, temperatura, concentração de nutrientes, entre outros.	<p>Recomposição das matas ciliares e adoção de medidas durante a realização da obra que reduzam o aporte de sedimentos nos cursos d'água e medidas preventivas contra vazamentos de produtos químicos</p>	Médio

IMPACTOS AMBIENTAIS	IMPORTÂNCIA	AÇÃO GERADORA	MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	
	Pequena, Média e Grande		Descrição	Grau de Resolução (Alto, Médio e Baixo)
Deposição de Material de Descarte (bota - fora)	Grande	A execução de bota-foras mal dispostos, mal conformados ou sem qualquer conformação pode causar erosão do material depositado, levando ao assoreamento da rede de drenagem, que perde a capacidade de vazão, reduz o potencial do uso de várzeas assoreadas, mata a vegetação existente, suja os mananciais e, até impede a sobrevivência de espécies aquáticas.	<p>Otimização da terraplanagem, no sentido de haver compensação entre os volumes de cortes e as demandas de aterro, a fim de minimizar as necessidades de bota-foras;</p> <p>Seleção de locais adequados para a deposição dos materiais de descarte, levando-se em conta relevo, drenagem, composição;</p> <p>Havendo excesso de material, procurar executar alargamentos de aterros (reduzindo a inclinação dos taludes, por exemplo);</p> <p>No caso de bota-foras com materiais rochosos, seu uso é possível e desejável como dissipadores de energia nas áreas de descarga dos sistemas de drenagem;</p> <p>Implementação o Programa de Controle de Processos Erosivos e Recuperação de Áreas Degradadas.</p>	Médio
MEIO BIÓTICO				
Alteração e/ou perda de habitat da fauna terrestre	Média	Instalação de canteiros de obra, utilização de áreas de empréstimo e bota-fora, abertura de acessos.	Evitar desmatamentos desnecessários ou em áreas com fragmentos florestais significativos; Recuperação das áreas degradadas; Programa de Supressão de Vegetação	Médio

IMPACTOS AMBIENTAIS	IMPORTÂNCIA	AÇÃO GERADORA	MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	
	Pequena, Média e Grande		Descrição	Grau de Resolução (Alto, Médio e Baixo)
Atropelamento e/ou Colisão com Animais	Grande	Instalação de canteiros de obra, utilização de áreas de empréstimo e bota-fora, abertura de acessos.	Identificação das espécies e os locais com maior riqueza e abundância e estabelecimento de sinalização por meio de placas, redução da velocidade, entre outras medidas que minimizem os atropelamentos; Estabelecimento de barreiras que direcionem o fluxo de animais para locais previamente selecionados para permitir o cruzamento da pista.	Médio
Supressão de Vegetação	Grande	Desmatamentos e limpezas de terreno.	Adoção dos procedimentos e padrões exigíveis pela legislação federal e estadual durante a supressão visando minimizar os impactos gerados nesta etapa; Limitação da supressão ao mínimo necessário às operações de construção e segurança do empreendimento	Médio
Aumento da Pressão de Caça durante a Implantação	Grande	Instalação de canteiros de obra, utilização de áreas de empréstimo e bota-fora, abertura de acessos.	Controle das incursões do pessoal em áreas naturais; Repressão à agressão à fauna; Intercâmbio e criação de facilidades operacionais nos locais para auxílio às instituições oficiais encarregadas de coibir a caça de espécies autóctones.	Alto

IMPACTOS AMBIENTAIS	IMPORTÂNCIA	AÇÃO GERADORA	MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	
	Pequena, Média e Grande		Descrição	Grau de Resolução (Alto, Médio e Baixo)
Alteração de população da fauna	Grande	Abertura de acessos, fragmentação, presença antrópica.	Utilização, sempre que tecnicamente possível, de metodologias de corte seletivo e não supressão de áreas com remanescentes florestais.	Médio
MEIO SOCIOECONÔMICO				
Dúvidas e ansiedade em relação às implicações do empreendimento	Grande	Divulgação do empreendimento.	Desenvolver e implantar o Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental.	Alto
Geração de postos de trabalho	Média	Instalação de canteiros de obra, abertura de acessos e tráfego e operação de máquinas e equipamentos.	---	---
FASE DE OPERAÇÃO				
MEIO BIÓTICO				
Acidentes por Colisão em Especial da Fauna Alada	Grande	Colisão com cabos; ninhos em pontos energizados;.	Instalação de sinalizadores, visando facilitar a sua visualização por eventuais aves que cruzem a LT; Remoção de ninhos durante os procedimentos usuais de manutenção. Alteamento de torres, segundo viabilidade técnica, em áreas de cruzamento com fragmentos florestais, habitats paludícolas e áreas de conservação	Alto

IMPACTOS AMBIENTAIS	IMPORTÂNCIA	AÇÃO GERADORA	MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	
	Pequena, Média e Grande		Descrição	Grau de Resolução (Alto, Médio e Baixo)
Aumento da Pressão de Caça	Grande	Abertura de acessos.	Desativação de acessos através de bloqueios físicos e revegetação de estradas desativadas; Intercâmbio e criação de facilidades operacionais nos locais para auxílio às instituições oficiais encarregadas de coibir a caça de espécies autóctones	Médio
MEIO SOCIOECONÔMICO				
Alteração da paisagem	Grande	A implantação da LT possui grande e significativa alteração visual da paisagem local.	Restringir a implantação em áreas com potencial turístico e de beleza natural; Realizar estudos de visualização adequados.	Médio

6.4 COMO SERÁ O FUTURO DA REGIÃO SE O EMPREENDIMENTO FOR IMPLANTADO?

O empreendimento apresenta grande viabilidade ambiental, dado que, grande parte dos impactos ocorrerá apenas durante a fase de instalação. Durante esta fase os impactos ambientais serão diversos, porém podem ser mitigados com a implantação adequada das medidas mitigadoras, planos e programas ambientais propostos.

Uma das principais causas impactantes para o meio biótico consistirá na remoção da cobertura vegetal, o qual poderá causar possível perda de biodiversidade em decorrência da diminuição da diversidade de habitats, das áreas de deslocamento, refúgio e nidificação e das fontes de alimentação para a fauna silvestre.

Observa-se ainda, uma provável perturbação sobre a avifauna, principalmente às espécies migratórias, pela presença de linhas de transmissão. Portanto, é importante ressaltar que não é conhecido nenhum corredor migratório sobre a área prevista para a instalação da LT. O risco de acidentes de colisão de aves com as linhas de transmissão é real.

O aumento do fluxo de transportes pelas rodovias e estradas de acesso próximas ao empreendimento pode acarretar em um aumento de atropelamento de animais silvestres, além de facilitar a caça de certas espécies.

Os impactos sobre o meio físico irão ocorrer apenas durante a fase de instalação. Em relação aos aspectos climáticos, não haverá impactos suficientes para alterar o microclima da área. O risco de deflagração de processos erosivos é baixo, apesar da possibilidade de existir. Além disso, não haverá alteração na estrutura dos solos fora da ADA e dos acessos construídos. A chance de ocorrer interferências negativas com os mananciais hídricos é baixo, não havendo interferência no exutório final.

A análise socioeconômica considera que o empreendimento trará benefícios importantes para os Municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia, vantagens econômicas, empoderamento da oferta de energia, geração de emprego além de contribuir com desenvolvimento da região como um todo.

6.5 E SE O EMPREENDIMENTO NÃO FOR IMPLANTADO, COMO SERÁ O FUTURO DA REGIÃO?

Na hipótese da não instalação do empreendimento, o cenário ambiental da área de influência prosseguiria em suas atuais tendências evolutivas, de acordo com a realidade regional. Referente ao cenário social pode-se dizer que o fato de a região não estar devidamente estruturada, provavelmente não suportaria o fornecimento de energia elétrica, podendo inviabilizar a instalação de empreendimentos industriais, comerciais e serviços. Nesse contexto, a partir da saturação do sistema elétrico atual da região e seus desdobramentos, ficará prejudicada a geração de empregos e a melhoria da qualidade de vida da população.

6.6 COMO SERÃO EXECUTADAS AS AÇÕES DE PREVENÇÃO E ATENUAÇÃO DOS PROBLEMAS E DE OTIMIZAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO?

Tais ações serão executadas por meio dos seguintes Planos e Programas de Controle e Monitoramento dos Impactos Ambientais que integram o Programa Básico Ambiental – PBA da LT 500kV - Seccionamento das LTs 500kV Sobral III/Fortaleza II C1 e C2:

- Programa de Gestão Ambiental – PGA;
- Programa Ambiental de Construção – PAC;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Gerenciamento de Efluentes;
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social;

- Programa de Saúde Pública;
- Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR;
- Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho;
- Plano de Ação de Emergência – PAE

6.7 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL – PGA

O PGA objetiva acompanhar e registrar sistematicamente todas as ações referentes à obra e às interferências ambientais decorrentes.

A gestão ambiental está relacionada diretamente ao objetivo geral do estudo de diagnóstico, à identificação e à avaliação de impactos por meio do direcionamento das propostas definidas nos Programas Ambientais para a mitigação, compensação, controle ou prevenção dos impactos. Dotar o empreendimento de mecanismos eficientes que garantam a execução e o controle das ações planejadas nos Programas Ambientais e a correta condução ambiental das obras, no que se refere aos procedimentos ambientais, mantendo-se um elevado padrão de qualidade na sua instalação e operação.

6.8 PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO - PAC

Este programa visa prevenir e controlar os impactos diretos das obras e atividades de implantação, evitando processos que possam desencadear a degradação ambiental. O PAC deve apresentar os critérios a serem adotados nas áreas operacionais da construção a citar: a) canteiros de obras, b) vias de acesso e de serviço, c) áreas de montagem e centrais de britagem e concretagem, d) áreas de empréstimo, jazidas, bota-foras e estoques.

6.9 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGRS

O PGRS tem por objetivo estabelecer procedimentos de rotina, controle e gestão dos resíduos gerados durante a instalação do empreendimento de modo que cada tipo de resíduo tenha destinação própria. Este programa relaciona-se diretamente com Programa Ambiental de Construção – PAC.

6.10 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES

O principal objetivo deste programa objetiva garantir o funcionamento dos sistemas de drenagem superficial, do sistema de tratamento de esgoto sanitário, dos sistemas de controle de efluentes de processos industriais e das caixas separadoras de óleo e graxas da obra.

6.11 PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

O programa busca propor medidas de controle de processos erosivos existentes antes do empreendimento ou deflagrados pelo mesmo, assim como atividades para recuperação das áreas degradadas.

6.12 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

As atividades da LT 500 kV - Seccionamento das LTs 500 kV Sobral III/Fortaleza II C1 e C2, em especial àquelas relativas à fase de construção podem emitir ruídos e vibrações ao meio de sua área de influência. Assim sendo, este programa objetiva principalmente limitar os impactos provocados pelos ruídos decorrentes das atividades de execução da obra sobre a população e a fauna existente no entorno do empreendimento.

6.13 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – PEA

O PEA tem como objetivo principal desenvolver ações de educação ambiental com a população localizada no entorno da linha de transmissão e trabalhadores da obra, considerando o contexto socioambiental e econômico, na perspectiva de contribuir na participação ativa, no processo de conservação e preservação ambiental. Além disso, busca auxiliar na reflexão sobre os problemas ambientais e o seu reatamento na saúde, articulando as ações com as atividades dos demais programas a serem desenvolvidos na região.

6.14 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Este programa está baseado no estabelecimento de um espaço para inter-relacionamento entre o empreendedor, a população afetada pela instalação do empreendimento e os trabalhadores da obra, possibilitando traçar um plano de ação coletivo para evitar a ocorrência de possíveis problemas e transtornos sociais e ambientais. Irá mitigar a ansiedade da população em relação ao empreendimento, estabelecendo meios de diálogo com a comunidade regional, mantendo-a informada sobre as atividades a serem realizadas durante as fases de instalação e operação.

6.15 PROGRAMA DE SAÚDE PÚBLICA

Durante a construção da Linha de Transmissão haverá um acréscimo populacional nos locais de recrutamento de mão-de-obra, em decorrência do afluxo de pessoas provenientes de outras áreas em busca de trabalho, seja na própria obra, seja na prestação de serviços para atendimento à demanda gerada pelos trabalhadores efetivamente contratados. Para que esse acréscimo de pessoas não gere um desequilíbrio na estrutura de saúde pública local, o PSP tem como objetivo

abordar dois aspectos: as questões legais vinculadas à promoção, proteção e à preservação da saúde e segurança dos trabalhadores contratados para a execução das obras e as questões sociais decorrentes do incremento populacional rápido e temporário.

6.16 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS – PGR

Os riscos que correm as populações lindeiras de uma LT são certamente involuntários. E estas, por desconhecerem tais riscos, se expõem com facilidade. Deste modo, esse programa está voltado para prevenir os impactos gerados por acidentes às pessoas, abrangendo os meios físico, social e biótico, na área de influência considerada da LT 500kV– Seccionamento das LTs 500 kV Sobral III/Fortaleza II C1 e C2.

6.17 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE

O PAE tem por objetivo estabelecer as linhas de ações a serem seguidas pela TDG e órgãos Públicos e Privados, nominalmente envolvidos no escopo deste Plano, visando a adoção de procedimentos coordenados, que permitam o controle eficaz de emergências de nível azul, amarelo e vermelho na LT, e em suas áreas de influência.

7 QUAIS AS CONCLUSÕES DO EIA/RIMA?

A instalação e operação da LT 500kV – Seccionamento das LTs 500 kV Sobral III/Fortaleza II C1 e C2 apresentarão riscos que se encontram dentro da faixa de aceitabilidade, não requerendo medidas adicionais ou específicas para a comunidade, funcionários e instituições na faixa de servidão.

A nova interligação – LT 500kV proveniente do seccionamento da LT 500kV Sobral III/Fortaleza II C1 e C2 – para a Subestação Pecém II proporcionará o atendimento da demanda de distribuição e consumo de energia na Região Metropolitana de Fortaleza - RMF, buscando otimizar o sistema para a interligação das unidades geradoras existentes ao Sistema Interligado Nacional - SIN, minimizando o custo global de conexão e os gastos com a expansão da rede elétrica, além de contribuir para a qualidade da distribuição da energia integrada ao sistema nacional e estadual.

Trata-se, portanto, de um empreendimento absolutamente justificável do ponto de vista técnico, constituindo-se em uma alternativa bastante atraente no tocante aos aspectos financeiros e de baixo custo social.

A maioria dos impactos podem ser mitigados e/ou controlados se cumpridas as medidas mitigadoras e programas ambientais indicados, resumindo-se principalmente à fase de construção.

A Linha de Transmissão criará condições efetivas para:

- Propiciar melhorias na qualidade da energia elétrica com base nas previsões de mercado e condições de urbanização da área;
- Proporcionar confiabilidade ao atendimento às cargas elétricas na região que compreende a Grande Fortaleza;
- Propiciar melhorias na qualidade da energia elétrica com base nas previsões de mercado e condições de urbanização da área;
- Assegurar o desenvolvimento das potencialidades locais e regionais, favorecimento o crescimento econômico e a atração de novos investimentos.

Quanto aos fatores negativos, os principais impactos a serem mitigados e/ou controlados são:

- A supressão de vegetação na fase de construção;
- O risco de acidentes de aves;
- O risco de acidentes nas obras durante a fase de construção.

Desta maneira, considera-se que a construção da LT 500kV – Seccionamento das LTs 500kV Sobral III/Fortaleza II C1 e C2 é viável sob o ponto de vista ambiental desde que, sejam cumpridas as medidas mitigadoras e implementados os planos e programas ambientais propostos no EIA/RIMA.