
APRESENTAÇÃO

Este Estudo de Impacto Ambiental – EIA foi elaborado para o atendimento da Nota Técnica Nº 02/2012 – NLA/SUPES/IBAMA e ao Termo de Referência para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) referente à Interligação Elétrica Brasil – Uruguai, ambos emitidos pelo IBAMA, em referência ao processo 02001.010450/2009-72, que trata do licenciamento ambiental deste empreendimento. Este EIA foi elaborado por equipe técnica multidisciplinar sendo apresentado em cinco volumes distintos, separados por similaridade de temas, sendo eles: Volume I – Caracterização do Empreendimento, Volume II – Diagnóstico do Meio Físico, Volume III – Diagnóstico do Meio Biótico, Volume IV – Diagnóstico do Meio Socioeconômico e Volume V – Avaliação dos Impactos Ambientais.

Neste **Volume I – Caracterização do Empreendimento** são sintetizadas as informações relativas a identificação, caracterização e qualificação do empreendimento, apresentando-se o local em que o mesmo esta inserido. Seqüencialmente, as informações deste Volume I qualificam o empreendedor, a empresa consultora, o empreendimento, sendo apresentadas as obras e ações inerentes a sua implantação, tipos de estruturas e localização dos traçados. Posteriormente são apresentadas as alternativas tecnológicas e locacionais para a subestação e para as linhas de transmissão. No decorrer do capítulo, são apresentados os instrumentos legais pertinentes ao assunto e posteriormente são apresentadas as áreas de influencia do empreendimento, que serviram de balizamentos dos estudos e levantamentos desenvolvidos pela equipe multidisciplinar responsável por este Estudo de Impacto Ambiental.

A itemização apresentada visou acatar ao estabelecido no Termo de Referência, servindo como ferramenta de apoio a análise dos órgãos ambientais quanto a viabilização ambiental da implantação da Interligação Elétrica Brasil – Uruguai.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Interconexões do SIN, horizonte 2012.....	19
Figura 2: Previsão de Carga de Energia até 2015. Fonte: ONS.....	20
Figura 3: Principais troncos viários do Rio Grande do Sul. Adaptado de DEPLAN,2004.	24
Figura 4: Localização do Empreendimento na Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo.	25
Figura 5: Esquema representativo das obras de Interligação Elétrica Brasil - Uruguai	28
Figura 6: Diretriz do traçado da Interligação Brasil-Uruguai.	29
Figura 7. Tipos de Estruturas a serem utilizadas na LT Presidente Médici – Candiota	32
Figura 8. Distâncias elétricas de segurança e distâncias mínimas dos cabos ao solo	34
Figura 9. Divisão da faixa de servidão para fins de uso	37
Figura 10. Tipos de Estruturas a serem utilizadas na LT Candiota – Aceguá.....	42
Figura 11: Tipos de Estruturas a serem utilizadas na LT Candiota – Aceguá.....	43
Figura 12. Distâncias elétricas de segurança e distâncias mínimas dos cabos ao solo.	45
Figura 13. Divisão da faixa de servidão para fins de uso	48
Figura 14: Vista parcial de obra de subestação com cercamento e pátio em brita.	56
Figura 15: Vista de bacia de captação em local de implantação de transformador.	57
Figura 16. Histograma de Mão-de-Obra - Fase de implantação	76
Figura 17. Localização da alternativa “SE1”	104
Figura 18. Ao fundo vista da propriedade da Alternativa SE1	105
Figura 19 Localização da alternativa “SE2”.	106
Figura 20. Propriedade de silvicultura onde está localizada a alternativa “SE2”.....	106
Figura 21. Imagem orbital da localização da “LT1” com tensão de 230 kV.....	110
Figura 22. Imagem orbital da localização da “LT1” com tensão de 525 kV.....	111
Figura 23. Imagem orbital da localização da “LT2” com tensão de 230 kV.....	112
Figura 24. Imagem orbital da localização da “LT2” com tensão de 525 kV.....	114
Figura 25. Imagem orbital da localização da “LT3” com tensão de 230 kV.....	115
Figura 26. Imagem orbital da localização da “LT3” com tensão de 525 kV.....	116
Figura 27. Modelo de torre estaiada	120
Figura 28. Modelo de torre autoportante.....	121
Figura 29. Áreas de Influência	129
Figura 30 Imagem da localização da subestação.....	130
Figura 31. Área Diretamente Afetada – ADA.....	131
Figura 32. Área de Influência Direta - AID	132
Figura 33. Área de Influência Indireta – AII.....	133

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Produção x consumo de energia no SIN. Fonte: ONS..... 18

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Características Gerais e Materiais a Serem Utilizados.....	51
Quadro 2: Principais Sistemas e Equipamentos.....	54
Quadro 3: Principais Sistemas e Equipamentos da SE Presidente Médici.	60
Quadro 4. Previsão do Fluxo de Tráfego	81
Quadro 5. Síntese das ações na fase de implantação.	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Equipe Técnica responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental	14
Tabela 2. Altura das torres LT 230kV	30
Tabela 3. Distâncias elétricas de segurança e distâncias mínimas dos cabos ao solo (LT 230kV)	34
Tabela 4. Corrente induzida LT 230 kV	35
Tabela 5. Altura das torres LT 525kV	40
Tabela 6. Distâncias elétricas de segurança e distâncias mínimas dos cabos ao solo (LT 525kV)	45
Tabela 7. Corrente induzida LT 525 kV	46
Tabela 8. Gradientes do efeito corona.....	62
Tabela 9 Radio interferência e ruído audível	62
Tabela 10. Riscos e tipos de acidentes	64
Tabela 11. Riscos e tipos de acidentes nas Subestações.....	66
Tabela 12: Estimativa de Empregos Gerados	75
Tabela 13. Espaçamento vertical mínimo em relação à vegetação	97
Tabela 14. Aspectos a serem analisados nas alternativas locais.....	99
Tabela 15. Critério de avaliação para grau de interferência e/ou criticidade das alternativas locais	102
Tabela 16. Critério de avaliação para importância das alternativas locais	102
Tabela 17. Confronto entre as alternativas da Subestação Candiota	107
Tabela 18: Característica geral de intercepções pela “LT1”	110
Tabela 19: Característica geral de intercepções pela “LT2”	113
Tabela 20: Característica geral de intercepções pela “LT3”	115
Tabela 21. Confronto entre as alternativas da Subestação Candiota	117
Tabela 22. Legislação pertinente ao empreendimento	122

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I - Registro Cadastro Técnico Federal – CTF da Empresa Eletrobras	137
ANEXO II - Resolução Autorizativa Nº 2280/2010.....	138
ANEXO III - Registro Cadastro Técnico Federal – CTF da Empresa Geo Consultores.....	139
ANEXO IV - Declaração de Participação e Responsabilidade pelos Dados Apresentados.....	140
ANEXO V – Anotações de Responsabilidade Técnica (ART)	141
ANEXO VI – Memorando de entendimento entre o Ministério de Minas e Energia da República Federativa do Brasil e o Ministério de Indústria, Energia e Mineração da República Oriental do Uruguai sobre Interconexão Elétrica	142
ANEXO VII – Mapa de Localização do Empreendimento.....	143
ANEXO VIII – Diagrama Unifilar Simplificado (DES. Nº S118-404-0003) da SE Candiota.....	144
ANEXO IX – Arranjo geral da SE Candiota	145
ANEXO X – Diagrama Unifilar Simplificado (DES. Nº S115-605-0003) da SE Presidente Médici.....	146
ANEXO XI – Arranjo Geral da SE Presidente Médici	147
ANEXO XII – Declaração de Utilidade Pública	148
ANEXO XIII – Ata de Reunião ELETROBRAS E CRM.....	149
ANEXO XIV - Mapa de Alternativas Locacionais.....	150
ANEXO XV – Mapa das Áreas de Influência do Empreendimento.....	151

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	Área Diretamente Afetada
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
AIR	Área de Inserção Regional
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ART	Anotações de Responsabilidade Técnica
BIG	Banco de Informações Gerais
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CEEE	Companhia Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul
CGTEE	Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica
COREDE	Conselho Regional de Desenvolvimento
CRBIO	Conselho Regional de Biologia
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CRM	Companhia Riograndense de Mineração
DILIC	Diretoria de Licenciamento Ambiental
DPM	Departamento de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ELETROBRAS	Centrais Elétricas Brasileiras
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FAP	Formulário de Solicitação de Abertura de Processo
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INCRA	<i>Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária</i>
LT	Linha de Transmissão
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul

MME	Ministério de Minas e Energia
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PED	Plano Decenal de Expansão de Energia
PIB	Produto Interno Bruto
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SE	Subestação
SEPLAG	Secretária de Planejamento e Gestão
SIN	Sistema Interligado Nacional
SISLIC	Sistema de Licenciamento Ambiental Federal
TR	Termo de Referencia
UTE	Usina Termoelétrica

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	2
LISTA DE GRÁFICOS.....	3
LISTA DE QUADROS	4
LISTA DE TABELAS	5
LISTA DE ANEXOS	6
1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA.....	11
1.1 Identificação do Empreendedor	11
1.2 Identificação da Empresa Consultora	12
1.3 Dados da equipe técnica multidisciplinar	13
2 DADOS DO EMPREENDIMENTO	15
2.1 Caracterização do Empreendimento.....	15
2.1.1 Histórico do Empreendimento	15
2.1.2 Justificativas e Objetivos do Empreendimento	17
2.1.2.1 Intercâmbio Energético Internacional no Sul do Brasil.....	21
2.1.3 Localização Geográfica	24
2.1.4 Inserção Regional.....	26
2.1.5 Órgão Financiador e Valor do Empreendimento.....	27
2.2 Descrição do Projeto	28
2.2.1 Características Gerais do Empreendimento	28
2.2.2 Características Técnicas do Projeto.....	30
2.2.2.1 Detalhamento da Linha de Transmissão Presidente Médici – Candiota (230kV) ...	30
2.2.2.2 Detalhamento da Linha de Transmissão Candiota - Aceguá (525kV)	40
2.2.2.3 Quadro Resumo das Características das Linhas de Transmissão	51
2.2.2.4 Detalhamento da Subestação Candiota	51
2.2.2.5 Detalhamento da Subestação Presidente Médici (existente).....	60
2.2.2.6 Descrição das Características das Fontes de Distúrbios e Interferências	61
2.2.2.7 Descrição das Medidas de Segurança	62
2.2.2.8 Descrição dos Riscos e Tipos de Acidentes.....	63

2.2.2.9	.....Descrição das Etapas de Implantação do Empreendimento.....	68
2.2.2.10	.....Atividades Inerentes à Implantação da Linha de Transmissão – LT.....	77
2.2.2.11	.....Atividades Inerentes à Implantação da Subestação Candiota.....	84
2.2.2.12	.....Técnicas Construtivas em Ambiente de Várzea.....	86
2.2.2.13	.....Fluxo Entre as Áreas de Apoio e as Frentes de Obra.....	86
2.2.2.14	.....Condições de Saneamento Básico, Abastecimento de Água, Coleta de Lixo,	
2.2.2.15	.....Descrição das etapas de operação e manutenção do empreendimento.....	95
2.2.2.16	.....Empregos Gerados.....	97
3	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS.....	98
3.1	Procedimentos e Metodologias.....	99
3.2	Características do empreendimento.....	103
3.2.1	Subestação Candiota.....	103
3.2.1.1	.....Alternativa “SE1”.....	103
3.2.1.2	.....Alternativa “SE2”.....	105
3.2.1.3	.....Avaliação das alternativas da SE Candiota.....	107
3.2.2	Linhas de Transmissão.....	108
3.2.2.1	.....Alternativa “LT1”.....	109
3.2.2.2	.....Alternativa “LT2”.....	112
3.2.2.3	.....Alternativa “LT3”.....	114
3.2.2.4	.....Avaliação das alternativas das Linhas de Transmissão.....	117
3.2.3	Análise da hipótese de não execução do empreendimento.....	118
3.2.4	Alternativas tecnológicas.....	119
3.3	LEGISLAÇÃO PERTINENTE AO EMPREENDIMENTO.....	122
3.4	DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	128
3.4.1	Área Diretamente Afetada (ADA).....	130
3.4.2	Área de Influência Direta (AID).....	131
3.4.3	Área de Influência Indireta (AII).....	132
4	REFERÊNCIAS.....	134
5	ANEXOS.....	135

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA

1.1 Identificação do Empreendedor

A Interligação elétrica entre o Brasil e o Uruguai é um projeto que está sendo desenvolvido sob a responsabilidade das Centrais Elétricas Brasileiras S.A – ELETROBRAS, que é uma empresa de economia mista e capital aberto, controlada pelo governo brasileiro. A ELETROBRAS foi fundada em 1962 e controla 12 subsidiárias no país, atuando na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

A empresa detém atualmente 38% da capacidade geradora de energia do país, representando cerca de 39.413 MW de energia produzida por 30 usinas hidrelétricas, 15 termelétricas e 2 term nucleares. Fazem parte do sistema ELETROBRAS empresas de transmissão e distribuição de energia responsáveis por cerca de 59.856 quilômetros de linhas de transmissão, correspondendo a aproximadamente 56% do total de linhas existentes no país.

Razão Social: Centrais Elétricas Brasileiras S.A – ELETROBRAS

Numero do CNPJ: 00.001.180/0001-26

Endereço: Setor Comercial Norte, Quadra 04, 100. Bloco B2 – Sala 203 – Asa Norte – Brasília-DF

Telefone: (61) 3329-7300 / **Fax:** (61) 3329-7315

Responsável legal pelo empreendimento: Luis Yoshihiro Guenka

CPF: 241.252.967-15

Endereço: Av. Presidente Vargas, 409 – 13º andar – Centro – Rio de Janeiro-RJ

CEP 20071-000

Telefone: (21) 2514-5151 / **Fax:** (21) 2514-5138

e-mail: guenka@eletrobras.com

Pessoa de Contato pelo empreendimento: Marli Carvalho de Araujo

CPF: 367.656.270-49

Endereço: Rua Deputado Antonio Edu Vieira, 999 – Pantanal – Florianópolis-SC

CEP 88040-901

Telefone (48) 3231-7973 / **Fax:** (48) 3231-7310

e-mail: marli.araujo@eletrosul.gov.br

Registro no Cadastro Técnico Federal – CTF – IBAMA: 959245 (ANEXO I)

Código do Empreendimento na Agencia Nacional de Energia Elétrica (ANEEL): Resolução Autorizativa nº 2280/2010 (ANEXO II)

1.2 Identificação da Empresa Consultora

Por se tratar de um novo Estudo de Impacto Ambiental para o empreendimento, em virtude das alterações e adequações solicitadas por meio da Nota Técnica Nº 02/2012 – NLA/SUPES/IBAMA-RS tendo em vista que o traçado inicialmente estudado sofreu alterações, a ELETROBRAS contratou nova empresa de consultoria para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental em questão, sendo apresentadas abaixo as informações da empresa Geo Consultores Engenharia e Meio Ambiente Ltda, que elaborou o presente estudo.

Empresa Responsável pelo presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA:

Razão Social: Geo Consultores Engenharia e Meio Ambiente Ltda

Numero do CNPJ: 00.141.979/0001-18

Endereço: Rod. Alfredo Anacleto da Silva – km 01 – Bairro Sertão dos Correias – Tubarão-SC CEP 88.701-970 – Cx Postal 189.

Telefone: (48) 3626-5139 / **Fax:** (48) 3626-5139

Representantes Legais:

<p>Wilson Ricardo de Oliveira</p> <p>CPF: 238.702.060-04</p> <p>Endereço: Rod. Alfredo Anacleto da Silva – km 01 – Bairro Sertão dos Correias – Tubarão-SC CEP 88.701-970 – Cx Postal 189.</p> <p>Telefone: (48) 3626-5139 / Fax: (48) 3626-5139</p> <p>e-mail: wilson@geoconsultores.com.br</p>	<p>Alnahar Oliveira</p> <p>CPF: 037.834.639-39</p> <p>Endereço: Rod. Alfredo Anacleto da Silva – km 01 – Bairro Sertão dos Correias – Tubarão-SC CEP 88.701-970 – Cx Postal 189.</p> <p>Telefone: (48) 3626-5139 / Fax: (48) 3626-5139</p> <p>e-mail: alnahar@geoconsultores.com.br</p>
---	---

Registro no Cadastro Técnico Federal – CTF – IBAMA: 77956 (ANEXO III)

Pessoa de Contato:

Alnahar Oliveira

CPF: 037.834.639-39

Endereço: Rod. Alfredo Anacleto da Silva – km 01 – Bairro Sertão dos Correias – Tubarão-SC CEP 88.701-970 – Cx Postal 189.

Telefone: (48) 3626-5139 / **Fax:** (48) 3626-5139

e-mail: alnahar@geoconsultores.com.br

1.3 Dados da equipe técnica multidisciplinar

Participaram da elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental profissionais com formação em diversas áreas do conhecimento, os quais são apresentados no quadro abaixo, sendo que todos os profissionais citados assinam a “declaração de participação e responsabilidade pelos dados apresentados” constante no ANEXO IV. As Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) encontram-se no ANEXO V.

Tabela 1: Equipe Técnica responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental

Equipe Técnica			
Nome	Função	Formação	Registro / CTF-IBAMA
Wilson Ricardo de Oliveira	Coordenação Geral	Geólogo	CREA/SC 038.019-5
Alnahar Oliveira	Coordenação Adjunta- Meio Físico	Engenheiro Agrônomo	CREA/SC 083.766-3
Eridani Oliveira	Coordenação Adjunta - Meio Biótico	Biólogo	CRBio 081432/03-D
Vanelli Ferreira de Oliveira	Coordenação Adjunta- Meio Socioeconômico	Geógrafa	CREA/SC 038.623-1
Taynara Oliveira de Liz	Coordenação Adjunta –Meio Biótico	Engenheira Florestal	CREA/SC 096843-5
Simony Aline Dalri	Meio Físico e Avaliação de Impactos Ambientais	Engenheira Ambiental	CREA/SC 097.202-9
Eduardo Carvalho	Pedologia	Engenheiro Agrônomo	CREA/SC 083917-6
Fernanda Sperzel	Levantamento de Flora	Engenheira Florestal	CREA/SC 101.430-9 /
Indyamara Borges Pereira	Mapas Temáticos	Técnica em Agrimensura	CREA/SC 109206-0
Deisi Scunderlick Eloi de Farias	Caracterização Histórica	Doutora em História	x
Sandi de Oliveira	Legislação Ambiental	Advogada	OAB/SC 29709
Alexandre Bianco	Levantamento de Fauna (Avifauna)	Biólogo	CRBio 063751/03-D
Aguinaldo Piske	Levantamento de Fauna (Mastofauna)	Biólogo	CRBio 053502/03-D
Ricardo Vicente	Levantamento de Fauna (Ictiofauna)	Biólogo	CRBio 045658/03-D
Fabio Lannos	Levantamento de Fauna (Herpetofauna)	Biólogo	CRBio 063723/03-D
Poliana Peres	Levantamento de Fauna	Auxiliar de Campo	x
Geraldo Freitas	Levantamento de Fauna	Auxiliar de Campo	x
Roberto Stringari	Levantamento de Fauna	Auxiliar de Campo	x
Bruno Zin	Levantamento de Flora	Auxiliar de Campo	x

2 DADOS DO EMPREENDIMENTO

Em atendimento ao estabelecido na Nota Técnica Nº 02/2012 – NLA/SUPES/IBAMA-RS emitida pelo IBAMA em 08/03/2012 e no Termo de Referência para Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) emitido pelo IBAMA em dezembro de 2009, são apresentadas neste capítulo todas as informações técnicas relativas ao projeto proposto de Interligação Elétrica entre Brasil e Uruguai, sendo realizada também a contextualização do empreendimento.

2.1 Caracterização do Empreendimento

A interligação elétrica entre o Brasil e o Uruguai será composta, no lado brasileiro, pelos seguintes empreendimentos:

- Uma linha de transmissão com classe de tensão em 230 kV (Linha de Transmissão Presidente Médici – Candiota) com aproximadamente 3km de extensão, ligando a Usina Termelétrica Presidente Médici até a futura subestação Candiota, ambas no município de Candiota/RS;
- Uma Subestação com classe de tensão em 230/525kV (Subestação Candiota), a ser implantada no município de Candiota/RS;
- Uma linha de transmissão com classe de tensão em 525kV (Linha de Transmissão Candiota – Aceguá) com aproximadamente 60km de extensão, ligando a subestação Candiota até a fronteira do Brasil com o Uruguai, no município de Aceguá, passando pelos municípios de Candiota, Hulha Negra e Aceguá, ambos no Estado do Rio Grande do Sul.

2.1.1 Histórico do Empreendimento

Brasil e Uruguai possuem acordo de cooperação desde 1975, quando foi firmado o primeiro Tratado de Amizade, Cooperação e Comercio entre as duas partes. Desde então ambas as partes discutem e negociam diversos mecanismos para o máximo aproveitamento dos fatores de produção existentes nos dois países.

Inserido neste contexto, o intercâmbio de energia elétrica entre os dois países começou a ser tratado em 1993, quanto a Centrais Elétricas Brasileiras S.A – ELETROBRAS e a Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas – UTE realizaram reunião no Rio de Janeiro. Nesta reunião se

iniciaram algumas tratativas e estudos para viabilização da interconexão entre os sistemas dos dois países.

Avançando na viabilização desta interligação foi firmado entre o Governo do Brasil e o Governo do Uruguai no dia 29 de setembro de 1994, em Nova Iorque, nos Estados Unidos o Protocolo ao Tratado de Amizade, Cooperação e Comércio entre a República Federativa do Brasil e a República Oriental do Uruguai para a Interconexão Elétrica. Este protocolo, entre outros aspectos, estabeleceu a criação de um Grupo de Trabalho Binacional, com o objetivo de se concretizar e se avançarem as discussões sobre a interconexão física entre os sistemas dos dois países. Nesta ocasião foi estabelecido que as ações de coordenação do Grupo de Trabalho ficaram a cargo da ELETROBRAS pelo lado brasileiro e da UTE pelo lado uruguaio.

Foi firmado em Montevideu no dia 06 de maio de 1997 um Memorando de Entendimento entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Oriental do Uruguai sobre Interconexão em Extra-Alta Tensão entre os sistemas elétricos dos dois países, o qual vigorou por um período de 5 anos. Neste documento ficou exposto que por parte do Governo Brasileiro, já estavam definidos possíveis pontos de viabilidade técnica e de interesse comercial para a recepção de energia elétrica firme procedente do Uruguai no Estado do Rio Grande do Sul, sendo eles Gravataí na grande Porto Alegre, com potência máxima de 500MW ou Presidente Médici, com potência máxima de 250 MW, sendo que as instalações também serviriam para compra, por parte do Uruguai, de energia secundária proveniente do Brasil. Com vistas a renovação e prosseguimento dos estudos realizados entre 1994 e 1995 e readequação destes aos novos cenários do mercado e da oferta de potência e energia nos sistemas elétricos de ambos os países o Memorando foi assinado e entrou em vigor por 5 anos de sua assinatura, sendo renovado automaticamente por períodos de 1 ano.

Brasil e Uruguai celebraram em 5 de julho de 2006, o “Memorando de Entendimento entre o Ministério de Minas e Energia da República Federativa do Brasil e o Ministério de Indústria, Energia e Mineração da República Oriental do Uruguai sobre Interconexão Energética” (ANEXO VI), com o objetivo de fortalecer a integração energética entre os dois países por meio da construção de uma interconexão elétrica de grande porte, que possibilitará ampliar os intercâmbios energéticos entre os países. Foi desenvolvido projeto de interligação que permitirá ampliar os intercâmbios temporais e interruptíveis, a partir do Brasil, proveniente de centrais termoeletricas não despachadas e de fontes hidráulicas, exclusivamente quando existir energia vertida turbinável, e de forma simétrica para o fornecimento a partir do Uruguai.

No avanço das intenções de formação da interligação elétrica entre os dois países foi firmado ainda Adendo ao memorando celebrado entre os dois países em 10 de março de 2009.

Em 23 de fevereiro de 2010, foi emitida a Resolução Autorizativa nº 2280 pela Agencia Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, autorizando a ELETROBRAS a exportar energia elétrica mediante

intercambio elétrico entre o Brasil e o Uruguai, publicada no Diário Oficial da União em 26/02/2010 (ANEXO II).

Em 30 de julho de 2010, os Presidentes da República Federativa do Brasil, Luiz Inácio Lula da Silva, e da República Oriental do Uruguai, José Alberto Mujica Cordano, encontraram-se na fronteira dos dois países, nas cidades de Santana do Livramento e Rivera, no qual os mandatários dentre os vários assuntos tratados com a finalidade de reforçar os vínculos de amizade entre os povos brasileiro e uruguaio congratularam-se pelo acordo alcançado entre as empresas energéticas UTE e ELETROBRAS para o estudo de empreendimentos conjuntos de geração em ambos os países, reiteraram a importância da construção da linha de interconexão elétrica entre San Carlos (Uruguai) e Candiota (Brasil) entre os países como forma de aumentar as capacidades de intercâmbio de energia elétrica.

Já no ano de 2012, em 19 de abril, a então presidenta Dilma Rousseff recebeu o presidente uruguaio José Alberto Mujica Cordano em Brasília para tratar de temas prioritários da cooperação bilateral dos dois países, entre eles a interligação física e energética de extra alta-tensão entre os dois países.

2.1.2 Justificativas e Objetivos do Empreendimento

A interligação elétrica Brasil – Uruguai visa fortalecer o intercâmbio energético entre os dois países (extra-alta tensão). O intercâmbio/interligação energética entre países vizinhos é uma política cada vez mais comum e vem sendo bastante utilizada para a estabilidade de diversos sistemas que possuem demandas e ofertas sazonalizadas e diferenciadas entre si.

O Brasil atualmente ocupa a 9ª posição no ranking mundial de Capacidade instalada de geração elétrica, tendo produzido no ano de 2010 cerca de 113,3 GW de energia, sendo que desta produção, cerca de 68% é oriunda de fontes hidrelétricas, com um custo de produção menor que fontes tradicionais de produção, como as térmicas. Entre os anos de 2003 e 2004 o governo federal lançou as bases para um novo modelo de gestão para o Setor Elétrico Brasileiro, dentre diversas ações e definições de políticas, criou a Empresa de Pesquisa Energética – EPE, que é responsável pelo planejamento e pesquisa no setor elétrico a longo prazo, buscando consolidar uma crescente oferta de energia ao Sistema Integrado Nacional-SIN, garantindo o abastecimento de energia contínuo para o desenvolvimento econômico do país.

O Sistema Integrado Nacional engloba as empresas de energia localizadas nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte, abrangendo atualmente cerca de 98,4% da capacidade instalada de produção de energia do país e cerca de 98.648km de Linhas de Transmissão (EPE, 2011). O SIN é formado por subsistemas regionais interligados, cada qual com capacidades produtivas e demandas de consumo de energia muito variados entre si, fazendo com

que haja um intercambio muito grande de energia dentro do sistema nacional, conforme demonstrado no gráfico abaixo.

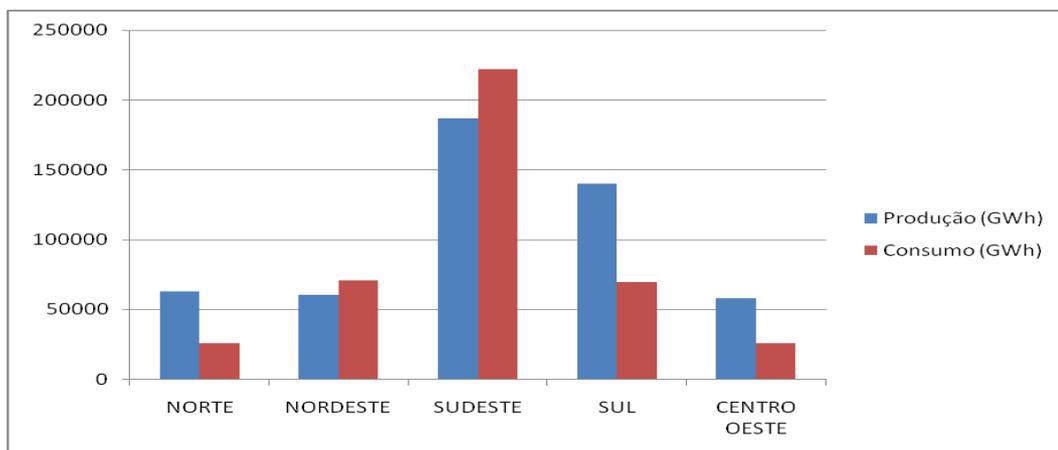


Gráfico 1: Produção x consumo de energia no SIN. Fonte: ONS.

Uma característica do SIN está relacionada diretamente com a principal matriz Elétrica do país, que é oriunda de fontes hidráulicas, sendo observada grande sazonalidade na oferta de energia nos períodos de estiagem nos principais pólos produtores de energia, que vai de março a novembro. Em contrapartida, observa-se uma complementaridade da oferta devido ao perfil das fontes alternativas de geração de energia, no caso, as usinas de biomassa e eólicas, que tem crescido consideravelmente sua fatia no total de energia produzida no país, além de outras térmicas convencionais. Esta variação de matriz Elétrica, aliada as ligações inter-regionais do SIN propicia a transferência de grandes blocos de energia entre os subsistemas permitindo que o Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS explore a diversidade hidrológica entre as regiões, aumentando a segurança do atendimento ao mercado

É prevista até 2015 uma evolução considerável nos limites de intercâmbio de energia entre os subsistemas devido à implantação de novas Linhas de Transmissão de ligação regional. A Figura 1 abaixo ilustra a situação atual da malha de Linhas de Transmissão do SIN no Brasil.

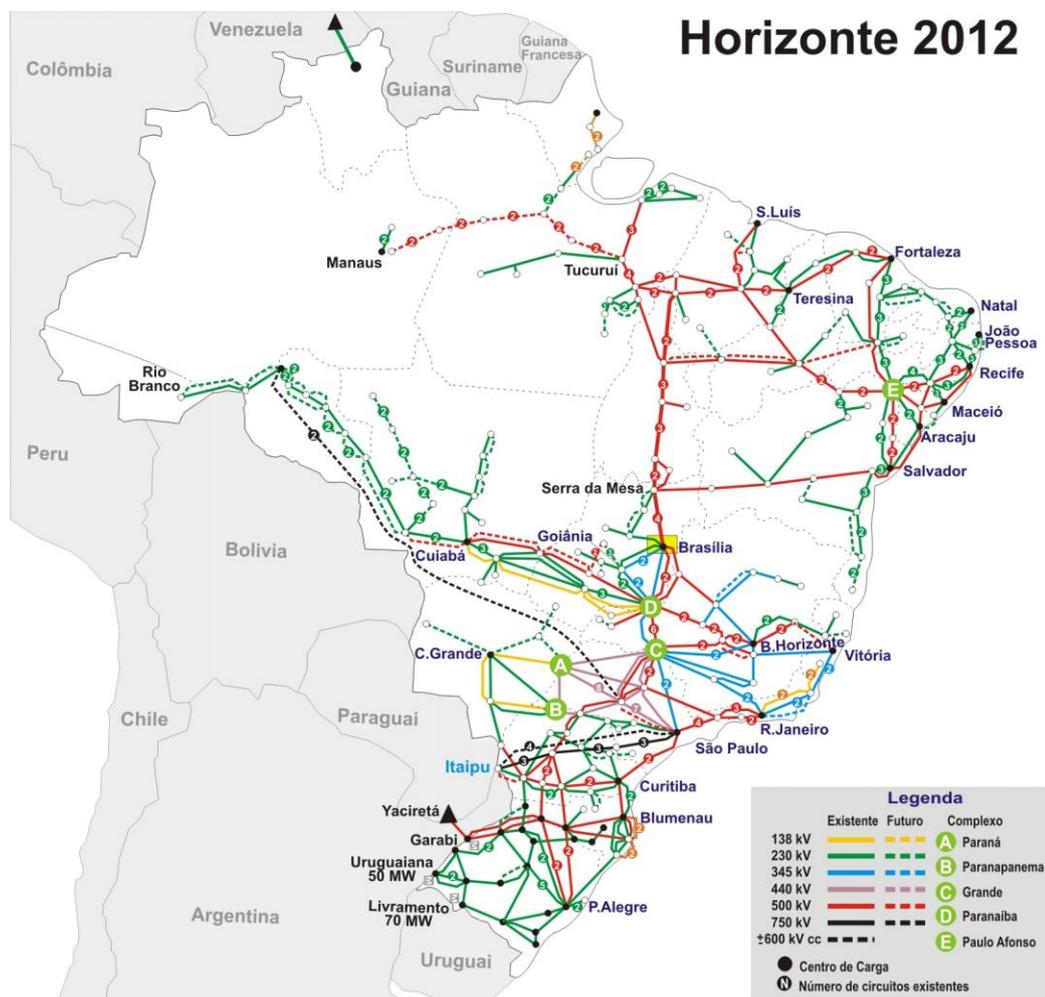


Figura 1: Interconexões do SIN, horizonte 2012.

Fonte: ONS

Em termos de evolução da Matriz Elétrica, ao se manter a atual tendência da expansão hidroelétrica, o papel das termoeletricas flexíveis ou de baixa inflexibilidade, com custos de operação moderados e com menores incertezas de suprimento de combustível (GN/GNL/Carvão) passa a ser fundamental na seleção dos projetos a serem ofertados nos próximos leilões de energia nova. Não obstante, as fontes alternativas complementares no período seco, como pequenas centrais, eólicas e biomassa, também apresentam papel importante na segurança operativa do SIN (EPE, 2011).

A previsão de crescimento da carga de energia no SIN, conforme citado no Plano Anual da Operação Elétrica – PEN 2011, elaborado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, deve saltar de 56.562 MWmed em 2010 para 71.530 MWmed em 2015, indicando um crescimento médio de 5% ao ano. No ano de 2010 existiam 116 empreendimentos em construção no país, sendo destes 18 centrais eólicas, 52 PCH's e 34 termelétricas, somando um total de 13.671,9 MW de potência outorgada.

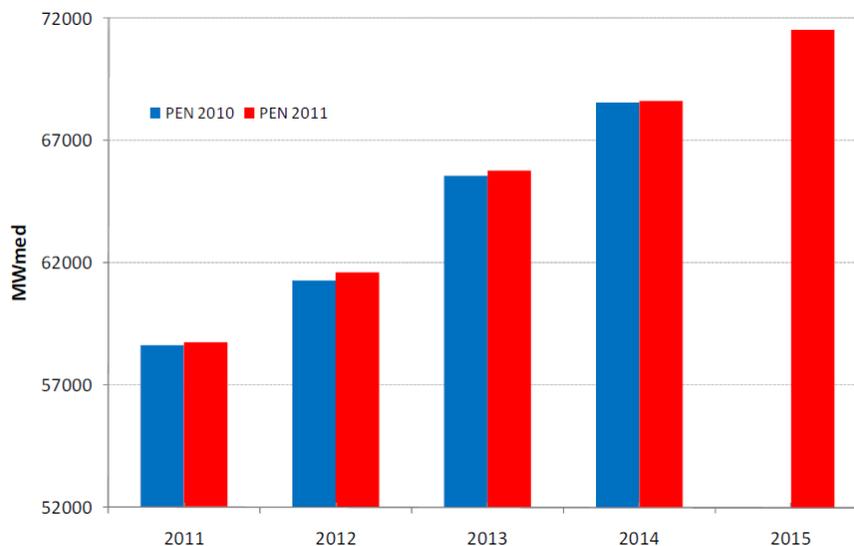


Figura 2: Previsão de Carga de Energia até 2015.

Fonte: ONS

No lado uruguaio, observam-se sérios problemas energéticos, relacionados à baixa capacidade de armazenamento dos reservatórios das principais hidroelétricas do país, que responderam por mais de 69% da produção de energia do país entre 2006 e 2010 (MIEM-DNE). As hidrelétricas do Uruguai estão implantadas junto ao Rio Uruguai (UHE Salto Grande) em consórcio com a Argentina e junto ao Rio Negro. As usinas térmicas correspondem a cerca de 24% da produção elétrica do país entre 2006 e 2010. No ano de 2010 o Sistema Energético Uruguaio era abastecido por 17 usinas diferentes enquanto que no ano 2000 existiam somente 5 provedores de energia instalados no país.

Na última década o governo Uruguaio iniciou o desenvolvimento de uma política Elétrica de diversificação de sua matriz, diminuindo a dependência do país em relação a capacidade de armazenamento de seus pequenos reservatórios. Desde o ano 2000 até 2010 a produção de energia do país vem aumentando através do uso de outras matrizes, como as térmicas e de biomassa, que já representam juntas cerca de 31% contra 4% durante o ano 2000.

Em seu balanço energético, nos últimos dois anos (2010-2011) o Uruguai importou cerca de 1.1GWh de energia, sendo destes cerca de 40% originários do Brasil e 60% originários da Argentina. Do lado das exportações energéticas, no mesmo período o país exportou cerca de 0,73GWh de energia, tendo sido enviada somente para a Argentina.

Devido a sazonalidade da geração de energia de origem hidráulica torna-se evidente a necessidade de diversificação das matrizes energéticas, buscando-se outras fontes que supram as demandas de consumo nos períodos de baixa capacidade produtiva das usinas hidroelétricas, como as usinas de

biomassa, eólicas e térmicas convencionais, como o carvão, que possui grandes reservas na região do empreendimento em questão.

O carvão existente nas camadas Candiota e região de entorno garantem a produção energética da UTE Presidente Médici, que fornecerá a energia para a Interligação Brasil – Uruguai. Atualmente a UTE Presidente Médici possui capacidade instalada de 123 MW na Fase A, inaugurada em 1974, 320 MW na Fase B e mais 350 MW em sua Fase C, sincronizada em 03 de janeiro de 2011, totalizando nas 3 fases de expansão uma capacidade instalada de 793 MW.

Atualmente na região do empreendimento existe um projeto de implantação de uma nova Usina Termelétrica a Carvão Mineral, cujo projeto é propriedade do Grupo EBX (UTE Sul-MPX) e prevê a implantação de um complexo com dois módulos iguais, com capacidade instalada de 727 MW, a ser implantada junto a Mina de Seival, também de propriedade do Grupo MPX, que possui reservas da ordem de 152 milhões de toneladas de carvão. O projeto em questão prevê ainda a construção de uma barragem de água junto ao Rio Jaguarão, que fornecerá água para as caldeiras e servirá para usos múltiplos na região, que apresenta grande escassez de água. O avanço deste projeto depende do lançamento de novos leilões.

Neste mesmo contexto a interligação energéticas entre países limítrofes auxilia e aumenta a confiabilidade de ambos os sistemas, dando garantias para o avanço do desenvolvimento econômico.

2.1.2.1 Intercâmbio Energético Internacional no Sul do Brasil

Para melhor aproveitamento de recursos energéticos, países vizinhos buscam normalmente a integração de seus sistemas de transmissão de energia elétrica a partir de interligações internacionais.

No Brasil, esta integração deu-se inicialmente com a interligação de Acaray, entre o Brasil e o Paraguai, com o objetivo principal de atendimento à região de Foz do Iguaçu - PR, a partir do sistema paraguaio. A conversora de frequência Acaray, com capacidade instalada de 50 MW, de propriedade da ANDE, teve início de operação na década de 70, com interrupção de uso por alguns anos, passando a operar comercialmente em 1999, mediante contrato firmado entre a Companhia Paranaense de Energia – Copel e a ANDE.

Em 1994 foi inaugurada a estação conversora Uruguiana, localizada no município de Uruguiana, no extremo oeste do Estado do Rio Grande do Sul, na fronteira com a Argentina, com capacidade instalada de 50 MW. Esta estação conversora de frequência foi construída com base em um acordo entre a Eletrosul e a empresa argentina Águas Y Energia, sendo de propriedade da Eletrosul. Apesar de estar em operação desde a década de 90, ainda não se encontra em operação comercial, embora

tenha sido utilizada para atendimentos emergenciais ao Brasil e à Argentina e, mais recentemente, para atendimento energético à Argentina devido a condições desfavoráveis naquele país, sendo a ELETROBRAS o agente de importação e exportação para esta interligação.

Em 2000 entrou em operação a estação conversora de frequência Garabi 1, com capacidade nominal de 1.100 MW, no município de Garruchos/RS, sendo esta a primeira etapa de uma interligação internacional de grande porte entre a Argentina e o Brasil. Esta interligação foi concluída em 2002, com a entrada em operação da estação conversora de frequência Garabi 2, com mais 1.100 MW de capacidade nominal. As estações conversoras de frequência Garabi 1 e Garabi 2 são de propriedade da CIEN, assim como o sistema de transmissão em 500 kV de interesse exclusivo deste empreendimento, conectando-as respectivamente às subestações de Santo Ângelo/RS e Itá/SC. Essa interligação teve como objetivo principal a possibilidade de importação de energia elétrica pelo Brasil, sendo modelada no sistema brasileiro como uma oferta análoga a uma usina termoeletrica instalada na fronteira do Brasil com a Argentina, assim como para atendimentos frente a emergências no sistema brasileiro ou argentino. No entanto, esta interligação vem sendo nos últimos anos utilizada principalmente para atendimento à Argentina em função das dificuldades energéticas pelas quais vem passando aquele país. Já houve também situação crítica de abastecimento energético no Uruguai, quando a interligação Garabi foi utilizada para atendimento àquele país por meio do sistema de transmissão da Argentina. O agente de importação e exportação referente a estas interligações é a CIEN.

Em 2001, entrou em operação a estação conversora de frequência Rivera, mediante acordo entre a UTE (Uruguai) e a ELETROSUL, com capacidade nominal de 70 MW, localizada em território uruguaio e interligada à subestação Livramento 2 no Estado do Rio Grande do Sul. Esta estação conversora de frequência é de propriedade da UTE, não sendo ainda considerada em operação comercial, embora tenha sido utilizada para atendimentos emergenciais ao Brasil e ao Uruguai, para atendimento a ambos os países devido a condições energéticas desfavoráveis ou para aproveitamento de oportunidades energéticas. A ELETROBRAS é o agente de importação e exportação para esta interligação. Estas interligações vêm sendo utilizadas com bastante frequência, principalmente para o atendimento às situações energéticas críticas na Argentina e no Uruguai.

Para exportação de energia em caráter comercial, são normalmente realizadas licitações para definição das empresas comercializadoras no sistema brasileiro. Desde o início deste processo, já foram realizadas 7 licitações para exportação de energia para o Uruguai e 2 para a Argentina.

As estações conversoras de frequência de Garabi, no Rio Grande do Sul supriram energia elétrica interruptível ao Uruguai durante fevereiro e março de 2009, realizada com geração térmica não despachada, para poder atender aos requisitos do Sistema Interligado Nacional. Esta operação foi autorizada pela ANEEL em fevereiro de 2009 e o operador foi a Companhia de Interconexão

Energética – CIEN. O fornecimento para o Uruguai se deu pela interconexão existente entre a Argentina e o Uruguai.

A Resolução Normativa nº 406, de 13 de julho de 2010, estabeleceu critérios a serem observados pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS e pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, no suprimento de energia elétrica à República Argentina e à República Oriental do Uruguai, no ano de 2010.

A Resolução CNPE nº 3, de 13 de dezembro de 2010, publicada no DOU de 30/12/2010, estabeleceu diretrizes para o suprimento, em caráter excepcional, de energia elétrica interruptível à República Argentina e à República Oriental do Uruguai, no ano de 2011.

A Resolução Normativa ANEEL nº 430, de 29/03/2011, estabelece critérios a serem observados anualmente pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS e pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE no suprimento de energia elétrica interruptível proveniente do Sistema Interligado Nacional - SIN à República Argentina e à República Oriental do Uruguai. O montante de energia elétrica suprido ocorrerá no período de maio a agosto de cada ano e deverá ser integralmente devolvido até novembro do mesmo ano.

Historicamente, devido a diversos fatores limitantes dos Sistemas dos países em questão, observa-se o intercâmbio de energia entre Brasil e Uruguai, sendo que grandes capacidades são transferidas ao Uruguai através da interconexão entre o Brasil e a Argentina e posteriormente entre a Argentina e o Uruguai, elevando as perdas nos sistemas de transmissão.

As interconexões existentes atualmente no Uruguai estão localizadas nos pontos abaixo:

- Rio Negro – com capacidade nominal de 1386MVA a 500kV
- Paysandú – com capacidade nominal de 52MVA a 150kV
- Salto – com capacidade nominal de 1536MVA (1386MVA a 500kV e 150MVA a 150kV)
- Rivera – conversora 60/50Hz com capacidade nominal de 70MW a 150kV

O projeto de interligação elétrica entre o Brasil e o Uruguai será conectado ao Sistema Interligado Nacional – SIN através da Subestação Presidente Médici, já existente, de onde irá partir a Linha de Transmissão Presidente Médici – Candiota.

2.1.3 Localização Geográfica

A Interligação Elétrica Brasil – Uruguai será implantada na região da Campanha Gaúcha, localizada na porção sul do Estado, na fronteira com o Uruguai, entre os municípios de Candiota, Hulha Negra e Aceguá. Regionalmente, os principais municípios existentes são Bagé, que fica a aproximadamente 54 km de distancia a oeste e Pelotas, que fica a aproximadamente 140 km a leste. O município de Candiota esta localizado a cerca de 390km da capital do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Os principais acessos ao município de Candiota, onde se iniciará o empreendimento se dão via Rodovia Federal BR 293, que corta o Estado do Rio Grande do Sul de leste a oeste em seu extremo sul, ligando os municípios de Pelotas e Quaraí. Outro tronco rodoviário principal existente na região é a Rodovia Federal BR-153, que atravessa o Rio Grande do Sul de sul a norte, interligando o município de Aceguá até Marabá no Estado do Pará.

O acesso a região do empreendimento pode ser realizado, partindo-se da capital do Estado, Porto Alegre, através da Rodovia Federal BR-116, percorrendo-se esta em direção ao Sul por 260km, até o município de Pelotas, onde se inicia a rodovia BR-293. Por esta rodovia, percorrem-se mais 140 km até o acesso ao município de Candiota. A Figura 3 abaixo ilustra os principais acessos ao empreendimento pela malha viária do Estado do Rio Grande do Sul. No ANEXO VII é apresentado o Mapa de localização do empreendimento.

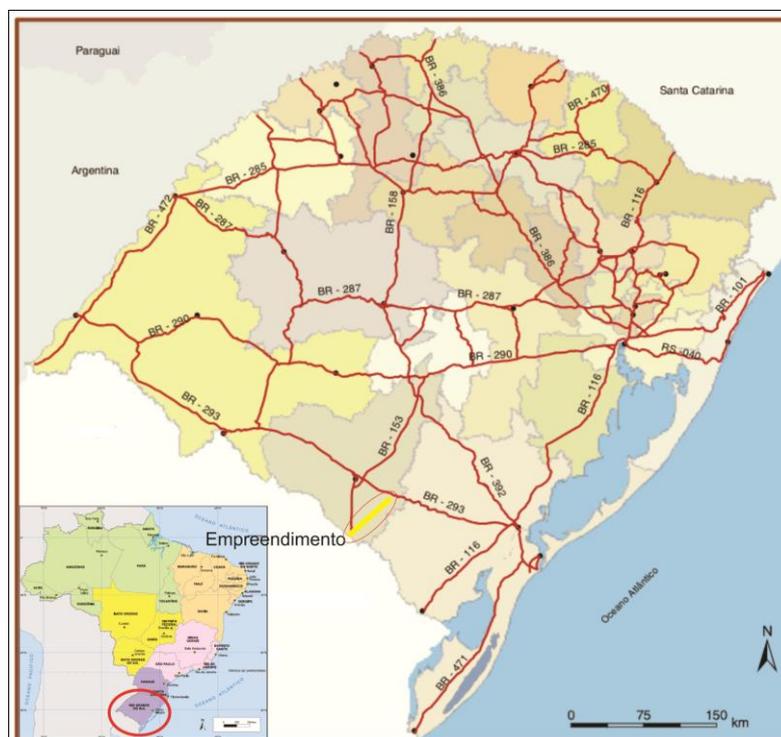


Figura 3: Principais troncos viários do Rio Grande do Sul.

Fonte: Adaptado de DEPLAN,2012.

A Interligação Elétrica Brasil – Uruguai, composta por uma Linha de Transmissão em 230kV (LT Presidente Médici – Candiota), uma Subestação 230/525kV (Subestação Candiota) e uma Linha de Transmissão em 525kV (LT Candiota – Aceguá) será implantada sobre território de 3 municípios, sendo eles Candiota, onde será implantada a Linha de Transmissão Presidente Médici – Candiota e a Subestação Candiota e parte da Linha de Transmissão Candiota - Aceguá, e Hulha Negra e Aceguá, que serão interceptados pela Linha de Transmissão Candiota – Aceguá.

A região encontra-se totalmente inserida na Campanha Gaúcha, que é caracterizada pela ocorrência predominante de campos, inicialmente nativos, mas atualmente predominantemente antropizados por atividades pecuárias. Ao longo do traçado proposto predominam a ocorrência de campos sujos, áreas utilizadas para atividades agropecuárias, áreas de reflorestamentos comerciais e pequenos fragmentos isolados de vegetação arbustiva, com sua ocorrência restrita as margens dos cursos d'água principais da região, como o arroio Poaca, o Rio Jaguarão e o Jaguarão Chico.

O empreendimento está totalmente inserido na Região Hidrográfica do Litoral, que é uma das 3 regiões hidrográficas existentes no Estado do Rio Grande do Sul. Dentro desta região hidrográfica existem 5 bacias hidrográficas principais, sendo que o empreendimento encontra-se na Bacia Hidrográfica Mirim - São Gonçalo, sobre a província geomorfológica do Escudo Uruguaio-Sul-Rio-Grandense. A Figura 4 abaixo ilustra a abrangência geográfica da Bacia em questão.

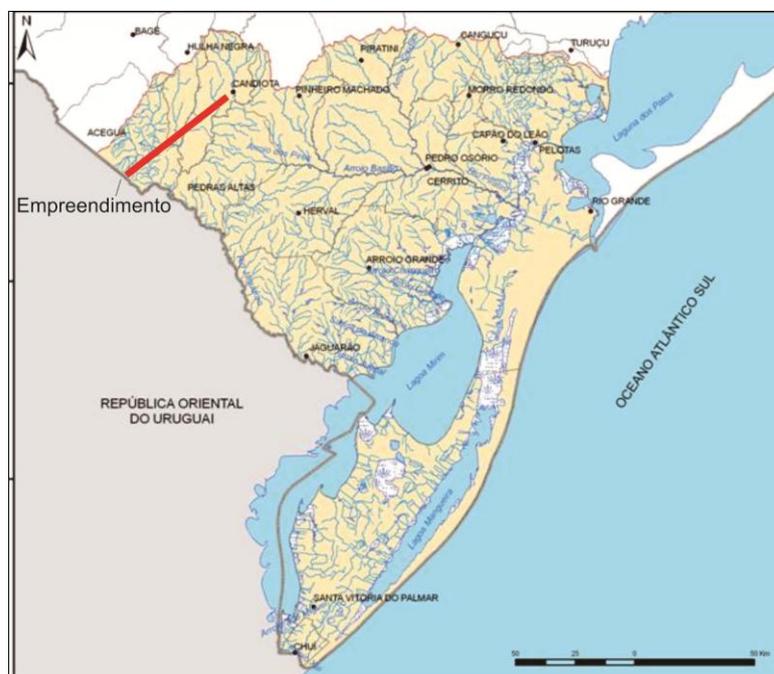


Figura 4: Localização do Empreendimento na Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo.
Fonte: SEMA-RS,2012.

Observa-se na região a existência de diversos assentamentos rurais, cujos assentados desenvolvem atividades de pecuária leiteira, pequenas lavouras comerciais e criação de animais para subsistência, que contrastam com a presença de grandes propriedades cujas atividades variam entre o plantio de arroz nas áreas de baixadas, soja em terrenos suavemente ondulados e pastagens para bovinocultura e em menor escala ovinocultura.

2.1.4 Inserção Regional

Dos três municípios atingidos diretamente pela linha de transmissão, o maior é o município de Candiota, que possui cerca de 8.700 habitantes, segundo dados do IBGE, 2010. Observa-se no município a predominância de atividades agrícolas como a rizicultura, a pecuária e a ovinocultura, presentes na porção inicial do traçado proposto. No município se destaca também a presença da Usina Termoeletrica Presidente Médici, que utiliza carvão mineral proveniente das grandes reservas existentes na região (cerca de 23% das reservas oficiais do país estão em Candiota) e de uma fábrica de Cimento Pozolânico (Cimpor Cimentos).

Seguindo-se o traçado proposto a Linha de Transmissão Candiota-Aceguá passa por uma porção do município de Hulha Negra, que também apresenta nas atividades agropecuárias sua principal economia, ocorrendo áreas de produção de gado de corte e leite, rizicultura e silvicultura. O município, conforme censo do IBGE, em 2010 possuía pouco mais de 6.000 habitantes.

Já na porção final do traçado proposto, a Linha de Transmissão Candiota – Aceguá passa pelo município de Aceguá, onde predominam cultivos agrícolas e silvicultura, além da criação de gado de corte e leite e fazendas onde se criam cavalos crioulos (haras). Segundo o IBGE, em 2010 a população do município era de cerca de 4.400 habitantes.

Ainda considerando a inserção regional do empreendimento, uma pequena porção do território do município de Pedras Altas será afetada pela Área de Influência Direta (1000 metros para cada lado das linhas de transmissão), entretanto este município não será interceptado diretamente pelas obras e pelo traçado do empreendimento. Pedras Altas também depende fortemente da agropecuária, sendo esta a principal fonte de renda no município, seguida posteriormente pelo setor de serviços e por último a indústria.

Outro destaque para a região é a presença de diversos assentamentos no território destes municípios. Ao todo são 68 assentamentos inseridos nos 4 municípios, que iniciaram a ocupação desta região durante a década de 80, avançando até períodos mais recentes na ocupação de terras desapropriadas. Nestes assentamentos, com o avanço das políticas sociais e de assistência técnica dos governos federal e estadual, observam-se iniciativas para agregação de renda dos assentados, através da implantação de cooperativas de produção de leite e cultivos agrícolas para produção de

sementes e óleos livres de defensivos agrícolas. Em acordo prévio a ELETROBRAS e o INCRA estabeleceram que os recursos a serem pagos a título de indenizações aos assentados afetados pela extensão da linha serão destinados diretamente aos próprios assentados.

Devido as grandes reservas de carvão mineral existentes na região, observa-se uma tendência de incremento nos investimentos relacionados a empreendimentos energéticos no entorno dos municípios da Área de Influência da Interligação Elétrica Brasil – Uruguai. Conforme citado anteriormente, a região é foco de investimentos do grupo EBX, que vem desenvolvendo um projeto de implantação de uma Usina Termoelétrica a carvão com potência instalada de 727MW, que conta atualmente com Licença Ambiental Prévia a ser implantada junto a Mina de Seival. Associado a UTE está prevista a implantação de uma barragem junto ao Rio Jaguarão, no município de Hulha Negra, que vai fornecer água para aquecimento das caldeiras de geração e abastecimento múltiplo na região. A previsão de armazenamento desta barragem é de cerca de 10 bilhões de litros de água.

Outro projeto relevante para a região é a UTE Seival, que foi adquirida pelo mesmo grupo EBX em 2011 da empresa Tractebel Energia. Este projeto prevê a implantação de uma planta termelétrica com potência instalada de 542MW, cujo fornecimento de carvão também será efetuado pela Mina de Seival.

Com o avanço destes projetos o atual Aeroporto de Candiota, de propriedade da ELETROBRAS, através de sua subsidiária CGTEE, que opera a Usina Termoelétrica Presidente Médici, deverá ser transferido para outro local, cujo projeto depende do avanço da definição de implantação da UTE Seival.

2.1.5 Órgão Financiador e Valor do Empreendimento

A obra será executada com recursos próprios da Centrais Elétricas Brasileiras S.A – ELETROBRÁS. O valor do investimento previsto para a implantação da Interligação Brasil – Uruguai é de R\$128.000.000,00 (Cento e vinte e oito milhões de reais).

2.2 Descrição do Projeto

2.2.1 Características Gerais do Empreendimento

A Interligação Elétrica Brasil – Uruguai será composta no lado brasileiro por uma Linha de Transmissão em 230kV que irá partir da SE Presidente Médici, já em operação, de propriedade da Companhia Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul – CEEE, até a futura Subestação Candiota, com 3km de extensão. Uma subestação elevadora 230/525kV (Subestação Candiota) e uma Linha de Transmissão em 525kV ligando a Subestação Candiota até a fronteira do Brasil com o Uruguai no município de Aceguá/RS. A previsão de intercâmbio de energia será de 500 MW. Como a frequência de rede utilizada no Brasil (60Hz) é diferente da frequência de rede no Uruguai (50Hz), será necessária a implantação de uma Subestação conversora de frequência, que será implantada em terras uruguaias, na cidade de Melo. Partindo de Melo será implantada uma Linha de Transmissão em 500kV com cerca de 300km até a cidade de San Carlos, onde atualmente existe uma Subestação Rebaixadora 500kV / 150kV, que será ampliada, partindo desta para a rede do SIN Uruguio. O esquema abaixo ilustra as instalações necessárias à efetivação do empreendimento tanto em terras brasileiras quanto em terras uruguaias.

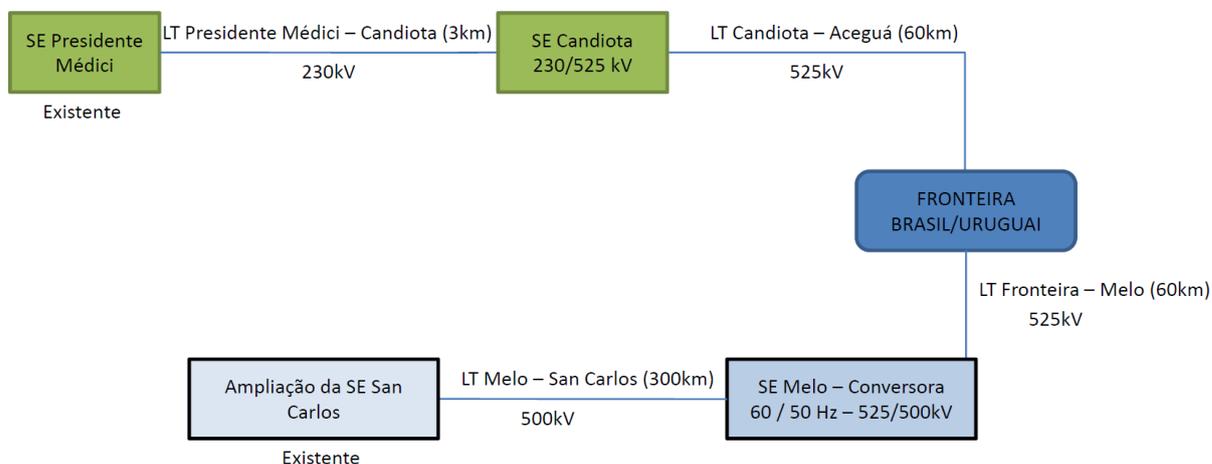


Figura 5: Esquema representativo das obras de Interligação Elétrica Brasil - Uruguai

No lado Brasileiro o empreendimento será composto por:

- Uma linha de transmissão com classe de tensão em 230 kV (Linha de Transmissão Presidente Médici – Candiota) com aproximadamente 3km de extensão, ligando a Usina Termelétrica Presidente Médici até a futura subestação Candiota, ambas no município de Candiota/RS;
- Uma Subestação elevadora com classe de tensão em 230/525kV (Subestação Candiota), a ser implantada no município de Candiota/RS;
- Uma linha de transmissão com classe de tensão em 525kV (Linha de Transmissão Candiota – Aceguá) com aproximadamente 60km de extensão, ligando a subestação Candiota até a fronteira do Brasil com o Uruguai, no município de Aceguá, passando pelos municípios de Candiota, Hulha Negra e Aceguá, ambos no Estado do Rio Grande do Sul.

O empreendimento está sendo desenvolvido em parceria entre os dois países, sendo que no lado brasileiro a implantação esta sob responsabilidade da Centrais Elétricas Brasileiras S.A – ELETROBRAS, e no lado uruguaio o projeto esta sendo desenvolvido sob a responsabilidade da Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE), que é uma empresa estatal uruguaia vinculada ao Ministerio de Industria, Energía y Minería do Governo da Republica Oriental do Uruguai. A Figura 6 ilustra a Interligação Elétrica Brasil – Uruguai frente ao Sistema Energético do Uruguai.

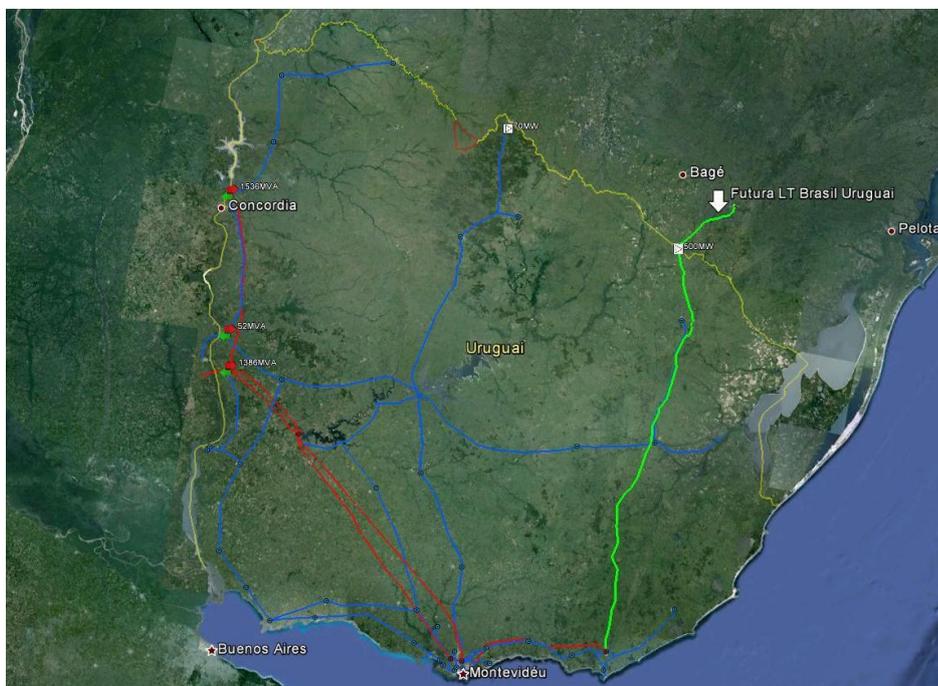


Figura 6: Diretriz do traçado da Interligação Brasil-Uruguai.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2012.

2.2.2 Características Técnicas do Projeto

Para elaboração dos projetos das Linhas de Transmissão serão utilizados os padrões e normas técnicas da ELETROBRAS, tendo-se como base a Norma ABNT/NBR 5422 – Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica.

2.2.2.1 Detalhamento da Linha de Transmissão Presidente Médici – Candiota (230kV)

A Linha de Transmissão Presidente Médici – Candiota possuirá cerca de 3km de extensão e interligará a Subestação Presidente Médici, de propriedade da Companhia Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul – CEEE a futura Subestação Elevadora Candiota 230/525kV, que faz parte do empreendimento.

Tipo de torres

Estruturas treliçadas metálicas do tipo autoportantes.

Altura das torres (estruturas padrão e especiais, conforme áreas de inserção)

conforme Tabela 2.

Tabela 2. Altura das torres LT 230kV

Tipo de Estrutura de Torre x Altura	
<i>Padrão Torre</i>	<i>Altura (m)</i>
PCSL	30,0 a 49,5 m
PCSP	30,0 a 55,5 m
PCAA	30,0 a 49,6 m
PCAT	30,10 a 43,60 m

Tipos de fundações utilizadas, de acordo com as características geotécnicas dos solos:

- **Fundações para Solos Normais**
 - Consideram-se como normais os solos argilosos, arenosos, siltsosos ou mistos (argilo-siltsosos, areno-argilosos, etc.) sem presença de água ou de rocha até o nível da base da escavação das fundações.
 - Para esses solos é prevista a instalação de fundações típicas em tubulões de concreto armado, verticais, com ou sem base alargada.
 - Para solos em que a alternativa em tubulões se mostrar inadequada é prevista a instalação de fundações em sapatas de concreto armado.

- **Fundações para Solos Especiais**
 - Em outros tipos de solos, aí compreendidos solos fortes como rocha são e rocha fraturada aflorada ou a baixa profundidade, solos fracos e solos com nível d'água elevado, deverão ser instaladas fundações especiais.
 - Para rocha são ou pouco fraturada é prevista a instalação de sapatas em concreto armado, atirantadas na rocha.
 - Nos locais em que seja possível escavar a rocha poderá ser utilizado como alternativa fundação em tubulão curto em concreto armado engastado diretamente na rocha.
 - Para solos muito fracos, com ou sem presença d'água a baixa profundidade, é prevista a instalação de estacas metálicas ou de concreto armado coroadas por blocos de concreto armado independentes ou interligados por vigas horizontais.

Tensão nominal da Linha de Transmissão: 230 kV

Comprimento total aproximado: 3 km.

Largura da faixa de servidão: 40m.

Número estimado de torres: 8.

Distância média entre torres: 400 m

Características das estruturas: A geometria das estruturas encontra-se apresentada na Figura 7.

Número de circuitos e de fases: Circuito simples trifásico.

Tipo e bitola dos cabos condutores e pára-raios

A LT terá um arranjo de dois condutores por fase. O cabo condutor será o 636 MCM, código “Grosbeak”, cuja resistência elétrica CA a 60 Hz a 75° C é de 0,1075 Ω /km. O carregamento previsto para a LT é de 1255 A por fase.

A bitola do cabo condutor possui 25,16 mm de diâmetro.

A LT terá dois cabos pára-raios. Em um dos lados será instalado um cabo CAA nas proximidades das SE's e cordoalha de aço classe “B” no restante e no outro lado um cabo OPGW com 36 FO. Os cabos pára-raios serão dimensionados de acordo com os estudos de curto-circuito.

Os cabos pára-raios CAA, aço e OPGW deverão apresentar perda joule máxima de 5% das perdas do cabo condutor em qualquer condição de operação. A tensão máxima operativa da LT será de 242 kV.

Suportabilidade contra descargas atmosféricas

O balanço das cadeias de isoladores para determinação das distâncias mínimas aos suportes será calculado sob ação de vento com período de retorno de 50 anos.

As distâncias de segurança entre os condutores da LT e objetos na faixa de segurança serão garantidas para a condição sem vento e para a condição de balanço das cadeias sob ação de vento com período de retorno de 50 anos.

Os riscos de falha adotados para o projeto serão os seguintes:

- Energização: 10-3 (fase-fase); 10-4 (fase-terra);
- Religamento: 10-2 (fase-fase); 10-3 (fase-fase).

O número de desligamentos por 100 km por ano deverá ser igual a 1 (um). A probabilidade de desligamento causado por descarga direta nos condutores deverá ser inferior a 10^{-2} desligamentos por 100 km por ano.

O nível básico de isolamento para descargas atmosféricas é 1035 kV.

Distâncias elétricas de segurança e distâncias mínimas dos cabos ao solo

As distâncias são apresentadas na Figura 8 e Tabela 3.

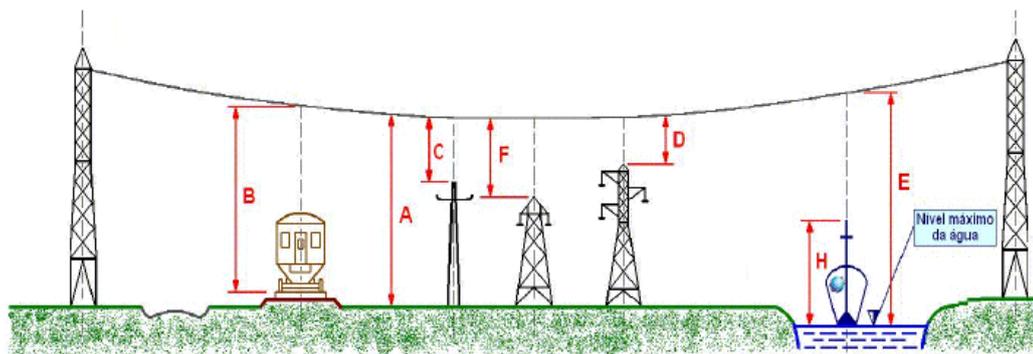


Figura 8. Distâncias elétricas de segurança e distâncias mínimas dos cabos ao solo

Tabela 3. Distâncias elétricas de segurança e distâncias mínimas dos cabos ao solo (LT 230kV)

Natureza da região ou obstáculo atravessado pela LT ou que dela se aproxima	Distância (m)
Locais acessíveis apenas a pedestres	6,9
Locais onde circulam máquinas agrícolas	7,5
Rodovias, ruas e avenidas	8,9
Ferrovias não eletrificadas	9,9
Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	12,9
Suporte de linha pertencente à ferrovia	6,9
Águas navegáveis	Altura da Embarcação + 2,9
Águas não navegáveis	6,9
Linhas de transmissão de energia elétrica com pára-raios	2,1
Linhas de comunicação	2,7
Telhados e terraços	4,9
Paredes	3,9
Paredes cegas	1,7
Instalações transportadoras	3,9
Veículos rodoviários e ferroviários	3,9
Vegetação de preservação permanente	4,9

Espaçamentos verticais mínimos em relação a obstáculos naturais e construídos

A distância vertical entre cabo condutor e o objeto deverá ser de no mínimo 6,0 metros.

Campo Elétrico

A ANEEL especifica que o campo elétrico a um metro do solo no limite da faixa de servidão deve ser inferior ou, no máximo, igual a 4,16 kV/m. Adicionalmente o campo elétrico no interior da faixa de servidão não deve provocar efeitos nocivos em seres humanos, considerando a utilização que for dada a cada trecho.

Os valores do campo elétrico a um metro do solo em um eixo transversal às linhas de transmissão foram calculados pelo programa EFCOCA para dois casos:

- espaçamento condutor-solo de 7,5 m em locais acessíveis a máquinas agrícolas (6);
- espaçamento condutor-solo de 8,9 m em travessias sobre rodovias (6).

Como pode ser observado o valor obtido para o campo elétrico no limite da faixa de servidão, para os dois casos examinados, é menor que 1,0 kV/m, atendendo plenamente o critério estabelecido.

Locais acessíveis a máquinas agrícolas: 5,19 kV/m

Travessias sobre rodovias: 3,91 kV/m

São apresentadas a seguir as correntes induzidas para os valores máximos de campo elétrico acima indicados e para veículos com dimensões compatíveis com o correspondente uso da faixa de servidão.

Tabela 4. Corrente induzida LT 230 kV

Veículo	Campo elétrico 5,10 kV/m	Campo elétrico 3,91 kV/m
Carreta de grande porte		2,4 mA
Ônibus		1,6 mA
Colheitadeira	2,1 mA	
Trator de fazenda puxando carroça	1,6 mA	
Trator de fazenda	0,6 mA	

Esses valores de corrente induzida situam-se em níveis compatíveis com a utilização da faixa de servidão e atendem o limite máximo de 5,0 mA indicado na referência (1). Fica, portanto, garantido o atendimento aos requisitos especificados.

Foram apresentados os perfis dos campos elétricos somente para a estrutura predominante, tendo em vista ser o pior caso.

Campo Magnético

A ANEEL especifica que o campo magnético no limite da faixa deve ser inferior ou, no máximo, igual a 67 A/m, equivalente a uma indução magnética de 83,3 μ T, na condição de operação da LT em regime de curta duração (1709 A).

Adicionalmente a ANEEL especifica que o campo magnético no interior da faixa de servidão não deve provocar efeitos nocivos em seres humanos, considerando a utilização que for dada a cada trecho.

O campo magnético foi calculado na largura da faixa de servidão, em um eixo perpendicular à diretriz da LT localizado em um ponto do perfil com espaçamento mínimo condutor-solo, considerando terreno plano. Conservativamente não foram consideradas no cálculo as correntes de retorno pela terra.

São resumidos a seguir os valores calculados do campo magnético:

$$ICD = 1709A$$

No limite da faixa 17,9 A/m

Máximo 30,5 A/m

O exame dos valores acima mostra que o valor do campo magnético no limite da faixa de servidão é inferior a 67 A/m, atendendo o critério estabelecido.

Foi apresentado o perfil do campo magnético somente para a estrutura predominante, tendo em vista ser o pior caso.

Restrições de uso e ocupação do solo na fase de operação

Nos manuais de manutenção da ELETROBRAS todas as restrições de uso e ocupação do solo, mas para classificar os diversos tipos de uso, a faixa de servidão é dividida nas áreas, conforme mostra a Figura 9.

Área A: É uma área circular em torno das estruturas da linha de transmissão, de raio igual à metade da largura da faixa.

Área B: É definida por uma área da faixa ao longo da linha, de largura igual a quatro vezes a distância máxima entre o centro da torre e a fase lateral.

Área C: É a área da faixa de servidão, excluídas as áreas A e B.

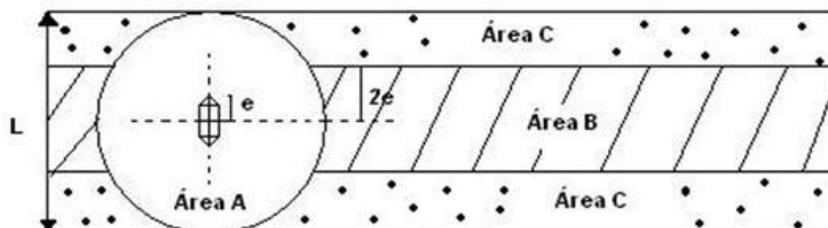


Figura 9. Divisão da faixa de servidão para fins de uso

F.1. Benfeitorias Utilizadas como Moradia

Não são permitidas construções de madeira, de alvenaria, ou outros materiais, que mantenham pessoas, de forma permanente ou temporária ou permanência das já existentes nas áreas A, B e C, devido ao risco de efeitos elétricos como choque por indução ou efeitos mecânicos como queda de estruturas.

F.2. Áreas de Recreação, Industrial, Comercial e Cultural

Atividades como parques de diversão, quadras de esporte, estacionamentos, feiras em geral, circos, exposições e outros, são proibidas nas áreas A, B e C devido ao grande número de pessoas e à preocupação com a segurança.

F.3. Benfeitorias Associadas às Atividades Agrícolas e Pecuárias

Benfeitorias rústicas de pequeno porte, construídas com materiais como madeira, bambu ou alvenaria, onde a presença de pessoas de forma esporádica poderá ser permitida nas áreas B ou C desde que não estejam sob um ou mais condutores. Essa definição será feita após avaliação técnica e autorização expressa da área técnica da ELETROBRAS.

Benfeitorias de porte médio a grande, onde são desenvolvidas atividades que exigem a permanência de pessoas, no mínimo, durante o dia, não são permitidas nas áreas A, B e C.

F.4. Atividades Agrícolas

Plantações de culturas com altura máxima de 3m são permitidas nas regiões C e/ou B, desde que os processos de colheita não violem as distâncias de segurança. Na área A, estarão sujeitas a prejuízos em razão de possível tráfego de veículos da ELETROBRAS, durante as inspeções e manutenções.

Para os casos de culturas que utilizam máquinas de médio e grande porte, na plantação e colheita, a altura dessas máquinas deve ser avaliada, relativamente à altura dos cabos nos vãos onde está sendo utilizada.

F.5. Hortas Comunitárias

Poderão ser instaladas nas áreas B e C, desde que seja apresentado um projeto para a análise da área técnica da ELETROBRAS e tenha uma autorização expressa desta.

F.6. Cultura de Cana - de - Açúcar

Os canaviais caracterizam-se por, periodicamente, estarem sujeitos a queimadas, que podem provocar desligamentos das linhas. Por isso, de maneira geral, não é permitida a permanência desse tipo de cultura nas faixas das linhas de transmissão.

F.7. Instalações Elétricas e Mecânicas em Propriedades Rurais

Caracterizam-se como conjuntos de equipamentos e/ou acessórios que compõe uma determinada instalação (casa de bombas, pequenas usinas motores, etc.). Devido às suas características, utilizadas para apoio de fazendas e similares, essas benfeitorias somente são permitidas nas áreas “B” e “C”, devidamente aterradas e após autorização expressa da área técnica da ELETROBRAS.

F.8. Depósito de Madeiras Inflamáveis e/ou Explosivos

Devido ao risco de explosão não serão permitidos depósitos de madeiras inflamáveis ou explosivos dentro da faixa de segurança.

F.9. Loteamentos

A área da faixa de servidão das linhas é considerada não edificável. Os loteamentos nas áreas laterais às faixas de servidão poderão existir, desde que seus projetos sejam analisados e aprovados pela área técnica da ELETROBRAS.

F.10. Áreas Verdes

Podem ser implantadas nas faixas, desde que se constituam em locais com finalidade exclusivamente paisagística e subdividida de tal forma que não atraia pessoas ou transforme o local em área de esporte e/ou lazer.

F.11. Delimitadores de Áreas

A construção de delimitadores como muros, cercas de arame e cercas metálicas, entre outros, é permitida desde que a altura de segurança em relação aos cabos condutores seja mantida. O delimitador não pode impedir a entrada dos funcionários e nem a execução da manutenção da ELETROBRAS.

F.12. Ruas, redes de água, rede elétrica e de comunicação

Os cruzamentos ou paralelismos de ruas, redes de água, rede elétrica e de comunicação com a faixa de servidão das linhas, são permitidos desde que analisados e aprovados expressamente pela área técnica da ELETROBRAS.

Cercas elétricas não são permitidas na faixa de servidão.

F.13. Atividades de “Pesque Pague”

Essas atividades geram aglomerações de pessoas, além do perigo no lançamento do fio da vara de pescar (molhado) próximo dos cabos. Portanto, de modo geral, esse tipo de benfeitoria não é permitido.

Nos casos onde a topografia é favorável à segurança e o local está devidamente delimitado e advertido, esta atividade pode ser permitida, entretanto tal permissão deve ser concedida pela área técnica da ELETROBRAS.

F.14. Açudes

São permitidos desde que haja distância de segurança entre os cabos, na condição de máxima temperatura e a lâmina d'água, na condição de maior cheia. Se existir a possibilidade de pesca no local, essa permissão deve ser concedida pela área técnica da ELETROBRAS.

F.15. Exploração de jazidas e serviços de terraplenagem

Serão autorizados somente mediante apresentação de projeto específico, que deverá ser analisado e aprovado pela área técnica da ELETROBRAS.

F.16. Instalações especiais

Os casos não abordados nos itens anteriores devem ser analisados pela equipe técnica da ELETROBRAS.

2.2.2.2 Detalhamento da Linha de Transmissão Candiota - Aceguá (525kV)

Tipo de torres

Estruturas metálicas treliçadas tipo autoportantes.

Altura das torres (estruturas padrão e especiais, conforme áreas de inserção)

conforme Tabela 5

Tabela 5. Altura das torres LT 525kV

Tipo de Estrutura de Torre x Altura	
<i>Padrão Torre</i>	<i>Altura (m)</i>
SLR	49,70 m
SPR	54,20 m
STR	61,70 m
A30R	52,00 m
A60TR	47,50 m

Tipos de fundações utilizadas, de acordo com as características geotécnicas dos solos

- **Fundações para Solos Normais**
 - Consideram-se como normais os solos argilosos, arenosos, siltosos ou mistos (argilo-siltosos, areno-argilosos, etc.) sem presença de água ou de rocha até o nível da base da escavação das fundações. Para esses solos é prevista a instalação de fundações típicas em tubulões de concreto armado, verticais, com ou sem base alargada. Para solos em que a alternativa em tubulões se

mostrar inadequada é prevista a instalação de fundações em sapatas de concreto armado.

- **Fundações para Solos Especiais**

- Em outros tipos de solos, aí compreendidos solos fortes como rocha sã e rocha fraturada aflorada ou a baixa profundidade, solos fracos e solos com nível d'água elevado, deverão ser instaladas fundações especiais.
- Para rocha sã ou pouco fraturada é prevista a instalação de sapatas em concreto armado, atirantadas na rocha.
- Nos locais em que seja possível escavar a rocha poderá ser utilizado como alternativa fundação em tubulão curto em concreto armado engastado diretamente na rocha.
- Para solos muito fracos, com ou sem presença d'água a baixa profundidade, é prevista a instalação de estacas metálicas ou de concreto armado coroadas por blocos de concreto armado independentes ou interligados por vigas horizontais.

Tensão nominal: 525 kV

Comprimento total aproximado: 60 km.

Largura da faixa de servidão ou domínio e faixa de segurança: 68 metros.

Número estimado de torres: 150.

Distância média entre torres: 400 m.

Características das estruturas: A geometria das estruturas encontra-se apresentada na Figura 10 e na Figura 11.

Número de circuitos e de fases: Circuito simples trifásico.

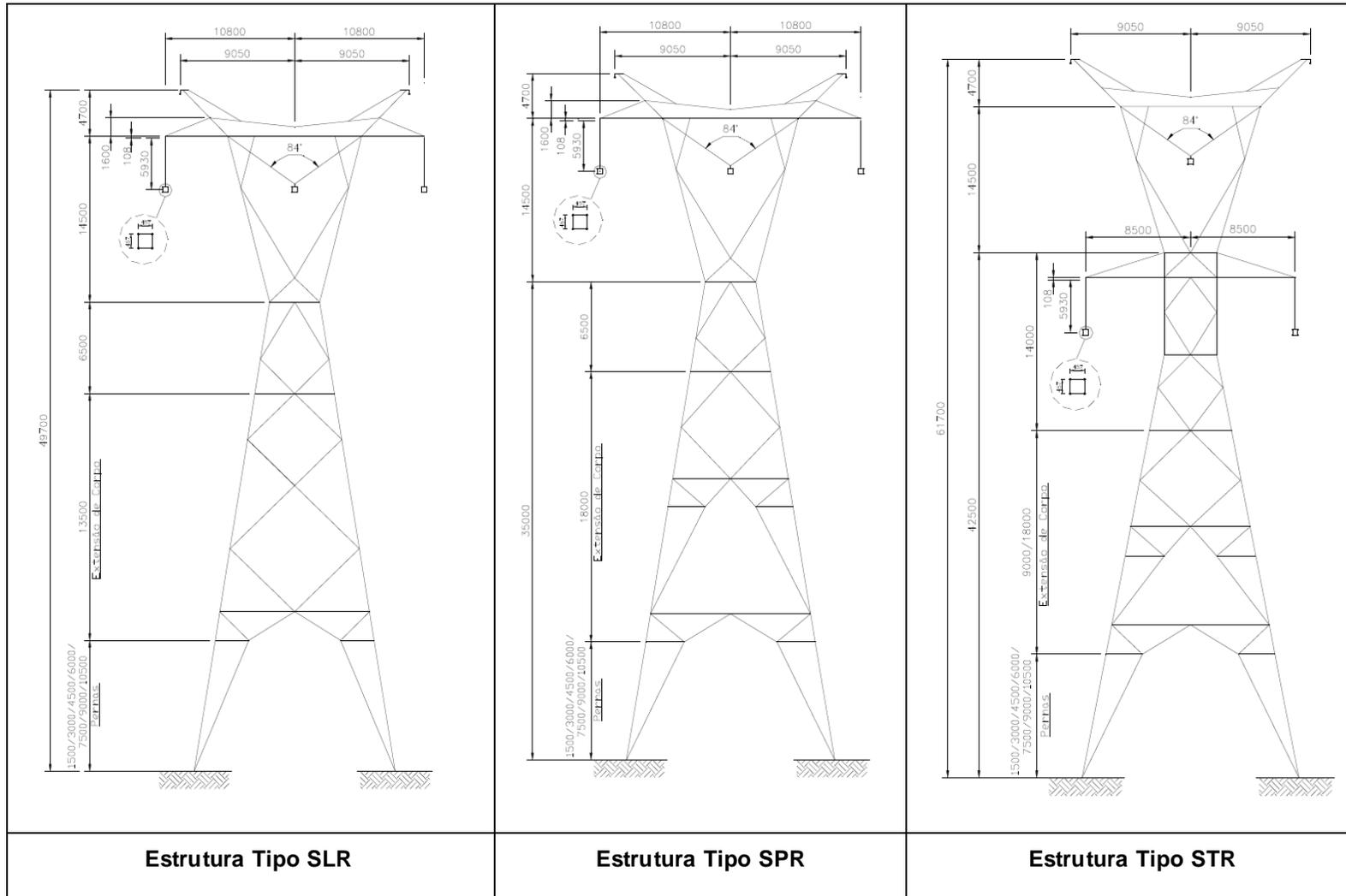


Figura 10. Tipos de Estruturas a serem utilizadas na LT Candiota – Aceguá.

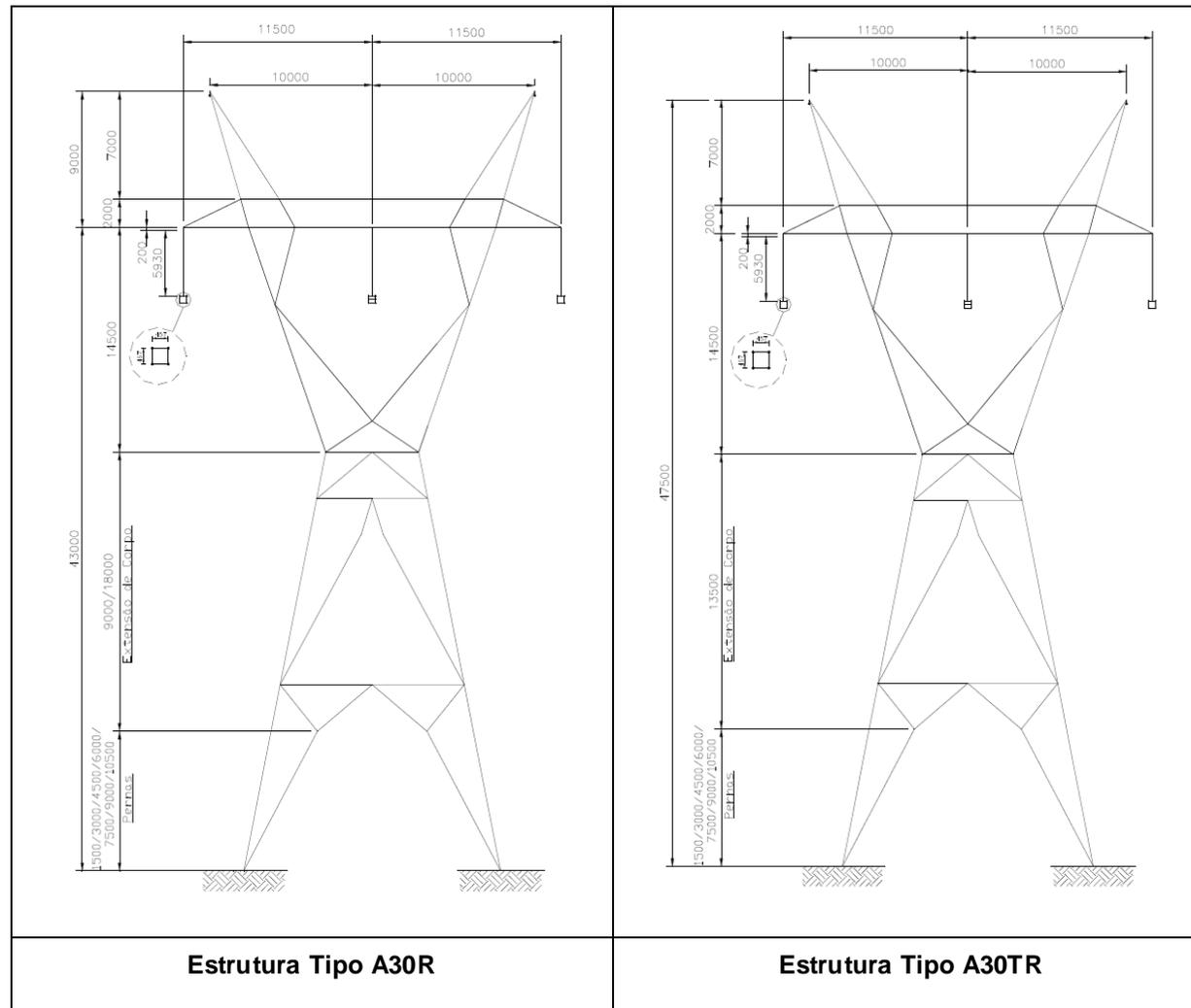


Figura 11: Tipos de Estruturas a serem utilizadas na LT Candiota – Aceguá.

Tipo e bitola dos cabos condutores e pára-raios

A LT terá um arranjo de 4 (quatro) condutores por fase. O cabo condutor da LT será o 556,5 MCM código "DOVE" cuja resistência elétrica CA a 60 Hz a 75° C é de 0,1230 Ω /km. O carregamento previsto para a LT é de 1600 A por fase.

A bitola do cabo condutor possui 23,54 mm de diâmetro.

Os cabos pára-raios CAA, aço e OPGW serão definidos pelos estudos de curto-circuito e deverão apresentar perda joule máxima de 5% das perdas do cabo condutor em qualquer condição de operação. A tensão máxima operativa da LT será de 550 kV.

Suportabilidade contra descargas atmosféricas

O balanço das cadeias de isoladores para determinação das distâncias mínimas aos suportes será calculado sob ação de vento com período de retorno de 50 anos.

As distâncias de segurança entre os condutores da LT e objetos na faixa de segurança serão garantidas para a condição sem vento e para a condição de balanço das cadeias sob ação de vento com período de retorno de 50 anos.

Os riscos de falha adotados para o projeto serão os seguintes:

Energização: 10-3 (fase-fase); 10-4 (fase-terra);

Religamento: 10-2 (fase-fase); 10-3 (fase-fase).

O número de desligamentos por 100 km por ano deverá ser igual a 1 (um). A probabilidade de desligamento causado por descarga direta nos condutores deverá ser inferior a 10^{-2} desligamentos por 100 km por ano.

O nível básico de isolamento para descargas atmosféricas é 1550 kV.

Distâncias elétricas de segurança e Distâncias mínimas dos cabos ao solo

As distâncias são apresentadas na Figura 12 e Tabela 6

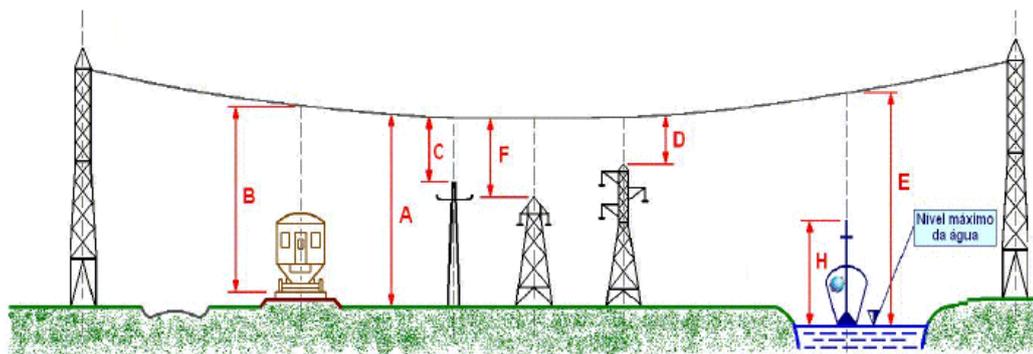


Figura 12. Distâncias elétricas de segurança e distâncias mínimas dos cabos ao solo.

Tabela 6. Distâncias elétricas de segurança e distâncias mínimas dos cabos ao solo (LT 525kV)

Natureza da região ou obstáculo atravessado pela LT ou que dela se aproxima	Distância (m)
Locais acessíveis apenas a pedestres	10,10
Locais onde circulam máquinas agrícolas	10,60
Rodovias, ruas e avenidas	12,10
Ferrovias não eletrificadas	13,10
Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	16,10
Suporte de linha pertencente à ferrovia	8,10
Linhas de energia elétrica	5,30
Linhas de comunicação	5,90
Águas navegáveis	6,10
Águas não navegáveis	10,10

Campo Elétrico

A ANEEL especifica que o campo elétrico a um metro do solo no limite da faixa de servidão deve ser inferior ou, no máximo, igual a 4,16 kV/m. Adicionalmente o campo elétrico no interior da faixa de servidão não deve provocar efeitos nocivos em seres humanos, considerando a utilização que for dada a cada trecho.

Os valores do campo elétrico a um metro do solo em um eixo transversal às linhas de transmissão foram calculados pelo programa EFCOCA para dois casos:

- a) espaçamento condutor-solo de 12,0 m em locais acessíveis a máquinas agrícolas (6);
- b) espaçamento condutor-solo de 12,5 m em travessias sobre rodovias (6).

Como pode ser observado o valor obtido para o campo elétrico no limite da faixa de servidão, para os dois casos examinados, é menor que 1,6 kV/m, atendendo plenamente o critério estabelecido.

Locais acessíveis a máquinas agrícolas: 8,12 kV/m

Travessias sobre rodovias: 7,57 kV/m

São apresentadas a seguir as correntes induzidas para os valores máximos de campo elétrico acima indicados e para veículos com dimensões compatíveis com o correspondente uso da faixa de servidão.

São apresentadas a seguir as correntes induzidas para os valores máximos de campo elétrico acima indicados e para veículos com dimensões compatíveis com o correspondente uso da faixa de servidão.

Tabela 7. Corrente induzida LT 525 kV

Veículo	Campo elétrico 5,10 kV/m	Campo elétrico 3,91 kV/m
Carreta de grande porte		4,6 mA
Ônibus		3,1 mA
Colheitadeira	3,3 mA	
Trator de fazenda puxando carroça	2,6 mA	
Trator de fazenda	0,9 mA	

Esses valores de corrente induzida situam-se em níveis compatíveis com a utilização da faixa de servidão e atendem o limite máximo de 5,0 mA indicado na referência (1). Fica, portanto, garantido o atendimento aos requisitos especificados.

Foram apresentados os perfis dos campos elétricos somente para a estrutura predominante, tendo em vista ser o pior caso.

Campo Magnético

A ANEEL, item 2.2.1, especifica que o campo magnético no limite da faixa deve ser inferior ou, no máximo, igual a 67 A/m, equivalente a uma indução magnética de 83,3 μ T, na condição de operação da LT em regime de curta duração (2272 A).

Adicionalmente a ANEEL especifica que o campo magnético no interior da faixa de servidão não deve provocar efeitos nocivos em seres humanos, considerando a utilização que for dada a cada trecho.

O campo magnético foi calculado na largura da faixa de servidão, em um eixo perpendicular à diretriz da LT localizado em um ponto do perfil com espaçamento mínimo condutor-solo, considerando terreno plano. Conservativamente não foram consideradas no cálculo as correntes de retorno pela terra.

São resumidos a seguir os valores calculados do campo magnético:

$$ICD = 2.272A$$

No limite da faixa 20,54 A/m

Máximo 28,91 A/m

O exame dos valores acima mostra que o valor do campo magnético no limite da faixa de servidão é inferior a 67 A/m, atendendo o critério estabelecido.

Foi apresentado o perfil do campo magnético somente para a estrutura predominante, tendo em vista ser o pior caso.

Espaçamentos verticais mínimos em relação a obstáculos naturais e construídos

A distância vertical entre cabo condutor e o objeto deverá ser de no mínimo 9,0 metros.

Restrições de uso e ocupação do solo na fase de operação

Nos manuais de manutenção da ELETROBRAS possui todas as restrições de uso e ocupação do solo, mas para classificar os diversos tipos de uso, a faixa de servidão é dividi da nas áreas, conforme mostra a Figura 13.

Área A: É uma área circular em torno das estruturas da linha de transmissão, de raio igual à metade da largura da faixa.

Área B: É definida por uma área da faixa ao longo da linha, de largura igual a quatro vezes a distância máxima entre o centro da torre e a fase lateral.

Área C: É a área da faixa de servidão, excluídas as áreas A e B.

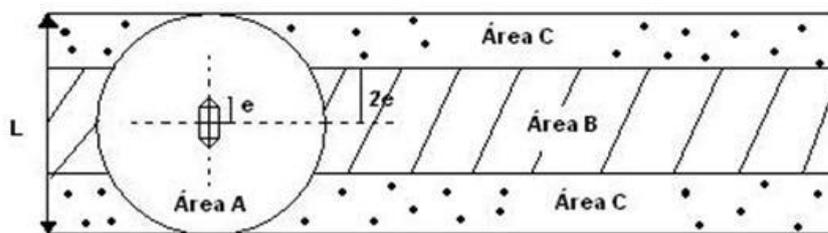


Figura 13. Divisão da faixa de servidão para fins de uso

F.1. Benfeitorias Utilizadas como Moradia

Não são permitidas construções de madeira, de alvenaria, ou outros materiais, que mantenham pessoas, de forma permanente ou temporária ou permanência das já existentes nas áreas A, B e C, devido ao risco de efeitos elétricos como choque por indução ou efeitos mecânicos como queda de estruturas.

F.2. Áreas de Recreação, Industrial, Comercial e Cultural

Atividades como parques de diversão, quadras de esporte, estacionamentos, feiras em geral, circos, exposições e outros, são proibidas nas áreas A, B e C devido ao grande número de pessoas e à preocupação com a segurança.

F.3. Benfeitorias Associadas às Atividades Agrícolas e Pecuárias

Benfeitorias rústicas de pequeno porte, construídas com materiais como madeira, bambu ou alvenaria, onde a presença de pessoas é de forma esporádica poderão ser permitidas nas áreas B ou C desde que não estejam sob um ou mais condutores. Essa definição será feita após avaliação técnica e autorização expressa da área técnica da ELETROBRAS.

Benfeitorias de porte médio a grande, onde são desenvolvidas atividades que exigem a permanência de pessoas, no mínimo, durante o dia, não são permitidas nas áreas A, B e C.

F.4. Atividades Agrícolas

Plantações de culturas com altura máxima de 3m são permitidas nas regiões C e/ou B, desde que os processos de colheita não violem as distâncias de segurança. Na área A, estarão sujeitas a prejuízos em razão de possível tráfego de veículos da ELETROBRAS, durante as inspeções e manutenções.

Para os casos de culturas que utilizam máquinas de médio e grande porte, na plantação e colheita, a altura dessas máquinas deve ser avaliada, relativamente à altura dos cabos nos vãos onde está sendo utilizada.

F.5. Hortas Comunitárias

Poderão ser instaladas nas áreas B e C, desde que seja apresentado um projeto para a análise da área técnica da ELETROBRAS e tenha uma autorização expressa desta.

F.6. Cultura de Cana - de - Açúcar

Os canaviais caracterizam-se por, periodicamente, estarem sujeitos a queimadas, que podem provocar desligamentos das linhas. Por isso, de maneira geral, não é permitida a permanência desse tipo de cultura nas faixas das linhas de transmissão.

F.7. Instalações Elétricas e Mecânicas em Propriedades Rurais

Caracterizam-se como conjuntos de equipamentos e/ou acessórios que compõe uma determinada instalação (casa de bombas, pequenas usinas motores, etc.). Devido às suas características, utilizadas para apoio de fazendas e similares, essas benfeitorias somente são permitidas nas áreas “B” e “C”, devidamente aterradas e após autorização expressa da área técnica da ELETROBRAS.

F.8. Depósito de Madeiras Inflamáveis e/ou Explosivos

Devido ao risco de explosão não serão permitidos depósitos de madeiras inflamáveis ou explosivos dentro da faixa de segurança.

F.9. Loteamentos

A área da faixa de servidão das linhas é considerada não edificável. Os loteamentos nas áreas laterais às faixas de servidão poderão existir, desde que seus projetos sejam analisados e aprovados pela área técnica da ELETROBRAS.

F.10. Áreas Verdes

Podem ser implantadas nas faixas, desde que se constituam em locais com finalidade exclusivamente paisagística e subdividida de tal forma que não atraia pessoas ou transforme o local em área de esporte e/ou lazer.

F.11. Delimitadores de Áreas

A construção de delimitadores como muros, cercas de arame e cercas metálicas, entre outros, é permitida desde que a altura de segurança em relação aos cabos condutores seja mantida. O delimitador não pode impedir a entrada dos funcionários e nem a execução da manutenção da ELETROBRAS.

F.12. Ruas, redes de água, rede elétrica e de comunicação

Os cruzamentos ou paralelismos de ruas, redes de água, rede elétrica e de comunicação com a faixa de servidão das linhas, são permitidos desde que analisados e aprovados expressamente pela área técnica da ELETROBRAS.

Cercas elétricas não são permitidas na faixa de servidão.

F.13. Atividades de “Pesque Pague”

Essas atividades geram aglomerações de pessoas, além do perigo no lançamento do fio da vara de pescar (molhado) próximo dos cabos. Portanto, de modo geral, esse tipo de benfeitoria não é permitido.

Nos casos onde a topografia é favorável à segurança e o local está devidamente delimitado e advertido, esta atividade pode ser permitida, entretanto tal permissão deve ser concedida pela área técnica da ELETROBRAS.

F.14. Açudes

São permitidos desde que haja distância de segurança entre os cabos, na condição de máxima temperatura e a lâmina d'água, na condição de maior cheia. Se existir a possibilidade de pesca no local, essa permissão deve ser concedida pela área técnica da ELETROBRAS.

F.15. Exploração de jazidas e serviços de terraplenagem

Serão autorizados somente mediante apresentação de projeto específico, que deverá ser analisado e aprovado pela área técnica da ELETROBRAS.

F.16. Instalações especiais

Os casos não abordados nos itens anteriores devem ser analisados pela equipe técnica da ELETROBRAS

2.2.2.3 Quadro Resumo das Características das Linhas de Transmissão

Quadro 1. Características Gerais e Materiais a Serem Utilizados

ITEM		LT Presidente Médici - Candiota	LT Candiota - Aceguá	
Características. Gerais	Tensão entre fases (kV)	230	525	
	Extensão (km)	3	60	
	Circuito	Simplex	Simplex	
	Suporte	Aço galvanizado	Aço galvanizado	
	Torres	Número previsto	8	150
		Vão médio (m)	400	400
Materiais	Condutor	Tipo	CAA 636 MCM	556,5 MCM
			Grosbeak	DOVE
		Formação	26/jul	26/jul
		Diâmetro (mm)	25,16	23,54
	Cabos para raios	Tipo	OPGW/EHS 3/8"	OPGW/EHS 3/8"
		Seção nominal (mm ²)	120,0/51,1	120,0/51,1
	Contrapeso (Aterramento)	Tipo	Fios de aço galv.4BWG	Fios de aço galv.4BWG
		Seção (mm ²)	28,7	28,7
		Diâmetro (mm)	6,05	6,05
		Largura (m) da Faixa de Segurança	40	68

2.2.2.4 Detalhamento da Subestação Candiota

Tensão nominal: 525/230 kV

Potência instalada: 672 MVA

Caracterização das estruturas e equipamentos

As edificações que serão construídas compreendem: a casa de controle da ELETROBRAS, a casa de controle de filtros da UTE, a casa de relés 230 kV, a guarita junto ao portão de acesso e outras construções necessárias ao pleno funcionamento da subestação.

- Todas as edificações, exceto a casa de controle da ELETROBRAS que poderá ser de dois pavimentos, serão em um único pavimento. A estrutura dos prédios será em concreto armado com pilares, vigas, abas, aparentes interna e externamente, lajes pré-fabricadas e fundações moldadas in loco.
- 02 (dois) módulos de disjuntor 550 kV (central e da Barra “A”) com seus equipamentos associados (secionadores tipo AVS¹ e TCs), para a saída de linha Melo – Uruguai, com respectivos equipamentos de saída de linha (PRs, TPCs e *secionador* tipo AVC²);
- 01 (um) módulo de disjuntor 550 kV, com seus equipamentos associados (secionador tipo AVS, TCs, secionador de aterramento rápido), para o filtro de harmônicas nº 01, de 65 MVA_r, com respectivos equipamentos inerentes ao filtro;
- 01 (um) módulo de disjuntor 550 kV, com seus equipamentos associados (secionador tipo AVS, TCs, secionador de aterramento rápido), para o filtro de harmônicas nº 02, de 65 MVA_r, com respectivos equipamentos próprios do filtro;
- 01 (um) módulo de conexão entre as barras A e B de 525 kV;
- 01 (um) banco de reatores RE1, de 525 kV, 75 MVA_r, não manobrável, constituído de três unidades monofásicas de 25 MVA_r cada e mais uma unidade reserva, com respectivos equipamentos associados (PRs, secionador tipo AVS e equipamentos de aterramento do neutro) e barra de reserva de reatores de 525 kV, com extensão de 39 m;

¹ AVS: Abertura Vertical, Sem Lâmina de Terra.

² AVC: Abertura Vertical, Com Lâmina de Terra.

- 01 (um) módulo de disjuntor 550 kV (da Barra “B”) com seus equipamentos associados (seccionadores tipo AVS e TCs), para o banco de autotransformadores ATF1;
- 01 (um) banco de autotransformadores ATF1, de 525/230-13,8 kV, 672 MVA, constituído de três unidades monofásicas de 224 MVA cada e mais uma unidade reserva, com respectivos equipamentos associados (TPCs e PRs) e barra reserva de 525 kV, com extensão aproximada de 35 m;
- 01 (um) conjunto de três seccionadores monopolares de 550 kV, tipo AVRSP-A³, para o banco ATF1, referente à manobra chaveada da unidade reserva;
- 01 (um) conjunto de três seccionadores monopolares de 550 kV, tipo AVS, para o banco ATF1, referente ao isolamento da unidade substituída pela unidade reserva;
- 02 (duas) barras principais “A” e “B” de 550 kV, com extensão aproximada de dois vãos cada, com respectivos TPCs associados;
- 01 (um) módulo de disjuntor 242 kV com seus equipamentos associados (dois seccionadores tipo AVRSP-B e dois seccionadores tipo AVS), para o banco de autotransformadores ATF1;
- 01 (um) módulo de conexão do banco ATF1, com seus equipamentos associados (TPC, PRs e TCs);
- 01 (um) conjunto de três seccionadores monopolares de 242 kV, tipo AVRSP-A, para o banco ATF1, referente à manobra chaveada da unidade reserva, e respectiva barra reserva de 242 kV, com extensão aproximada de 60 m;
- 01 (um) conjunto de três seccionadores monopolares de 242 kV, tipo AVS, para o banco ATF1, referente ao isolamento da unidade substituída pela unidade reserva;
- 01 (um) módulo de disjuntor 242 kV com seus equipamentos associados (TCs, seccionadores tipo AVS e TPCs para barras P1 e P2), para o vão de transferência;
- 01 (um) módulo de disjuntor 242 kV com seus equipamentos associados (um seccionador tipo AVRSP-A, um seccionador tipo AVRSP-B⁴ e dois seccionadores tipo AVS), para a saída de linha Presidente Médici, com respectivos equipamentos de saída de linha (PRs, TPCs e TCs).

³ AVRSP-A: Abertura Vertical Reversa Semipantográfica, Sem Lâmina de Terra - contato fixo em barra.

⁴ AVRSP-B: Abertura Vertical Reversa Semipantográfica – contato fixo em viga.

Os equipamentos e sistemas principais envolvidos na implantação do empreendimento estão relacionados no Quadro 2.

Quadro 2: Principais Sistemas e Equipamentos

Equipamento / Sistema	Quantidade
Autotransformadores Monofásicos: 525/ $\sqrt{3}$ / 230/ $\sqrt{3}$ – 13,8 kV, 224 MVA	04
Filtros de Harmônicas: 550 kV, 65 MVar	02 (*02)
Reatores Monofásicos: 525/ $\sqrt{3}$ kV, 25 MVar	04
Disjuntores:	05 (*02)
<ul style="list-style-type: none"> • de 550 kV • de 242 kV 	03
Secionadores	
<ul style="list-style-type: none"> • de 550 kV, tipo AVS tripolar (Nota 1) • de 550 kV, tipo AVS monopolar • de 550 kV, tipo AVRSP-A monopolar (Nota 2) • de 550 kV, tipo AVC tripolar (Nota 3) • de 550 kV, tipo ATR⁵ tripolar (Nota 4) • de 242 kV, tipo AVS tripolar • de 242 kV, tipo AVS monopolar • de 242 kV, tipo AVRSP-A monopolar • de 242 kV, tipo AVRSP-A tripolar • de 242 kV, tipo AVRSP-B tripolar(Nota 5) 	09 (*02) 3 03 01 02 (*02) 06 03 03 01 03
Transformadores de corrente:	

⁵ ATR: Aterramento Rápido.

Equipamento / Sistema	Quantidade
<ul style="list-style-type: none"> de 550 kV 	15 (*06)
<ul style="list-style-type: none"> de 242 kV 	09
Transformadores de potencial capacitivo	
<ul style="list-style-type: none"> de 550 kV 	10
<ul style="list-style-type: none"> de 242 kV 	11
Pára-raios:	
<ul style="list-style-type: none"> de 444 kV 	03
<ul style="list-style-type: none"> de 420kV 	08
<ul style="list-style-type: none"> de 192kV 	07
Sistema de Proteção de LT de 525kV	01 (*01)
Sistema de Proteção de Filtro de Linha de 525kV, 65 MVar	02 (*02)
Sistema de Controle de Filtros de Linha 525 kV	01 (*01)
Sistema de Proteção de Banco de ATF de 525 kV, 672 MVA	01
Sistema de Proteção de Banco de RE de 525kV, 75 MVar	01
Sistema de Proteção de Barras de 525kV (Nota 6)	02
Sistema de Proteção de Barras de 230 kV	01
Sistema especial de proteção - SEP	01
Sistema de Proteção de Falha de Disjuntores de 525kV	01
Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC)	01
Sistema de Controle Convencional Reduzido para o 525 kV	01
Sistema de Controle Convencional Reduzido para o 230 kV	01
Sistema de Registro Digital de Perturbações para o 525 kV	01
Sistema de Registro Digital de Perturbações para 230 kV	01
Sistema de Proteção de Falha de Disjuntores de 230 kV	01
Sistema de Telecomunicações e de Comunicação	01

Equipamento / Sistema	Quantidade
Sistema de Serviços auxiliares de CA eCC	01
Sistema de Serviços Auxiliares de 48 Vcc para Telecomunicações	01

Os pórticos de ancoragem e as estruturas suporte dos barramentos do setor de 525 kV serão metálicos, do tipo treliçados. As demais estruturas serão em concreto armado, sendo que os pórticos de ancoragem, os suportes dos barramentos do setor de 230 kV e os suportes dos equipamentos deverão ser de concreto pré-moldado.

As fundações poderão ser diretas ou profundas, sendo que, para os suportes de concreto pré-fabricado dos equipamentos, as mesmas poderão ser em sapatas ou tubulões.

Proteção (cerca, muro)

Deverão estar protegidos por cerca ou muro o acesso à subestação, as vias de acesso às casas de controle da ELETROBRAS e da UTE, à Casa de Relés, os pátios de manobra e à área de estacionamento. As vias de circulação interna deverão ser do tipo via britada com balizamento. As cercas, limite de propriedade e limite de área energizada, e os portões deverão garantir a restrição do acesso. O pátio da subestação, em toda extensão da área terraplenada, terá acabamento com brita.

Cabe ressaltar que nos casos onde já estiver estabelecido um padrão da ELETROBRAS, o mesmo deverá ser empregado.



Figura 14: Vista parcial de obra de subestação com cercamento e pátio em brita.
Fonte: GeoConsultores,2012.

Área do pátio e área total da propriedade

Área total do pátio: 15 ha

Área da propriedade: 19,05 ha

Sistema de captação e separação do óleo isolante

Devido à possibilidade de vazamento do óleo isolante dos transformadores, juntamente com a ocorrência de precipitações e, do funcionamento do sistema de água nebulizada, a subestação deverá dispor de um sistema que permita captar o óleo e a água da área destes equipamentos e transportá-los a um dispositivo onde sejam separados.

O óleo e a água que caírem na área dos equipamentos serão captados por bacias e lançados a uma tubulação da coleta, que transportará esta mistura até o separador de óleo. O óleo separado ficará retido no compartimento de separação de óleo enquanto que a água irá ingressar na rede de drenagem de águas pluviais.

Sob cada transformador deverá ser construída uma bacia de captação cuja finalidade é a de receber o óleo do equipamento e a água tanto da chuva como do sistema água nebulizada. A bacia deverá ser preenchida com brita do tipo nº 3 (19mm - 38mm) de forma que o volume útil disponível seja de aproximadamente 40% do volume de óleo contido no respectivo equipamento.

As dimensões externas da bacia (dimensões em planta) deverão ultrapassar, no mínimo, 70 cm em qualquer direção, além da projeção do transformador.



Figura 15: Vista de bacia de captação em local de implantação de transformador.
Fonte: GeoConsultores, 2012.

A caixa separadora de óleo é composta de um sistema de câmaras quais sejam: câmara de admissão, câmara de decantação ou repouso, câmara de óleo e câmara de saída.

A mistura de água e óleo ingressa na câmara de admissão proveniente das caixas coletoras das bacias dos equipamentos.

A câmara de óleo deverá ser dimensionada para conter o maior volume total de óleo dos equipamentos que compõem o sistema. Essa câmara deverá possuir um poço de bombeamento e uma abertura de inspeção.

Sistema de captação de água de serviço (especificar a origem da água a ser utilizada tanto na fase de construção, quanto operação)

O fornecimento de água para a subestação será através de implantação de sistema de poço profundo.

Sistema de drenagem de águas pluviais e de águas residuais

Os projetos de terraplenagem e do sistema de drenagem superficial e periférica deverão ser desenvolvidos tendo em vista o arranjo da subestação em sua fase de implantação, bem assim a sua disposição no terreno contemplando também as instalações futuras. A área a ser terraplenada para a implantação deverá compreender além dos pátios dos setores de 525 e 230 kV, a área destinada às edificações, a área dos autotransformadores e a área para instalação dos filtros.

As instalações prediais hidráulicas serão em tubos de PVC, embutidos nas alvenarias.

Tratamento e disposição de esgotos sanitários

Os efluentes das instalações sanitárias deverão ser tratados através de sistema composto de fossa séptica e sumidouro/filtros anaeróbicos, conforme normas NBR 7229 e 13969 e padrão ELETROBRAS.

Resíduos sólidos da construção e operação (armazenamento, tratamento e destinação)

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, através da NBR 10.004/2004, apresenta a seguinte definição para o termo resíduos sólidos: *“resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como*

determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível”.

Nas instalações dos canteiros de obras, tais como sanitários, refeitórios, alojamentos e escritórios, os resíduos sólidos gerados deverão ser acondicionados em recipientes não passíveis de corrosão, providos de tampas para evitar a entrada de água de chuva.

Nas frentes de trabalho localizadas ao longo das Linhas de Transmissão, as refeições serão servidas em marmitas, sendo as embalagens recolhidas diariamente através de coletores específicos, juntamente com os demais resíduos gerados pelos trabalhadores. Esse material deverá ser transportado até os canteiros de obras para a devida segregação e encaminhamento ao seu destino final.

Os materiais recicláveis serão coletados de forma seletiva, através de recipientes que sigam o padrão de cores proposto pela Resolução nº 275 do CONAMA, de 25 de abril de 2001.

Após essa separação prévia nos locais de geração, os resíduos potencialmente recicláveis serão encaminhados diretamente às indústrias recicladoras ou a atravessadores, a critério da empreiteira.

Os resíduos classificados como perigosos (Classe I), tais como lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, deverão ser triados, armazenados e destinados a tratamento/descontaminação ou disposição final adequada.

Os entulhos, estopas, panos e trapos, cobres e fios de cobre ou alumínio, isolantes e isoladores elétricos, borrachas, madeira e serragem deverão ser acondicionados em caçambas estacionárias e destinados a locais devidamente licenciados para o processamento ou destinação final de cada um dos materiais.

Os resíduos sólidos provenientes dos sanitários e aqueles não recicláveis e não-perigosos deverão ser encaminhados à coleta convencional que atende aos domicílios dos municípios atingidos.

Imediatamente após a conclusão dos serviços, deverá ser feita a remoção de todas as instalações, materiais e equipamentos, bem como desmontagem de equipamentos fixos ou móveis, limpeza de áreas e retirada de todo o pessoal ligado à obra.

Na fase de operação, os resíduos sólidos e líquidos gerados na Subestação Candiota deverão ter destinos adequados, seguindo os preceitos normativos legais.

Projeto básico (planta de arranjo preliminar, identificando o sítio de implantação):

São apresentados nos anexos a seguir o Diagrama Unifilar Simplificado e o Arranjo Geral da SE Candiota, conforme segue:

ANEXO VIII- Diagrama Unifilar Simplificado (Des. Nº S118-404-0003) da SE Candiota

ANEXO IX - Arranjo Geral da SE Candiota

2.2.2.5 Detalhamento da Subestação Presidente Médici (existente)

A SE Presidente Médici está localizada contígua a UTE Presidente Médici estando em plena operação. Serão necessárias para a implantação do empreendimento proposto pequenas alterações a equipamentos destinados a saída da LT 230 kV – SE Candiota. Obras como a terraplanagem, implantação de proteção (cercas e muros), sistemas de captação de óleo, tratamento e disposição de esgotos sanitários e gerenciamento de resíduos sólidos, não serão necessários, uma vez que foram realizadas na implantação da UTE Presidente Médici. Os equipamentos e sistemas principais estão relacionados no Quadro 3.

Projeto básico (planta de arranjo preliminar, identificando o sítio de implantação):

São apresentados nos anexos a seguir o Diagrama Unifilar Simplificado e o Arranjo Geral da SE Presidente Médici, conforme segue:

ANEXO X - Diagrama Unifilar Simplificado (Des. Nº S115-605-0003) da SE Presidente Médici

ANEXO XI- Arranjo Geral da SE Presidente Médici

Quadro 3: Principais Sistemas e Equipamentos da SE Presidente Médici.

Equipamento / Sistema	Quantidades		
	Necessária	Reserva	Total
Disjuntor:	01	-	01
• de 230 kV			
Secionadores	04	-	04
• de 230 kV, tipo AVS (Nota1)			
• de 242 kV, tipo AVR, tipo B (Nota 2)	01	-	01
Transformadores de corrente:	03	-	03
• de 230 kV			

Transformadores de potencial capacitivo	03	-	03
• de 230 kV			
Pára-raios:		-	03
• de 192kV	03		
Transformado de Serviços Auxiliares:	01	-	01
• 23kV/380v, 45 kVA			
Conjunto de Baterias e Retificadores de 125V, 60Ah.	02	-	02
Sistema de Proteção e Controle	01 conjunto	-	01 conjunto
Painéis de CA e CC	01 conjunto	-	01 conjunto

2.2.2.6 Descrição das Características das Fontes de Distúrbios e Interferências

Interferências em sinais de rádio e TV

O campo elétrico sob máxima tensão operativa a um metro do solo no limite da faixa de segurança será no máximo igual a 4,17 kV/m.

O campo magnético sob máxima tensão operativa no limite da faixa de segurança será no máximo igual a 67 A/m, equivalente à indução magnética de 83 μ T, na condição de operação em regime de curta duração.

Todos os valores de campos elétricos e magnéticos deverão estar em conformidade com a resolução normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL N° 398 de 23 de março de 2010.

Ruído audível; Corona visual; Escoamento de correntes elétricas

A relação sinal/ruído no limite da faixa de segurança, à tensão máxima operativa deve ser no mínimo, igual a 24 dB para 50% do período de 1 (um) ano.

Sob máxima tensão operativa o Ruído audível no limite da faixa de segurança deverá ser no máximo, igual a 58 dBA em qualquer uma das seguintes condições não simultâneas:

- Durante chuva fina (<0,00148 mm/min);
- Durante névoa fina de 4 (quatro) horas de duração;
- Durante os primeiros 15 (quinze) minutos após a ocorrência de chuva.

A LT não deverá apresentar corona visual em 90% do tempo para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada, quando submetida à tensão máxima operativa.

Tabela 8. Gradientes do efeito corona

EFEITO CORONA		
	<i>LT 230 kV</i>	<i>LT 525 kV</i>
Gradiente nas Fases Gmax	13,51 kV/cm	19,93 kV/cm
Gradiente Crítico Gcrt	21,06 kV/cm	21,99 kV/cm

Tabela 9 Radio interferência e ruído audível

RÁDIO INTERFERÊNCIA NO LIMITE DA FAIXA E RUÍDO AUDÍVEL		
	<i>LT 230 kV</i>	<i>LT 525 kV</i>
Fair L50	28,68 dB	40,21 dB
Foul L50	45,68 dB	57,21 dB
Foul L1	58,03 dB	53,52 dB
Ruído Audível	28,75 dBA	47,50 dBA

2.2.2.7 Descrição das Medidas de Segurança

Características de confiabilidade

O tempo para atuação da proteção em função de alguma falha no sistema é de 500 ms, assegurando assim o desligamento quase que imediato da linha de transmissão.

Medidas de proteção

Deverão ser utilizados dois cabos para-raios (cabos guarda), acima das fases, em cada linha de transmissão, com o objetivo de proteger as mesmas quanto às descargas atmosféricas.

Sistema de aterramento de estruturas e cercas

O sistema de aterramento a ser adotado será o de contrapeso radial, com a utilização de fios 4 BGW, de aço galvanizado. O comprimento do fio contrapeso variará em função das características do solo

encontradas ao longo do traçado, de modo que o valor de resistência de aterramento no pé da torre não exceda a 13 Ohm.

As cercas existentes na faixa de segurança das LT's deverão ser aterradas e seccionadas.

Sinalização aérea para linhas de transmissão e sinalização para a avifauna e população

A sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica tem por objetivo indicar a presença de obstruções no espaço aéreo, com vistas à segurança da navegação aérea. Esta sinalização é feita mediante a instalação de esferas de sinalização nos cabos pára-raios.

Caso seja identificada a necessidade, o projeto executivo da LT deverá contemplar a instalação de sinalizadores para avifauna, ou outro tipo que seja tecnicamente indicado como forma de mitigação dos impactos prováveis sobre as aves da região de implantação. Estes dispositivos visam tornar os cabos de transmissão mais visíveis para as aves, permitindo a identificação do obstáculo durante o voo e o desvio de sua trajetória, evitando colisões.

A sinalização para a população é feita com a instalação de placas informativas que são fixadas nas torres onde há circulação de pessoas.

2.2.2.8 Descrição dos Riscos e Tipos de Acidentes

A implantação de linhas de transmissão e subestações, assim como outras modalidades construtivas, tende a gerar inúmeras situações de risco para os trabalhadores, a população de entorno e para o meio ambiente.

Para reduzir as chances de ocorrência de acidentes, é necessária uma postura preventiva que permita o conhecimento das possíveis situações de risco e a tomada de decisões de forma pronta e eficaz nos momentos de emergência. Os principais riscos e acidentes que podem ocorrer nas fases de implantação e operação das linhas de transmissão e subestações estão elencados na Tabela 10 e Tabela 11, bem como o meio, o tipo, a probabilidade de ocorrência, conseqüências e as medidas de combate e prevenção.

Tabela 10. Riscos e tipos de acidentes

RISCOS E TIPOS DE ACIDENTES NAS LINHAS DE TRANSMISSÃO							
Risco	Meio	Tipo	Probabilidade de ocorrência	Extensão	Gravidade	Conseqüências	Medidas de combate e intervenção
Acidentes com animais peçonhentos na fase de abertura das faixas de servidão	Antrópico	Picada de Animal	Incerto	Variável	Moderado	Envenenamento	Uso de Equipamentos de Proteção Individual Realização de Programa de Educação Ambiental com Trabalhadores
Risco de cortes por ferramentas perfurocortantes	Antrópico	Corte	Incerto	Variável	Moderado	Lesão	Uso de Equipamentos de Proteção Individual Utilização de Mão de Obra qualificada
Risco de queda ou projeção das estruturas na fase de montagem	Antrópico	Queda	Incerto	Variável	Alto	Lesão/Fratura	Uso de Equipamentos de Proteção Individual Utilização de Mão de Obra qualificada
Soterramento quando aberturas das cavas estrutura	Antrópico	Soterramento	Incerto	Variável	Alto	Lesão/Fratura	Uso de Equipamentos de Proteção Individual Utilização de Mão de Obra qualificada
Risco de queda de materiais quando	Antrópico	Queda	Incerto	Variável	Moderado	Lesão/Fratura	Uso de Equipamentos de

RISCOS E TIPOS DE ACIDENTES NAS LINHAS DE TRANSMISSÃO							
<i>Risco</i>	<i>Meio</i>	<i>Tipo</i>	<i>Probabilidade de ocorrência</i>	<i>Extensão</i>	<i>Gravidade</i>	<i>Conseqüências</i>	<i>Medidas de combate e intervenção</i>
colapso destes							Proteção Individual Utilização de Mão de Obra qualificada
Risco de tombamento de veículos em função dos acessos	de Antrópico	Tombamento	Incerto	Variável	Alto	Lesão/Fratura	Realização de Manutenção Periódica nos veículos Utilização de Mão de Obra qualificada
Risco de choque elétrico por indução da proximidade ou transposição com outra linha energizada.	Antrópico	Eletrocussão	Incerto	Variável	Alto	Queimaduras	Uso de Equipamentos de Proteção Individual Utilização de Mão de Obra qualificada
Risco de Incêndios provocados por Descargas Atmosféricas	de Biótico/ Antrópico	Incêndio	Incerto	Variável	Moderado	Queima de benfeitorias, vegetação, automóveis, etc.	Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
Risco de Deslizamento de Taludes	de Físico	Deslizamento	Incerto	Variável	Moderado	Carreamento do solo até áreas mais baixas e/ou cursos d'água	Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos
Risco de Colisão/Eletrocussão de Aves	de Biótico	Colisão/Eletrocussão	Incerto	Variável	Moderado	Morte de aves	Programa de Monitoramento da Fauna
Risco de queda de animais durante as escavações	de Biótico	Queda	Incerto	Variável	Moderado	Morte de animais	Cercar e cobrir as escavações Programa de Monitoramento da Fauna

RISCOS E TIPOS DE ACIDENTES NAS LINHAS DE TRANSMISSÃO							
<i>Risco</i>	<i>Meio</i>	<i>Tipo</i>	<i>Probabilidade de ocorrência</i>	<i>Extensão</i>	<i>Gravidade</i>	<i>Conseqüências</i>	<i>Medidas de combate e intervenção</i>
Risco de Queda de Árvores/Galhos	Antrópico	Queda	Incerto	Variável	Moderado	Lesão/Fratura	Uso de Equipamentos de Proteção Individual Utilização de Mão de Obra qualificada
Risco de Acidente Relacionado ao Uso de Motosserras	Antrópico	Lesão/Amputação	Incerto	Variável	Alto	Lesão/Perda de Membros	Uso de Equipamentos de Proteção Individual Utilização de Mão de Obra qualificada

Tabela 11. Riscos e tipos de acidentes nas Subestações

RISCOS E TIPOS DE ACIDENTES NAS SUBESTAÇÕES							
<i>Risco</i>	<i>Meio</i>	<i>Tipo</i>	<i>Probabilidade e de ocorrência</i>	<i>Extensão</i>	<i>Gravidade</i>	<i>Conseqüências</i>	<i>Medidas de combate e intervenção</i>
Risco de cortes por ferramentas perfurocortantes	Antrópico	Corte	Incerto	Variável	Moderado	Lesão/Fratura	Uso de Equipamentos de Proteção Individual Utilização de Mão de Obra qualificada
Risco de queda ou projeção das estruturas na fase de montagem	Antrópico	Queda	Incerto	Variável	Alto	Lesão/Fratura	Uso de Equipamentos de Proteção Individual Utilização de

RISCOS E TIPOS DE ACIDENTES NAS SUBESTAÇÕES							
Risco	Meio	Tipo	Probabilidade e de ocorrência	Extensão	Gravidade	Conseqüências	Medidas de combate e intervenção
							Mão de Obra qualificada
Soterramento quando da aberturas das sapatas para as estruturas	Antrópico	Soterramento	Incerto	Variável	Alto	Lesão/Fratura	Uso de Equipamentos de Proteção Individual Utilização de Mão de Obra qualificada
Risco de queda de materiais quando do içamento destes	Antrópico	Queda	Incerto	Variável	Moderado	Lesão/Fratura	Uso de Equipamentos de Proteção Individual Utilização de Mão de Obra qualificada
Risco na movimentação de materiais dentro de espaço relativamente limitados (parte da construção civil da obra)	Antrópico	Queda/ Esmagamento	Incerto	Variável	Baixo	Lesão/Fratura	Uso de Equipamentos de Proteção Individual Utilização de Mão de Obra qualificada
Risco de Incêndios provocados Descargas Atmosféricas	Biótico/ Antrópico	Eletrocussão	Incerto	Variável	Moderado	Queima de benfeitorias, vegetação, automóveis, etc	Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
Risco de vazamento de óleo isolante em caso de avaria dos transformador	Físico	Vazamento	Incerto	Variável	Moderado	Contaminação do solo	Sistema de Coleta de Óleo Isolante

RISCOS E TIPOS DE ACIDENTES NAS SUBESTAÇÕES							
<i>Risco</i>	<i>Meio</i>	<i>Tipo</i>	<i>Probabilidade e de ocorrência</i>	<i>Extensão</i>	<i>Gravidade</i>	<i>Conseqüências</i>	<i>Medidas de combate e intervenção</i>
es							
Risco de explosão de equipamentos elétricos	Físico	Explosão	Incerto	Variável	Alta	Contaminação do solo	Sistema Anti-incêndio
Risco de incêndio de transformadores	Físico	Incêndio	Incerto	Variável	Moderado	Contaminação do solo, vazamento de óleo isolante	Sistema Anti-incêndio

Em relação às medidas de proteção a serem adotadas, deve-se, sempre que possível, adotar medidas de proteção coletivas. Porém quando tais medidas forem tecnicamente inviáveis ou não oferecerem completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho e/ou doenças ocupacionais, poder-se-á adotar medidas de proteção individual por meio de EPI - Equipamentos de Proteção Individual, por exemplo: cinturões de segurança, luvas - das mais variadas classes e materiais, capacetes, máscaras, óculos, calçados, vestimentas, etc.

Com relação aos meios físico e biótico, cabe destacar que as medidas de proteção consistem na implantação de sistemas de proteção específicos ou na execução de programas ambientais relacionados a cada caso, que serão debatidos e apresentados em capítulo específico.

Na fase de manutenção e operação temos como principal risco a presença da eletricidade, ou seja, o risco de descargas elétricas. Outro risco sempre presente na manutenção é a possibilidade de queda de técnicos do alto das estruturas. Para prevenir este risco serão adotadas práticas de escalada e movimentação em estruturas onde o técnico/eletricista estará o tempo todo "100% conectado" a um ponto de ancoragem.

2.2.2.9 Descrição das Etapas de Implantação do Empreendimento

Inicialmente serão abordadas as atividades gerais, as quais aplicam-se para ambos os casos: Linhas de Transmissão e Subestações, posteriormente serão descritas as unidades inerentes a cada um deles.

A. Levantamento Topográfico e Cadastral

No caso de linhas de transmissão o levantamento topográfico e cadastral compreende os seguintes itens:

- ✓ Georreferenciamento dos marcos de vértices e alinhamentos com definição das respectivas coordenadas planas na projeção UTM, referenciada ao Datum SIRGAS 2000/Sistema Geográfico Brasileiro/IBGE;
- ✓ Estudos, reconhecimento e implantação do traçado básico do eixo das linhas de transmissão com a materialização em campo dos marcos de vértices, alinhamentos e faixa de servidão;
- ✓ Levantamento planialtimétrico do eixo das linhas de transmissão, levantamento dos dados para projetos de travessias e levantamento cadastral das propriedades atingidas pela faixa de segurança das linhas de transmissão com as respectivas plantas e memoriais descritivos, bem como a implantação de marcos geodésicos ao longo de todo o traçado;
- ✓ Inspeção em campo, locação de torres e levantamento das diagonais.

Para a subestação faz-se o levantamento planialtimétrico, levantamento cadastral das propriedades atingidas com as respectivas plantas e memoriais descritivos, bem como a implantação de marcos geodésicos.

B. Critérios e Procedimentos para Levantamento, Avaliação e Indenização/Aquisição de Propriedades e Benfeitorias

As etapas referentes a este item serão detalhadas a seguir, sendo elas: cadastro documental, abertura de processos, obtenção de documentos em cartório, análise documental, levantamentos físicos, pesquisa de preços, avaliação, oferta de valores e negociação, indenização, imissão provisória de posse (quando for o caso), instituição da faixa de servidão, pagamentos de despesas legais e diligenciamento da construção.

B.1 Cadastro Documental

Em formulário próprio, denominado "Folha Cadastral", estão sendo coletados os dados do proprietário e respectivo cônjuge, tais como: certidões de nascimento e casamento, documentos de identidade, filiação materna e paterna, endereço completo e também aqueles pertinentes a propriedade, ou

sejam: as certidões de registro do imóvel, Imposto Territorial Rural (ITR), Certificado de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR), contrato particular, recibo, etc.

B.2. Abertura de Processos

Toda propriedade onde será instituída a servidão de passagem aérea deverá ter a documentação pertinente ao desenvolvimento dos serviços executados, registrado em correspondências, relatórios de visita, formulários específicos, arquivados em pasta individual, denominado Processo Administrativo.

A partir da montagem do Processo Administrativo, pode-se ter, a qualquer momento, uma análise completa das atividades até então desenvolvidas, desde os contatos preliminares até a escrituração da servidão de passagem aérea e lançamento de cabos condutores.

B.3. Obtenção de Documentos em Cartório

Faz-se necessário pesquisar junto ao Cartório de Registro de Imóveis e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA os documentos que comprovam a posse e/ou domínio do imóvel serviente solicitando a atualização da documentação.

B.4. Análise Documental

Consiste em analisar os documentos que compõem o processo administrativo, verificar quais os levantamentos físicos e avaliações realizadas, e fundamentalmente o levantamento da documentação que será exigida para a outorga da servidão.

Possibilita também a confirmação da titularidade e identificação dos beneficiários das indenizações, bem como a regularidade documental do imóvel e sua viabilidade para negociação e indenização.

B.5. Levantamentos Físicos

Esta etapa consiste em inventariar criteriosamente as terras e benfeitorias existentes na faixa de servidão ou que interagem com esta.

Além da terra nua, especificada pela classe de aptidão agrícola dos solos e manejo tecnológico empregado, são também consideradas as benfeitorias existentes. As benfeitorias poderão ser reprodutivas (árvores frutíferas, ornamentais, produtoras de madeira, lenha e também áreas de pastagem e culturas anuais) e não reprodutivas (edificações principais como casa, galpão, aviários, chiqueiros ou edificações de apoio que decorrem de cercas, coberturas, silagem, etc.), que necessariamente serão removidas.

Verifica-se ainda, a distância do imóvel até o centro consumidor mais próximo e as suas condições de acessibilidade. Em formulário apropriado, para cada imóvel avaliado, registra-se em croqui a posição da passagem da Linha de Transmissão sobre o mesmo, a distância do traçado até as benfeitorias principais e, quando necessário, faz-se uma análise da área remanescente.

Toda esta caracterização, evidentemente, é necessária para a devida avaliação da servidão propriamente dita.

Serão inventariadas em específico, as madeiras existentes dentro da faixa de segurança, assim como outras que possam causar interferência na passagem dos cabos condutores visando a devida indenização. Esse inventário também possibilitará a ELETROBRAS obter a necessária liberação através de Alvarás autorizando o seu corte e transporte, junto aos órgãos ambientais competentes.

Buscar-se-á obter o "de acordo" e o acompanhamento do proprietário ou seu procurador, por ocasião dos levantamentos físicos em sua propriedade, para evitar futuros questionamentos.

B.6. Pesquisa de Preços

Consiste na coleta de dados de acordo com as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para imóveis rurais e urbanos (NBR-14.653, parte 2 e 3, respectivamente), por amostragem, de valores de terras, benfeitorias reprodutivas e pesquisa de valores de materiais de construção, mão-de-obra e serviços para as benfeitorias não reprodutivas, visando a determinação de valores básicos unitários a serem utilizados no processo de avaliação.

Esta etapa de trabalho se dá na região e pode contar com a participação dos atingidos e/ou seus representantes. Está sendo elaborada uma "Tabela de Preços", visando a implementação das negociações

B.7. Avaliação

Em função dos resultados dos levantamentos físicos das propriedades e dos valores obtidos através de pesquisa de preços na região, deverá ser elaborado um Laudo Técnico de Avaliação para cada propriedade, com base na Tabela de Preço aprovada pela ELETROBRAS.

B.8. Oferta de Valores e Negociação

Consiste na apresentação do Laudo de Avaliação com uma oferta de valor, ao proprietário do imóvel serviente, acompanhada dos esclarecimentos dos procedimentos avaliatórios, objetivando a obtenção do "de acordo" do mesmo aos valores apresentados. Em caso de recusa dos valores ofertados, buscar-se-á obter do proprietário, preferencialmente por escrito, sua contra-proposta de valor ou outras exigências.

Excepcionalmente a ELETROBRAS poderá efetuar uma revisão nos Levantamentos Físicos, quando a recusa na aceitação da primeira oferta se caracterizar pela discordância do proprietário quanto aos levantamentos. Caso a ELETROBRAS aceite o pleito do proprietário, retomará para uma segunda visita para nova oferta de valores.

Com a aceitação dos valores o processo será encaminhado para outorga da servidão. Caso contrário, a não aceitação dos valores apresentados determinará o encaminhamento do processo para o procedimento jurídico cabível, objetivando a Imissão de Posse, após a obtenção pela ELETROBRAS da "Declaração de Utilidade Pública" dos empreendimentos.

No caso de existência de benfeitorias na faixa de segurança, passíveis de remoção, será dado ao proprietário um prazo de 30 (trinta) dias após o recebimento da indenização devida, para sua remoção. Para as benfeitorias de alvenaria, este prazo, poderá ser estendido até 90 (noventa) dias. Para as residências ou benfeitorias de maior complexidade construtiva, o prazo para sua remoção poderá ser de até 180 (cento e oitenta) dias, vencendo porém, impreterivelmente, até 30 dias antes do lançamento de cabos ou da execução dos serviços de fundação de torres, caso a permanência das benfeitorias esteja impedindo esses trabalhos.

B.9. Indenização

Consiste na habilitação documental e pagamento dos beneficiários do imóvel para efeitos de indenização e escrituração da servidão, incluindo as taxas e impostos referentes a lavratura da competente escritura, e posterior registro do imóvel, bem como, o pagamento aos beneficiários dos prejuízos por danos causados pelos serviços de construção das linhas de transmissão.

Para o pagamento das servidões, serão elaboradas minutas das escrituras e/ou contratos, submetidas a prévia aprovação da ELETROBRAS, observando-se as condições acordadas na negociação, bem como a legislação vigente. Para o pagamento de danos e remoção de benfeitorias, o documento de quitação será o recibo.

B.10. Imissão Provisória de Posse

Para a liberação das propriedades embargadas, a ELETROBRAS fará o ajuizamento das ações pertinentes, após a obtenção da Declaração de Utilidade Pública dos empreendimentos. Uma vez obtido o mandado de "Imissão Provisória de Posse", a ELETROBRAS fará a liberação da propriedade e o acompanhamento do andamento dessa ação judicial.

B.11. Instituição da Faixa de Servidão

Para o caso das linhas de transmissão, ocorrerá a instituição de servidão administrativa pela restrição do uso da área na faixa serviente.

Tal faixa, uma vez desimpedida e conservada para construção da linha de transmissão será gravada mediante o registro de Escritura Pública no Cartório de Registro de Imóveis, ou de Instrumento Particular, no Cartório de Títulos e Documentos, sofrendo restrições de uso, mediante indenização correspondente.

Deverá constar no documento, a proibição da realização de queimadas, plantio de cana de açúcar, reflorestamento, culturas com mais de 3 metros de altura, assim como, a construção e permanência de benfeitorias, tais como, galpões, açudes, campos de futebol e demais atividades que promovam o aglomeramento e a permanência de pessoas.

Vale destacar que na passagem da linha de transmissão por áreas urbanas e em demais áreas em que a faixa de servidão inviabilize o remanescente do terreno, ocorrerá a desapropriação, mediante a aquisição total da área da propriedade.

B.12. Desapropriação

No caso das subestações, onde é incompatível a implantação e operação do empreendimento com a permanência do proprietário no imóvel, ocorrerá a desapropriação, mediante a aquisição da propriedade.

B.13. Declaração de Utilidade Pública

Para as linhas de transmissão, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, declara de Utilidade Pública para fins de Instituição de Servidão, mediante Resolução Autorizativa, as áreas de terras compreendidas pelo polígono delimitado pela largura da faixa de servidão e a extensão do empreendimento.

Para as Subestações, são Declaradas de Utilidade Pública (ANEXO XII) para fins de Desapropriação, também pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, mediante Resolução Autorizativa, as áreas de terras compreendidas pelo polígono que delimita a área destinada à subestação.

B.14. Pagamentos de Despesas Legais

Consiste no pagamento daquelas despesas definidas na legislação vigente (taxas, certidões, escrituras, registros, impostos, etc.), de responsabilidade da ELETROBRAS.

B.15. Diligenciamento da Construção

Consiste no acompanhamento, através de técnicos agrícolas de todas as fases da construção, com vistas a propiciar um relacionamento harmônico com os proprietários, de maneira que impeçam embargos e prejuízos ao bom andamento das obras.

Quando da abertura de acessos, é realizado, com a ciência do proprietário, o levantamento de todos os danos causados aos bens da propriedade, com a devida responsabilidade técnica, observadas as normas e critérios da engenharia de avaliação objetivando a indenização dos mesmos.

Durante esta etapa procedem-se os levantamentos de danos ocasionados pela obra principal, construção de acessos, praças e lançamento de cabos, passagem em áreas de lavouras com culturas temporárias, etc., e repasse de orientações aos responsáveis pela condução dos trabalhos sobre procedimentos a serem observados. Os danos levantados deverão, a exemplo dos demais, ser avaliados e indenizados.

B.16. Liberação da Faixa de Servidão

Visa obter a autorização formal do proprietário, ou seu procurador, de forma amigável, para ingresso em sua propriedade para realização dos trabalhos, mediante a assinatura de documento específico

intitulado "Licença de Passagem", ou em caso de recusa da assinatura, busca-se obter a autorização verbal, registrando-se o fato no documento de Licença.

B.17. Indenização de Assentamentos

O mesmo procedimento deverá ser aplicado no caso de indenização dos assentamentos. Sendo assim, será realizada uma reunião junto ao INCRA para verificar a situação dos assentados e a titularidade da terra. O INCRA deverá indicar quem deve receber a indenização.

C. Contratação de Mão de Obra

A contratação de mão-de-obra para a etapa de implantação é feita por meio de licitações, seguindo-se as regras do Decreto Lei 8.666.

A estimativa do número de empregos a serem gerados pelo empreendimento é apresentada na Tabela 12 e Figura 16. Histograma de Mão-de-Obra - Fase de implantação.

Tabela 12: Estimativa de Empregos Gerados

ESTIMATIVA DE EMPREGOS GERADOS	
Empreendimento	Previsão do Nº de Empregos
Subestação Candiota	100
Linha de Transmissão Presidente Médici - Candiota	150
Linha de Transmissão Candiota - Aceguá	

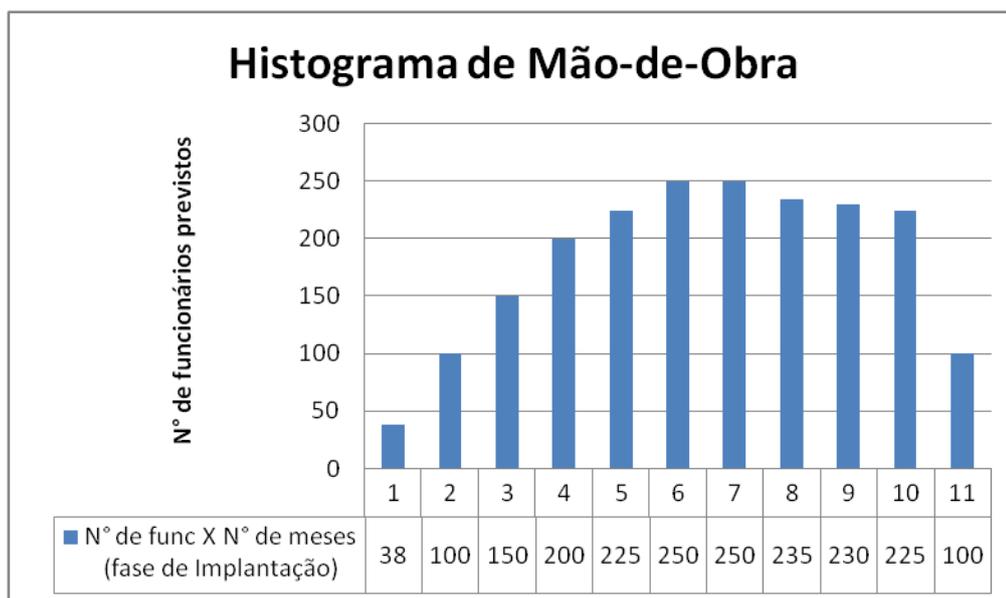


Figura 16. Histograma de Mão-de-Obra - Fase de implantação

D. Implantação dos Canteiros de Obras

Os canteiros de obras englobam pátio de manobra, escritório, almoxarifado, alojamento, cozinha, refeitórios, sanitários, etc. Para evitar-se a necessidade de construção de novas instalações, essas unidades, sempre que possível, deverão ser mobilizadas em edificações existentes no local, não necessariamente contíguas, afastadas da faixa de segurança das LT's, cursos de água e Áreas de Preservação Permanente. No caso da obras de implantação da Subestação Candiota, o canteiro de obras será implantado no próprio terreno da Subestação, sendo utilizadas para tanto estruturas pré-moldadas ou contêineres escritório, comumente utilizados em obras de curta duração.

E. Esgoto Sanitário

No caso dos empreendimentos em questão, em que os canteiros de obras devem preferencialmente ser mobilizados em edificações já existentes, alugadas temporariamente para estes fins, as mesmas já deverão ser dotadas de sistema de coleta, tratamento e disposição final dos efluentes sanitários gerados.

Entretanto, caso essas condições não se verifiquem ou o sistema pré-existente não atenda à demanda do canteiro, caberá à EMPREITEIRA a adequação. Nestes casos, o novo sistema deverá atender às disposições das normas técnicas e legais. A ELETROBRAS acompanhará a execução da instalação e realizará vistorias periódicas no sistema.

O sistema de coleta, tratamento e disposição final de efluentes deverá contar, minimamente, com tanque séptico, filtro anaeróbico e sumidouro (ou valas de infiltração), havendo ainda uma caixa de gordura para recebimento do efluente da cozinha, quando esta existir. A princípio, não serão preparados alimentos nos canteiros de obras, sendo contratado o serviço de fornecimento de refeições através de marmitas.

2.2.2.10 Atividades Inerentes à Implantação da Linha de Transmissão – LT

A. Abertura de Estradas de Acesso

Tais vias deverão contemplar o acesso tanto de pessoal, máquinas e equipamentos, quanto de material aos locais onde as torres serão instaladas, bem como facilitar as atividades de manutenção da linha de transmissão e prevenção de impactos.

A construção, melhoria e manutenção de estradas de acesso, necessárias a construção da linha, possibilitará acesso fácil e contínuo a todas as torres, inclusive para caminhões trucados carregados e guindastes de grande porte. Seu traçado será feito de modo a atender, na medida do possível, as indicações dos proprietários ou ocupantes dos terrenos atravessados. De preferência, serão aproveitados os acessos já existentes na região. A garantia da contínua utilização das estradas de acesso requer benfeitorias como bueiros, mata-burros, cercas e porteiras que serão construídas ou reparadas conforme a necessidade.

Quando for necessário atravessar córregos ou riachos para construir acessos às torres da linha, será providenciada a instalação de bueiros ou pontilhões, em função das características de cada obstáculo cruzado. O mesmo procedimento será adotado quando da existência de drenos naturais ou talwegues, que devem permanecer abertos e convenientemente limpos. Na medida do possível, esses acidentes serão cruzados em ângulo reto.

B. Supressão de Vegetação

Para a implantação, é necessária a supressão de vegetação em determinadas áreas, a qual deverá ser realizada em duas etapas, ficando restrita ao mínimo de corte necessário. No caso deste empreendimento, devido as características da região em que o mesmo será implantado, as atividades de supressão de vegetação serão reduzidas, devido as características de ocupação da região e bioma em que o mesmo encontra-se inserido, com predominância de campos e pastagens.

Na primeira etapa, deverá ser feita a *limpeza simples*, no centro da faixa de segurança, onde deverá ser aberta uma picada necessária para o lançamento dos cabos pilotos, em uma largura de no máximo 3 metros (1,5 metros para cada lado do eixo diretriz da Linha), onde toda a vegetação e arbustos são cortados rente ao chão (corte raso), com a finalidade de abertura de espaço suficiente para o lançamento dos cabos. A vegetação rasteira será preservada, com o objetivo de evitar erosão. Serão evitados desmatamentos e cortes no terreno que possam originar ou acelerar processos de erosão e/ou afetar mananciais existentes na região.

Na segunda etapa, deverá ser feita a *poda seletiva*, onde são suprimidas as espécies cuja distância entre a copa e os cabos condutores for inferior à especificada por Norma e aquelas que com a eventual queda, venham a atingir os cabos ou as estruturas das torres. No caso de culturas, árvores frutíferas e vegetação rasteira sem previsão de crescimento, essa distância estabelecida pode ser reduzida. Em regiões de plantação industrial de cana, os canaviais existentes na faixa deverão ser completamente erradicados. Também deverão ser erradicados os eucaliptos e bambus. As plantações com finalidade de forragem podem permanecer na faixa.

O corte ou poda de árvores fora dos limites da faixa, bem como a remoção de obstáculos de grande altura, que, em caso de tombamento em direção à linha, possam causar danos a esta, fazem parte dos serviços de supressão de vegetação. Serão cortadas as árvores situadas fora que, ao caírem, possam situar-se a menos de 2,0 m dos condutores (em repouso, na condição de flecha máxima) ou 0,5 m das bases das torres.

Dentro da faixa, as árvores e arbustos a serem abatidos serão cortados rente ao chão, a uma altura máxima de 150 mm do solo. As árvores com diâmetro maior que 80 mm terão os galhos cortados antes de serem empilhadas. A madeira cortada será empilhada no interior da faixa, suficientemente afastada das torres, de modo a não causar transtorno aos trabalhos de montagem. Se houver concordância por escrito dos proprietários das terras adjacentes à faixa de segurança, a madeira cortada poderá ser colocada fora da faixa, sem exigência de empilhamento.

A limpeza da praça de montagem das torres deverá ser restrita ao mínimo possível, compatível com os métodos de construção e equipamentos e restrita a área necessária a implantação da mesma.

Quando a faixa atravessar vegetação considerada de preservação permanente pelo Código Florestal, reservas florestais ou culturas de um modo geral, a largura da faixa a ser limpa deverá ser reduzida ao mínimo necessário à segurança da linha e às necessidades de construção. Nos casos de travessia de culturas com altura inferior a 3,5 m será dispensada a supressão de vegetação.

C. Implantação das praças de montagem de torres e lançamento de cabos

As áreas de montagem das torres serão localizadas em quadrados com 20 m de lado, construídos ao longo da faixa de servidão. Nessas áreas também serão realizadas manobras e depositados

materiais relativos exclusivamente às atividades daqueles locais. Os materiais potencialmente mais prejudiciais ao meio ambiente como óleos e graxas ficarão no almoxarifado dos canteiros de obras. Tendo em vista os riscos de escorregamentos associados aos argissolos, quando possível, a localização desses pátios e praças deverá evitá-los.

As praças de lançamento de cabos serão localizadas em quadrados com 50 x 60 m de lado, construídos ao longo da faixa de servidão. Nessas áreas também serão realizadas manobras e depositados materiais relativos exclusivamente às atividades daqueles locais tais como bobinas, cavaletes e equipamentos de lançamento.

D. Implantação das torres

O desmatamento para a construção e montagem das torres, feito nas praças de montagem, deverá ser restrito ao mínimo possível. Nessas áreas também deverá ser feita a limpeza simples, com a finalidade de abertura de espaço suficiente para a execução das fundações, depósito de material e montagem das torres.

Para construção das fundações das torres, o material escavado será absorvido no reaterro e as sobras espalhadas pelas imediações, não sendo gerados bota foras devido ao pequeno volume de corte e distancia entre torres.

As praças, caso possível e necessário, serão preparadas para que permitam a movimentação dos equipamentos, dentro das melhores condições de técnica e segurança. A eventual raspagem do solo, para a preparação dessas praças será feita, visando somente o necessário ao atendimento das condições citadas, evitando-se assim a provocação de maiores estragos e erosões.

Devido aos riscos dessa operação as seguintes normas deverão ser seguidas:

a) Montagem das Torres:

- Uso obrigatório de luvas e calçados especiais.
- Nos trabalhos em planos elevados, as ferramentas e peças de pequeno porte serão suspensas ou arriadas em sacolas apropriadas. Quando estiver sendo realizado esse serviço evitar a aproximação de pessoas do local.
- Todo equipamento a ser utilizado na montagem das torres situadas próximas a LTs energizadas, será adequadamente aterrado e todo o pessoal a serviço, no local, deverá ser orientado quanto ao perigo da aproximação da LT energizada, sendo obrigatório o uso de EPI apropriado.
- Os cabos auxiliares a serem utilizados nestes casos, deverão ser de material não-condutor

e deverá ser usado cabo terra flexível em qualquer peça, desde seu içamento até sua colocação definitiva.

- Quando a torre superar os 35 m de altura é aconselhável o uso de telefone ou transceptor para comunicação entre os montadores sobre a torre, com os operadores do guincho.

b) Aterramento das Torres

Durante os serviços de medição de resistência de aterramento de torres situadas próximas a LT's energizadas, o operador deverá usar luvas de borracha ao conectar e desconectar os cabos além de uso obrigatório de calçado apropriado (solado de borracha).

c) Lançamento e grampeamento dos Cabos

Para essa etapa deverão ser implantadas praças de lançamento onde a supressão da vegetação será na forma de limpeza simples e restrito ao mínimo necessário para acomodar e posicionar de maneira adequada os equipamentos móveis (freios e pullers) e as bobinas utilizados para os lançamentos dos cabos. As praças, no menor número possível, serão locadas sempre que possível dentro da faixa de servidão da Linha de Transmissão, em uma área de raio de aproximadamente 25 m.

Requisitos adicionais para trabalhos nas proximidades de LT's energizadas:

- O sistema de aterramento dos equipamentos de lançamento (tensionador e puxador) conterà, no mínimo, duas hastes de aterramento;
- Além das roldanas normais, serão empregadas roldanas possuindo meios adequados de aterramento dos cabos a intervalos regulares;
- Nos casos de paralelismo, além dos aterramentos nas praças, os cabos em lançamento deverão ser aterrados a cada dois vãos;
- Um aterramento do tipo móvel deverá ser instalado a 6 m, no máximo, do tensionador e do puxador;
- Uso obrigatório de luvas e calçados de segurança para proteção contra choques elétricos, todos com CA - Certificado de Aprovação;
- Após o lançamento de um trecho e antes de emendar os cabos condutores e pára-raios, os mesmos serão aterrados em todas as torres de ancoragem e ancoragem provisória;
- Após o nivelamento e grampeamento de uma seção da linha, os cabos serão aterrados a intervalos de 2 km ao longo da mesma;

- O sistema de aterramento dos cabos deverá ser mantido até o término da construção da linha;

- Para execução e remoção dos aterramentos deverão ser utilizados equipamentos para "linha viva".

E. Fluxo de Tráfego

Quadro 4. Previsão do Fluxo de Tráfego

Etapa	Previsão do nº de empregos
Para todas as etapas construtivas	Transporte de pessoas em veículos de passeio, utilitários, caminhões de pequeno porte e ônibus. Transporte de ferramentas e equipamentos em utilitários e caminhões de pequeno porte. As carrocerias dos caminhões deverão ser dotadas de bancos, coberturas e caixas apropriadas para ferramentas, peças, etc. Os veículos deverão ser mantidos em perfeito estado mecânico de funcionamento, não sendo admitidas improvisações de veículos.
Fundações	Trânsito de caminhões betoneira para transporte de concreto usinado. Para cada torre, quando possível, deverá chegar de dois a três caminhões.
Montagem de estruturas	Trânsito de caminhões carregados com estruturas metálicas, quando possível.
Lançamento de cabos	Trânsito de caminhões carregados com bobinas de cabos condutores e pára-raios. Transporte dos equipamentos de lançamento, sobre caminhões. Trânsito de tratores.
Comissionamento	Trânsito intenso de utilitários.

Os principais eixos de circulação são:

- BR 293 (Pelotas – Bagé)
- BR 153 (Bagé – Aceguá)
- RS 615 (Hulha Negra – Aceguá)
- Estradas Vicinais dos municípios de Candiota, Hulha Negra e Aceguá;

As vias de acesso urbanas nas localidades citadas compreendem os eixos secundários.

F. Uso de Matérias Primas e de Energia

As instalações deverão ser abastecidas de água e de energia elétrica, contando com adequada iluminação das áreas de trabalho noturno, pátios e depósitos. Deverão também dispor de drenagem

adequada, de forma a garantir a inexistência de água estagnada e lama, bem como permitir o acesso de caminhões pesados sob todas as condições atmosféricas.

Todos os materiais a serem fornecidos ou usados na implantação das LT's e SE deverão ser da melhor qualidade comercial, sem defeitos, imperfeições e de classificação e categoria designada projeto e serão fornecidos pela empreiteira

G. Áreas de Empréstimo e Bota-Fora

As áreas de empréstimo e bota fora de materiais necessários à implantação do empreendimento deverão possuir licença dos órgãos competentes, podendo ser utilizadas jazidas em operação.

H. Desativação de Estradas de Acesso, Canteiro de Obras e Alojamentos

Encerradas as obras serão retirados os equipamentos, instalações provisórias ou sobra de material do local de serviço, deixando as áreas limpas e livres de entulhos.

Serão reparados quaisquer danos ou desgastes nas vias de acesso ou rede de serviços públicos ou particulares, porventura ocorridos durante a execução dos serviços.

I. Recuperação de Áreas Degradadas

As áreas que porventura venham a ser degradadas deverão ser recuperadas preferencialmente durante a fase de implantação do empreendimento, implicando em circulação de máquinas, equipamentos e pessoas.

J. Cronograma de Atividades

CRONOGRAMA NOVO

2.2.2.11 Atividades Inerentes à Implantação da Subestação Candiota

De maneira geral, a fase de implantação de uma subestação compreende as seguintes etapas:

A. Serviços Preliminares

Mobilização: deslocamento e instalação, nos locais em que deverão ser realizados os serviços, de todo o pessoal técnico e de apoio, materiais, equipamentos, edificações e facilidades do Canteiro.

Limpeza do Terreno: retirada de vegetação, destocamento, retirada de blocos de rocha.

Instalação do Canteiro de Obras e posterior Desmobilização: retirada dos equipamentos, instalações provisórias ou sobra de material do local de serviço, deixando as áreas, limpas e livres de entulhos.

B. Terraplanagem

Compreende, quando necessário, Cortes e Aterros para conformação da plataforma de aterro segundo exigências do projeto. Esse pátio será mantido coberto por brita para evitar o crescimento de vegetação e facilitar a drenagem.

C. Sistema de Drenagem

Compreende todas as ramificações de captação e condução das águas provenientes do sistema de drenagem superficial, consideradas a partir das caixas de areia coletoras até o seu dispositivo final, tais como: valas e canais, caixas de passagem, caixas de inspeção e/ou bocas de lobo, drenos (tubos a serem colocados nas valas), bueiros.

D. Canteiros de Obra

No caso do empreendimento em questão, em que o canteiro de obras deve preferencialmente ser mobilizado em edificações já existentes, alugadas temporariamente para estes fins, já deverá ser dotada de sistema de coleta, tratamento e disposição final dos efluentes sanitários gerados.

Entretanto, caso essas condições não se verifiquem ou o sistema pré-existente não atenda à demanda do canteiro, caberá à EMPREITEIRA a adequação. Nestes casos, o novo sistema deverá atender às disposições das normas técnicas e legais. A ELETROBRAS acompanhará a execução da instalação e realizará vistorias periódicas no sistema.

O sistema de coleta, tratamento e disposição final de efluentes deverá contar, minimamente, com tanque séptico e sumidouro (ou valas de infiltração), havendo ainda uma caixa de gordura para recebimento do efluente da cozinha, quando esta existir.

E. Projeto Urbanístico

Compreende a construção e/ou adequação das estradas de acesso e de serviço e vias de circulação interna, de pontes (quando necessário) bem como a instalação ou melhoramento de cercas, portões e acabamentos.

F. Edificações

Compreende a construção de guarita, casa do gerador diesel, casa de controle e escritórios. Dependendo do porte da subestação nem todas as edificações serão necessárias.

G. Fundações

Esse item compreende as fundações a serem feitas no pátio de aterro para suporte dos equipamentos como bobinas, transformadores, pára-raios, disjuntores, etc.

H. Implantação dos equipamentos

Os principais equipamentos a serem instalados nas subestações são: autotransformadores de força, disjuntores, chaves seccionadoras, transformadores de corrente, transformadores de potencial capacitivo, para-raios e outros.

2.2.2.12 Técnicas Construtivas em Ambiente de Várzea

Fundações para Solos Especiais

Em outros tipos de solos, aí compreendidos solos fortes como rocha sã e rocha fraturada aflorada ou a baixa profundidade, solos fracos e solos com nível d'água elevado, deverão ser instaladas fundações especiais.

Para rocha sã ou pouco fraturada é prevista a instalação de sapatas em concreto armado, atirantadas na rocha.

Nos locais em que seja possível escavar a rocha poderá ser utilizado como alternativa fundação em tubulão curto em concreto armado engastado diretamente na rocha.

Para solos muito fracos, com ou sem presença d'água a baixa profundidade, é prevista a instalação de estacas metálicas ou de concreto armado coroadas por blocos de concreto armado independentes ou interligados por vigas horizontais. Serão implantados nos locais com ocorrência de solo mole aterros hidráulicos, formando vias de serviço. Após a conclusão dos serviços o material será retirado e depositado em aterro de inertes devidamente regularizado pelo órgão ambiental competente.

2.2.2.13 Fluxo Entre as Áreas de Apoio e as Frentes de Obra

A. Mobilização de Canteiros de Obras

No caso de Linhas de Transmissão, esta atividade inclui a implantação dos canteiros de obra, canteiros de apoio, escritórios auxiliares com banheiros, local para armazenagem de bobinas, cadeias de isoladores, ferragens, torres e ferramentas necessárias à perfeita execução dos serviços. Essas edificações poderão incluir residências, alojamentos, oficinas, escritórios, depósitos, almoxarifados e pátios, e deverão ser de natureza provisória, quantidade e dimensões apropriadas para acomodar plenamente e de acordo com a boa técnica, todo e qualquer material ou equipamento, que possam vir a ter sua utilização ou desempenho prejudicado pela exposição às intempéries.

Para evitar-se a necessidade de construção de novas instalações, essas unidades, sempre que possível, serão mobilizadas em edificações existentes no local, não necessariamente

contíguas, afastadas da faixa de segurança das LT's, cursos de água e Áreas de Preservação Permanente.

As áreas de pátios e depósitos deverão ser devidamente dimensionadas e dispostas de maneira a permitir com facilidade e segurança a circulação de pessoas e o tráfego de caminhões e empilhadeiras para carga e descarga de equipamentos e materiais. O transporte de estruturas metálicas deve ser feito em veículos de tamanho apropriado, de modo que todas as peças fiquem sobre o estrado da carroceria.

No caso da linha em questão, existe a possibilidade dos canteiros e escritórios serem mobilizados em edificações já existentes, em áreas urbanizadas, alugadas temporariamente para estes fins, dispensando atividades modificadoras do meio ambiente.

O traçado para estradas de acesso deverá ser escolhido de modo a limitar ao mínimo possível o impacto ambiental, sendo evitados desmatamentos desnecessários, cortes em terrenos, passagem por áreas de mananciais, etc. O traçado atual da Linha de Transmissão encontra-se bastante servido de estradas secundárias, que cortam a região em diversos sentidos, por varias vezes interconectadas em vários pontos.

B. Abastecimento de Materiais e Insumos

As instalações deverão ser abastecidas de água e de energia elétrica, contando com adequada iluminação das áreas de trabalho noturno, pátios e depósitos. Deverão também dispor de drenagem adequada, de forma a garantir a inexistência de água estagnada e lama, bem como permitir o acesso de caminhões pesados sob todas as condições atmosféricas.

Todos os materiais a serem fornecidos ou usados na implantação das LT's e SE deverão ser da melhor qualidade comercial, sem defeitos, imperfeições e de classificação e categoria designada projeto e serão fornecidos pela empreiteira.

O local de jazidas e o material destinado à terra de empréstimo deverão ser oriundos de locais devidamente licenciados pelos órgãos competentes, não devendo, em hipótese alguma, provir de escavações feitas em locais que possam comprometer a estabilidade das encostas e das fundações. Os locais escolhidos para retirada de material de empréstimo deverão ser protegidos contra a erosão e serão definidos para a fase de licenciamento de instalação do empreendimento.

O material excedente dos trabalhos de terraplenagem na subestação (bota-fora) deverá ser disposto em local próprio, devidamente licenciado pelos órgãos competentes.

C. Transporte

O transporte do material deve ser feito com equipamentos e veículos adequados, operados por pessoal devidamente treinado, a fim de que sejam evitados danos aos materiais ou mesmo acidentes acarretados por inexperiência neste tipo de atividade. Deve ainda ser coordenado com a montagem e armazenagem, para que não falem materiais na obra, bem como seja evitada a permanência dos mesmos fora das condições de armazenagem exigidas.

O transporte de estruturas metálicas deve ser feito em veículos de tamanho apropriado, de modo que todas as peças fiquem sobre o estrado da carroceria. Devem ser tomadas precauções para que não sejam causados danos a galvanização das peças. Em nenhuma hipótese a movimentação das peças deve ser efetuada utilizando estropos metálicos nus, ou ser arrastada sobre qualquer superfície.

As bobinas de cabos devem ser transportadas com seus eixos na horizontal e paralelo aos eixos do veículo. Seu travamento na carroceria deve ser feito por meio de calços longitudinais e laterais firmemente fixados. As bobinas devem ser suspensas pelo seu eixo por meio de correntes ou cabos de aço providos de barra separadora, que impeça a ocorrência de esforços laterais capazes de danificar os flanges das bobinas. As correntes ou cabos de aço, usados para içamento, nunca devem ser passados envolvendo as tábuas de fechamento das bobinas. Por ocasião da descarga das bobinas, deve ser evitado que as mesmas sofram impactos sobre o solo, os quais podem danificar a embalagem e o cabo.

O transporte de isoladores, ferragens e acessórios deve ser efetuado nas embalagens originais dos mesmos, admitindo-se sua substituição, apenas, por outras embalagens mais reforçadas. Os volumes devem ser manuseados adequadamente, não sendo permitida a formação de pilhas capazes de danificar as embalagens situadas em sua base. Devem ser tomados cuidados especiais para a proteção do acabamento utilizado nas ferragens para extra - alta tensão, durante o manuseio e transporte das mesmas. Nas operações de descarga, os volumes contendo isoladores e ferragens não devem ser manuseados grosseiramente, devendo ser evitado que caiam, ou seja, lançados ao solo.

D. Armazenagem

O material armazenado deve permanecer convenientemente limpo. Na limpeza de qualquer material não devem ser usadas escovas metálicas ou estopas e trapos que contenham matéria

abrasiva. Todos os almoxarifados devem ser mantidos livres de material estranho, detritos e lixo.

O cimento deve ser armazenado em local suficientemente protegido da ação das intempéries, da umidade do solo e de outros agentes prejudiciais a sua qualidade, a sombra e sobre estrados de madeira, em pilhas de, no máximo, 10 sacos.

O material das torres deve ser estocado em locais secos, sobre apoios de madeira que não permitam seu contato com o solo. O pátio de armazenagem deve ser suficientemente amplo, permitindo a circulação e manobra de veículos para as operações de carga e descarga.

O material deve ser disposto por tipo de torre, agrupando-se as peças idênticas e posicionando-as numa seqüência que facilite sua inspeção qualitativa e quantitativa.

Os parafusos, porcas e outras peças miúdas, devem ser colocados em caixas, de modo a facilitar sua contagem ou separação. Quando do transporte para o campo, estas peças devem ser colocadas em recipientes adequados.

As bobinas dos cabos condutores, pára-raios e fios contrapeso não devem ser armazenadas diretamente sobre o solo, devendo ser colocadas sobre estrados, pisos concretados ou outros suportes adequados. Em solos secos, pode ser admitida sua armazenagem sobre uma camada de pedra britada com espessura adequada. Quando armazenadas em locais sujeitos a umidade, além dos cuidados quanto ao acabamento do piso, deve ser deixado um espaçamento adicional entre as bobinas. Nos casos de armazenagem por períodos prolongados, as bobinas devem ser colocadas em locais cobertos, de forma a ficarem protegidas dos efeitos das intempéries.

As bobinas devem ser colocadas lado a lado e convenientemente calçadas. Seus eixos devem permanecer na posição horizontal e com os flanges desimpedidos, de forma a permitir o acesso de pessoal e equipamento por ocasião de sua movimentação.

Os isoladores, ferragens e acessórios devem ser armazenados em locais secos, livres de qualquer contato com o solo e dispostos de forma a permitir o controle quantitativo e qualitativo dos mesmos. Quando forem previstos períodos prolongados de armazenagem, deve ser providenciada uma proteção que evite exposição a intempéries.

O empilhamento dos volumes deve ser feito de maneira racional, por tipo de material, evitando-se a formação de pilhas muito altas, as quais dificultam o acesso às embalagens situadas em seu topo, e podem danificar os volumes situados na base.

Quando do transporte para as frentes de trabalho, os volumes devem permanecer, preferencialmente, fechados e ser manuseados da maneira mais cuidadosa possível. Todas as

embalagens defeituosas ou danificadas devem ser reparadas antes de sua movimentação para os locais de instalação. Os isoladores só devem ser retirados de suas caixas por ocasião da montagem das cadeias nas torres.

E. Esgoto Sanitário

No caso dos empreendimentos em questão, em que os canteiros de obras deverão preferencialmente ser mobilizados em edificações já existentes, alugadas temporariamente para estes fins, as mesmas já deverão ser dotadas de sistema de coleta, tratamento e disposição final dos efluentes sanitários gerados.

Entretanto, caso essas condições não se verifiquem ou o sistema pré-existente não atenda à demanda do canteiro, caberá à empreiteira a adequação. Nestes casos, o novo sistema deverá atender às disposições das normas técnicas e legais. A ELETROBRAS acompanhará a execução da instalação e realizará vistorias periódicas no sistema.

O sistema de coleta, tratamento e disposição final de efluentes deverá contar, minimamente, com tanque séptico e sumidouro (ou valas de infiltração), havendo ainda uma caixa de gordura para recebimento do efluente da cozinha, quando esta existir.

Nos canteiros mobilizados para implantação da Interligação Brasil – Uruguai não serão preparados alimentos, sendo contratado serviço de fornecimento de refeições através de marmitas. Também não serão construídos alojamentos, sendo que, para acomodação dos trabalhadores, serão locadas residências em áreas independentes dos canteiros de obras, junto à área urbana dos municípios.

F. Resíduos Sólidos

Nas instalações dos canteiros de obras, tais como sanitários e escritórios, os resíduos sólidos gerados deverão ser acondicionados em recipientes não passíveis de corrosão, providos de tampas para evitar a entrada de água de chuva.

Nas frentes de trabalho localizadas ao longo das linhas de transmissão, as refeições serão servidas em marmitas, sendo as embalagens recolhidas diariamente através de coletores específicos, juntamente com os demais resíduos gerados pelos trabalhadores, transportando-se esse material até os canteiros de obras para a devida segregação e encaminhamento ao seu destino final.

Os materiais recicláveis serão coletados de forma seletiva, através de recipientes que sigam o padrão de cores proposto pela Resolução nº 275 do CONAMA, de 25 de abril de 2001.

Quando os resíduos são coletados de forma tradicional, ocorre a mistura dos materiais, fazendo com que os recicláveis apresentem certo grau de contaminação, devido à ocorrência de restos de matéria orgânica, poeira, terra, fezes, etc., e também pela presença conjunta de materiais diferentes. Dessa forma, a separação e coleta adequadas dos resíduos, de acordo com o tipo de material, podem reduzir significativamente as contaminações, melhorando a qualidade do produto reciclado e facilitando o processamento, pois é dispensada a necessidade de etapas adicionais de descontaminação (triagem, lavagem e secagem).

Após essa separação prévia nos locais de geração, os resíduos potencialmente recicláveis serão encaminhados aos pontos de coleta do serviço municipal, diretamente às indústrias recicladoras ou a atravessadores, a critério da empreiteira.

Os resíduos classificados como perigosos (Classe I), tais como lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, deverão ser triados, armazenados e destinados a tratamento/descontaminação ou disposição final adequada.

Os contêineres com as baterias estocadas devem ser selados ou vedados para se evitar liberação do gás hidrogênio, que é explosivo em contato com o ar, devendo ficar sobre estrados ou pallets, em local arejado e protegido de sol e chuva, para que as baterias se mantenham secas.

A manutenção dos veículos e equipamentos será feita em oficinas e postos especializados, os quais deverão ser credenciados e licenciados por órgão ambiental competente, comprovando a existência de dispositivos de coleta e a destinação final adequada dos resíduos.

Os procedimentos para o manuseio de lâmpadas que contêm mercúrio incluem as seguintes exigências:

- Estocar as lâmpadas que não estejam quebradas em uma área reservada, em caixas, de preferência em uma bombona plástica para evitar que se quebrem;
- Rotular todas as caixas ou bombonas;
- Não quebrar ou tentar mudar a forma física das lâmpadas;
- Quando houver quantidade suficiente de lâmpadas, enviá-las para destinação final, acompanhadas das seguintes informações:
 - nome do fornecedor (nome e endereço da empresa ou instituição), da transportadora e do reciclador;

-
- número de lâmpadas enviadas;
 - data do carregamento;
 - Manter os registros citados acima por três anos, no mínimo;
 - No caso de quebra de alguma lâmpada, a área deve ser lavada e as lâmpadas quebradas armazenadas em contêineres selados e rotulados da seguinte forma: "Lâmpadas Fluorescentes Quebradas – Contém Mercúrio".

As estopas, panos e trapos, isolantes e isoladores elétricos, borrachas, madeira e serragem poderão ser acondicionados junto aos entulhos em caçambas estacionárias e destinados a locais devidamente licenciados para o processamento ou destinação final de cada um dos materiais.

Os resíduos sólidos provenientes dos sanitários e aqueles não recicláveis e não-perigosos serão encaminhados ao serviço de coleta convencional que atende aos domicílios dos municípios atingidos.

A seleção e contratação dos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos ficam a cargo da empreiteira, estando a mesma sujeita a vistorias por parte da ELETROBRAS.

Imediatamente após a conclusão dos serviços, deverá ser feita a remoção de todas as instalações, materiais e equipamentos, bem como desmontagem de equipamentos fixos ou móveis, limpeza de áreas e retirada de todo o pessoal ligado à obra.

Na fase de operação, os resíduos sólidos e líquidos gerados na Subestação Candiota deverão ter destinos adequados, seguindo os preceitos normativos e legais.

O Quadro 5 resume as ações na fase de implantação.

Quadro 5. Síntese das ações na fase de implantação.

Etapas	Ações	Subestações	Linhas de Transmissão	
Mobilização de canteiros de obras e acampamentos	Limpeza	X	X	
	Terraplanagem	Corte	X	X
		Aterro	X	X
		Máquinas	X	X

Etapas	Ações	Subestações	Linhas de Transmissão	
	Construção escritórios, almoxarifado, galpões, alojamentos, pátios, etc	X	X	
	Captação de água	X	X	
Sistema de drenagem de águas pluviais	Abertura de valas/canais	X	X	
	Construção de caixas de passagem e de inspeção	X		
	Drenos e bueiros	X		
Caminhos, estradas e vias de acesso	Limpeza	X	X	
	terraplanagem	Corte	X	X
		Aterro	X	X
		Máquinas	X	X
		Instalação e/ou manutenção de cercas, portões, bueiros, mataburros	X	X
		Construção de pontes	X	
Edificações	Construção de escritórios, casa de controle, casa do diesel, guaritas.	X		
Limpeza da faixa de passagem	Supressão de vegetação		X	
Praças de montagem das torres	Limpeza		X	
Montagem das torres	Escavação das fundações		X	
	Reaterro das fundações		X	
	Concretagem das bases		X	
	Raspagem do solo		X	

Etapas	Ações	Subestações	Linhas de Transmissão
Lançamento dos cabos	Supressão de Vegetação		X
Instalação de bobinas, transformadores, disjuntores, seccionadores, etc	Escavação das fundações	X	
	Reaterro	X	
	Concretagem das bases	X	
Sistema de coleta de óleo	Escavação para construção de reservatórios e caixas subterrâneos	X	
	Escavação de valas para tubulação de coleta de óleo e transporte	X	
	Concretagem e impermeabilização das caixas e condutos de óleo	X	
	Concretagem	X	

2.2.2.14 Condições de Saneamento Básico, Abastecimento de Água, Coleta de Lixo, Energia, Em Relação às Áreas de Canteiros de Obras e Frente de Obras.

Devido as características dos municípios atravessados pelo empreendimento e a distancia das Linhas as sedes municipais, torna-se viável locacionalmente a implantação de canteiro de obras e/ou escritório central no município de Candiota, que conta com infra-estrutura básica bem desenvolvida, possuindo rede de abastecimento de água e coleta de esgoto, sendo tratado 100% do esgoto domestico urbano. O lixo da área urbana municipal também é coletado pela Prefeitura Municipal e depositado em aterro sanitário existente no próprio município, que atende também os demais municípios da região. Ao longo do traçado da Linha de Transmissão a infra-estrutura básica é bastante precária, sendo basicamente composta por redes de distribuição elétrica, coleta de resíduos domésticos e, no caso de algumas localidades também existem redes de abastecimento de água, devido aos constantes períodos de seca que atingem a região.

A sede do município de Hulha Negra encontra-se bastante distante da diretriz principal do traçado, não sendo viável a implantação de escritório ou canteiro de obras neste município. O município de Aceguá possui estrutura básica, não possuindo tratamento de esgoto, mas possuindo o restante da infra-estrutura para implantação de alojamentos e/ou escritórios. A possibilidade de implantação de um canteiro de obras neste município é restrita devido a distancia vias estradas ao restante do traçado, fora da área urbana do município.

2.2.2.15 Descrição das etapas de operação e manutenção do empreendimento

Subestações

A. Manutenção de Caminhos e Vias de Acesso

As vias de acesso deverão ser mantidas livres e em condições para circulação dos veículos do pessoal de manutenção.

B. Limpeza do Pátio

O pátio onde estão instalados os equipamentos deverá ser mantido sem vegetação, podendo a limpeza ser realizada pela retirada manual ou com motosserras. O pátio energizado das subestações é sempre coberto com britas, facilitando a manutenção.

C. Tratamento de efluentes

O tratamento de efluentes será realizado dentro da subestação por meio do tanque séptico e sumidouro dimensionados de acordo com a legislação e normas em vigor.

Linhas de Transmissão

Na fase de operação, persistirão apenas as atividades relacionadas à manutenção dos caminhos e vias de acesso e as relacionadas à limpeza da faixa de servidão, ou seja, a supressão de seletiva de vegetação.

A. Acesso

As equipes de manutenção possuem acessos para se deslocarem até as torres das linhas de transmissão. Esses acessos deverão ter as mínimas condições para que os veículos possam transitar, ou sejam:

- Pouca ou nenhuma vegetação;
- Terreno firme, sem erosão;
- Desvios de água, bueiros, pontes ou canalizações dos rios, riachos e córregos.

Caso apareça algum problema no acesso, as equipes de manutenção ou empreiteira contratada com supervisão da ELETROBRAS adequarão o acesso.

B. Fundação

As torres de transmissão possuem parte de suas estruturas enterradas, que garantem sua sustentação. Por vezes esta sustentação apresenta problemas, e para que seja feita a manutenção necessita-se escavar o local próximo ao pé da torre.

C. Aterramento

As torres de transmissão possuem cabos de aterramento, chamados de cabos contrapeso. Estes cabos são instalados nas torres e ficam enterrados à cerca de 50 cm do solo e são esticados por pelo menos 20 m a partir da torre, (estes valores variam com as condições do terreno e projeto). Por vezes este cabo apresenta problemas, e para que seja feita a manutenção necessita-se escavar o local.

D. Faixa de Servidão

A causa mais frequente de desligamentos em linhas de transmissão é devido à vegetação alta na faixa de servidão, sendo um dos motivos de maior preocupação das equipes de manutenção.

A ELETROBRAS vem adotando o método de limpeza seletiva da faixa. Este método consiste na poda da vegetação de modo tal que sua altura não coloque em risco a operação da linha de transmissão. A distância do cabo ao objeto, medida em qualquer direção, nas condições de flecha máxima ou máximo deslocamento, não poderá ser inferior ao apresentado na Tabela 13, para cada nível de tensão.

Tabela 13. Espaçamento vertical mínimo em relação à vegetação

ESPAÇAMENTO VERTICAL MÍNIMO EM RELAÇÃO À VEGETAÇÃO	
Tensão da Linha (kV)	Distância cabo/vegetação – (m)
230	6,0
525	9,0

Árvores que estejam fora da faixa e apresentem risco à operação da linha, por queda ou balanço do condutor, devem ser cortadas. Nos grotões e nascentes d'água a vegetação deverá ser preservada ao máximo.

2.2.2.16 Empregos Gerados

É possível que seja criada uma equipe de manutenção de linhas de transmissão da ELETROSUL para atender mais especificamente a região abrangida pela Interligação Brasil – Uruguai.

Além disso, será contratada empresa terceirizada para realizar a supressão de vegetação com a supervisão da ELETROBRAS. Esta empresa contará com um mínimo de 10 empregados dedicados durante todo o ano.

3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

A Resolução CONAMA nº 001/86, em seu artigo 5º, inciso I, menciona que o Estudo de Impacto Ambiental – EIA deve contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto. A mesma Resolução, no artigo 6º, inciso II, cita que o EIA deve desenvolver análises dos impactos ambientais do projeto e de duas alternativas, através de identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes.

Alternativas, segundo MPF (2004) deve ser entendido como um “conjunto de proposições possíveis”. Estas são de extrema importância para definir as localidades atingidas pelos impactos, além de definir processos construtivos, recursos utilizados e rejeitos gerados. Com isso consegue-se minimizar os impactos ambientais nas diferentes etapas do empreendimento.

As linhas de transmissão são consideradas projetos lineares, porém não são simples de serem adaptados conforme as restrições legais e ambientais devido ao fato de não serem viáveis os excessos de vértices ou quantidades demasiadas de torres em pequenas distâncias.

As três possibilidades de rotas identificadas e que serão apresentadas neste item atendem ao Termo de Referência de novembro de 2009 e a Nota Técnica nº 02/2012, ambos emitidos pelo IBAMA. Todas as rotas necessitam passar pela Subestação Candiota e para tanto apresentamos duas possibilidades de locação da Subestação neste estudo.

Em uma forma geral pode-se deduzir que a rota mais atrativa seria a de menor distância, como uma linha reta, a qual geraria menor interferência, porém ambientalmente e tecnicamente poderia causar mais impactos ambientais ou transpor áreas de maior complexidade para soluções em engenharia devido por exemplo a passagem por mais cursos d’água, áreas edificadas, assentamentos neste caso, ou locais de topografia mais acidentada, acarretando maiores investimentos por parte do empreendedor ou impactos ambientais, podendo inviabilizar um empreendimento.

Sendo assim a melhor alternativa é aquela que se baseia nas questões sociais, ambientais, econômicas e técnicas. Com base neste preceito, foram avaliadas diferentes possibilidades de alternativas locais para as diferentes estruturas do empreendimento, conforme seguem.

3.1 Procedimentos e Metodologias

O estudo de alternativas da Interligação Elétrica Brasil-Uruguai apresenta três possibilidades de rotas atendendo ao Termo de Referencia de novembro de 2009 e a Nota Técnica nº 02/2012, ambos emitidos pelo IBAMA. Todas as rotas necessitam passar por uma Subestação e para tanto apresentamos duas possibilidades de locação de Subestações.

A metodologia utilizada foi desenvolvida por pesquisas bibliográficas, através da utilização de imagens de satélite e em vistorias a campo, por uma equipe multidisciplinar. Definiu-se então a **diretriz do traçado das Linhas de Transmissão** e a **área para a Subestação**, os quais foram determinados levando em consideração as características regionais, ou seja, uso e ocupação do solo, áreas protegidas, áreas com interesse econômico e regiões urbanas e comunidades existentes.

Para o levantamento do grau de impacto de cada alternativa, primeiramente levantaram-se qualitativa e quantitativamente os aspectos apresentados na Tabela 14, conforme solicita a Nota Técnica nº 02/2012 do IBAMA.

Tabela 14. Aspectos a serem analisados nas alternativas locais

ASPECTOS
Impactos das travessias fluviais
Quantidade e características dos cursos d'água sobrepostos
Densidade demográfica da zona atravessada
Quantidade de assentamentos populacionais, propriedades e benfeitorias afetadas
Grau de interferência com propriedades e benfeitorias
Interceptação de áreas protegidas por lei (APPs e Reserva Legal)
Interceptação de Áreas Prioritárias para Conservação (Portaria MMA nº 09/07)
Unidades de Conservação situadas a distância igual ou inferior a 10 km do Corredor
Áreas indígenas e patrimônio natural e cultural
Base econômica da zona atravessada
Número estimado de famílias a serem realocadas ou indenizadas
Necessidade de abertura de estradas de acesso

ASPECTOS

Métodos construtivos

Grau e forma de interferência com a cobertura vegetal, por tipologia de vegetação

Grau e forma de interferência com a paisagem

Área com cobertura vegetal passível de ser suprimida

Grau e forma de interferência com a vegetação arbórea nativa, cultivos agrícolas e silvicultura

Interferência com a ocupação urbana (limitação ou indução)

Viabilidade técnico-econômica

Riscos de acidentes e/ou endemias

Segurança

Estes aspectos foram considerados conforme descrição abaixo:

- Impactos das travessias fluviais: interferências que podem vir a ocasionar nos recursos hídricos que serão atravessados;
- Quantidade e características dos cursos d'água sobrepostos: levantamento do número de cursos d'água que serão atravessados e qual a característica em relação à preservação de mata ciliar, fluxo, dimensão do leito, entre outros;
- Densidade demográfica da zona atravessada: qual a densidade demográfica atingida pela LT;
- Quantidade de assentamentos populacionais, propriedades e benfeitorias afetadas: levantamento do número de assentamentos do INCRA, propriedades particulares e benfeitorias que serão atravessadas pela LT;
- Grau de interferência com propriedades e benfeitorias: quantificação da interferência em propriedades e benfeitorias;
- Interceptação de áreas protegidas por lei (APPs e Reserva Legal): levantamento de interferência em reservas legais e áreas de APP (cursos d'água, nascentes, e outras registradas);
- Interceptação de Áreas Prioritárias para Conservação (Portaria MMA nº 09/07): levantamento de interferência em Áreas Prioritárias para a Conservação estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA);

-
- Unidades de Conservação situadas a distância igual ou inferior a 10 km do Corredor: levantamento das Unidades de Conservação estabelecidas legalmente na região e se as mesmas localizam-se dentro de um raio de 10 km da LT;
 - Áreas indígenas e patrimônio natural e cultural: levantamento das áreas indígenas e de patrimônio natural e cultural existentes na região, e se as mesmas são atingidas pela LT;
 - Base econômica da zona atravessada: levantamento das bases econômicas das propriedades, assentamentos e benfeitorias que serão atravessadas pela LT;
 - Número estimado de famílias a serem realocadas ou indenizadas: levantamento do número de famílias a serem indenizadas ou realocadas devido ao empreendimento atravessar suas propriedades;
 - Necessidade de abertura de estradas de acesso: realização de análises da necessidade de abertura de novos acessos, sendo consideradas as três alternativas propostas;
 - Métodos construtivos: levantamento da característica do método construtivo em cada alternativa da LT;
 - Grau e forma de interferência com a cobertura vegetal, por tipologia de vegetação: levantamento de interferência em áreas nativas com predominância de tipologia vegetal ocorrente na área de influência direta. Nativa (Predominância de vegetação primária, vegetação secundária avançada ou tardia) Mista (Ocorrência de campos, reflorestamentos e fragmentos florestais) Campo (predominância de vegetação herbácea ou arbustiva de pequeno porte);
 - Grau e forma de interferência com a paisagem: impacto gerado na paisagem, classificados no caso de alteração significativa, branda, baixa ou nula da paisagem;
 - Área com cobertura vegetal passível de ser suprimida: levantamento de necessidade de supressão vegetal em cada alternativa de traçado;
 - Grau e forma de interferência com a vegetação arbórea nativa, cultivos agrícolas e silvicultura: levantamento de áreas com vegetação arbórea nativa, cultivos agrícolas e silviculturas atingidas pela LT;
 - Interferência com a ocupação urbana (limitação ou indução): levantamento de ocupação urbana passíveis de limitação ou que possam ser induzidas a outros locais;
 - Viabilidade técnico-econômica: considerados em função da extensão total da linha, características topográficas, econômicas e técnicas. Classificadas em viável, complicadores e inviável.
 - Riscos de acidentes e/ou endemias: levantamento dos riscos que a implantação poderá acarretar de acidentes na população do entorno e/ou endemias;

- **Segurança:** análise do local devido a segurança da implantação frente a comunidade do entorno.

Posteriormente utilizou-se de um critério para avaliação das alternativas locacionais e tecnológicas, colocando valores para o grau de interferência ou criticidade da implantação do empreendimento naquele local; e, pesos para a importância do impacto que pode causar o empreendimento nos aspectos ambientais, conforme mostram a Tabela 15 e a Tabela 16.

Tabela 15. Critério de avaliação para grau de interferência e/ou criticidade das alternativas locacionais

GRAU DE INTERFERÊNCIA OU CRITICIDADE	VALOR
Muito alto	40
Alto	30
Médio	20
Baixo	10
Nulo	0

Tabela 16. Critério de avaliação para importância das alternativas locacionais

IMPORTÂNCIA	PESO
Muito alto	4
Alto	3
Médio	2
Baixo	1
Nulo	0

3.2 Características do empreendimento

Para subsidiar as alternativas locacionais e tecnológicas, se faz necessário analisar as características do empreendimento:

1. O ponto em que a primeira parte da Linha de Transmissão irá partir, com 230 kV, será a Subestação Presidente Médici, já existente no município de Candiota/RS;
2. Após, a Linha de Transmissão chegará até a futura Subestação Candiota, que faz parte do empreendimento, onde será elevada a tensão da linha de 230 kV para 525 kV.
3. A Linha de Transmissão então sairá da Subestação com 525 kV de tensão e irá até um ponto de conexão na fronteira do Brasil com o Uruguai no município de Aceguá/RS, onde se conecta a parte Uruguaia do empreendimento.

Portanto, inicialmente faz-se necessária a análise das alternativas locacionais da Subestação denominada de Candiota, e posteriormente analisou-se as alternativas locacionais das Linhas de Transmissão, tanto do primeiro trecho com 230 kV de tensão (3km) como o segundo com 525 KV (60km).

3.2.1 Subestação Candiota

Em atendimento ao Termo de Referencia e a Nota Técnica nº 02/2012 do IBAMA, estudaram-se duas alternativas locacionais e tecnicamente viáveis de implantação da subestação. Como a SE é uma área de grande intensidade energética, levou-se em consideração para escolha a segurança do local, afastado de centros urbanos.

Determinou-se que a SE esteja localizada nas proximidades da UTE Presidente Médici, sendo que junto a UTE encontra-se implantada a Subestação Presidente Médici, de propriedade da CEEE, sendo este o ponto de partida para a Linha de Transmissão. Tecnicamente, o quanto antes ocorrer a elevação da tensão, menor será a perda de energia ao longo do traçado da Linha, otimizando a eficiência do empreendimento.

Na sequência apresenta-se a descrição e características de cada alternativa locacional.

3.2.1.1 Alternativa “SE1”

Esta alternativa, denominada “SE1” está localizada em uma pequena propriedade rural particular, tendo seu centro localizado nas coordenadas geográficas, 31°33’34”S e 53°41’41”O.(datum SIRGAS 2000)

Nesta área não existe vegetação nativa, sendo atualmente utilizada para atividade agropecuária. Não existem cursos d’água no local, conforme mostra a Figura 17.



Figura 17. Localização da alternativa “SE1”
Fonte: Adaptado de Google Earth

O acesso à esta “SE1” ocorre por uma via pavimentada bem próxima, o imóvel possui variação de elevação de aproximadamente 20 metros em seu comprimento, sendo necessário maior investimento em terraplanagem.

Em se tratando das características ambientais, a área é bem degradada, não possuindo vegetações nativas e unidades de conservação num raio de 10 km, portanto esta área não exigirá supressão de vegetação. Existe um curso d’água distante aproximadamente 400 metros dos limites do terreno, no sentido de escoamento da água, em direção ao sul,

A Figura 18 ilustra o tipo de vegetação e de propriedade encontrada nas proximidades do empreendimento, característica da região, exemplificando a propriedade da “SE1” em questão.



Figura 18. Ao fundo vista da propriedade da Alternativa SE1
Fonte: GeoConsultores, 2012.

3.2.1.2 Alternativa “SE2”

Esta alternativa denominada “SE2” localiza-se em uma propriedade da Companhia Riograndense de Mineração - CRM com centro localizado nas coordenadas geográficas 31°34'14”S e 53°41'24”O (Datum SIRGAS 2000),

Em se tratando da caracterização ambiental, na área existe plantio comercial de acácias negras, não ocorrendo vegetação nativa. Possui dois açudes e áreas sem vegetação alguma. A declividade do terreno varia em torno de 10 metros em comprimento, em largura possui poucas variações, necessitando de terraplanagem para nivelamento do terreno, porém inferior ao “SE1”, conforme mostra a Figura 19.



Figura 19 Localização da alternativa “SE2”.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2012.

Não existem cursos d’água na propriedade, nem APP e Unidades de Conservação num raio de 10 km. Um curso d’água/APP ocorre distante cerca de 440 metros do limite do terreno, a leste/nordeste, mas em outro sentido de escoamento da água. A Figura 20 ilustra a área em que se localiza a alternativa “SE2”.



Figura 20. Propriedade de silvicultura onde está localizada a alternativa “SE2”

3.2.1.3 Avaliação das alternativas da SE Candiota

Avaliando as características dos locais das alternativas, obteve-se a Tabela 17 a fim de confrontar em valores e pesos a melhor alternativa para implantação da SE Candiota.

Tabela 17. Confronto entre as alternativas da Subestação Candiota

ASPECTOS AMBIENTAIS	PESOS	ALTERNATIVA "SE1"		ALTERNATIVA "SE2"	
		GRAU	ÍNDICE	GRAU	ÍNDICE
Impactos das travessias fluviais	4	40	160	0	0
Quantidade e características dos cursos d'água sobrepostos	0	0	0	0	0
Densidade demográfica da zona atravessada	1	10	10	0	0
Quantidade de assentamentos populacionais, propriedades e benfeitorias afetadas	1	0	0	0	0
Grau de interferência com propriedades e benfeitorias	1	10	10	20	20
Interceptação de áreas protegidas por lei (APPs e Reserva Legal)	4	0	0	0	0
Interceptação de Áreas Prioritárias para Conservação (Portaria MMA n° 09/07)	3	30	90	30	90
Unidades de Conservação situadas a distância igual ou inferior a 10 km do Corredor	4	0	0	0	0
Áreas indígenas e patrimônio natural e cultural	3	0	0	0	0
Base econômica da zona atravessada	2	10	20	30	60
Número estimado de famílias a serem realocadas ou indenizadas	3	10	30	0	0
Necessidade de abertura de estradas de acesso	1	0	0	0	0
Métodos construtivos	2	30	60	10	20
Grau e forma de interferência com a cobertura vegetal, por tipologia de vegetação	2	0	0	10	20
Grau e forma de interferência com a paisagem	2	20	40	10	20
Área com cobertura vegetal passível de ser suprimida	3	0	0	0	0
Grau e forma de interferência com a vegetação arbórea nativa, cultivos agrícolas e silvicultura	4	20	80	40	160
Interferência com a ocupação urbana (limitação ou indução)	2	10	20	0	0
Viabilidade técnico-econômica	2	30	60	10	20
Riscos de acidentes e/ou endemias	3	0	0	0	0
Segurança	2	30	60	10	20
TOTAL			640		430

Com base na análise realizada, comparando os aspectos ambientais e quantificando-os, em relação as duas alternativas propostas, chegou-se a conclusão que a alternativa locacional intitulada “SE2” é a alternativa mais viável dentre as duas opções consideradas, sendo esta o objeto de caracterização e avaliação ambiental deste estudo.

A área “SE2” está situada dentro da malha em fase de concessão de lavra de carvão, de acordo com dados fornecidos pelo SIGMINE (DNPM). Porém a CRM, que é detentora da concessão de lavra e proprietária da área em questão não tem interesse em explorar a área, houve consenso entre a CRM e Eletrobras de que será realizado um desmembramento da área necessária para implantação da Subestação Candiota e uma cessão de uso não onerosa da área em favor da Eletrobras, conforme Ata de Reunião constante no ANEXO XIII.

3.2.2 Linhas de Transmissão

Em atendimento ao Termo de Referência e a Nota Técnica nº 02/2012 do IBAMA, estudaram-se três alternativas locais tecnicamente viáveis de implantação das linhas de transmissão, com tensão de 230 kV e 525 kV. A Linha de Transmissão partirá da SE Presidente Médici em uma zona com mais urbanizada e industrial, mais passível de impactos, portanto levou-se em consideração para escolha a segurança do local, os ecossistemas sensíveis, contorno de áreas e fragmentação de vegetação, menor área de supressão de vegetação, áreas alagadiças e grandes travessias em cursos d’água. Posteriormente a LT se conecta a Subestação Candiota para conversão da energia de 230 kV para 525 kV, de onde partirá até a divisa do Brasil com o Uruguai.

Na sequência apresenta-se a descrição e características de cada alternativa locacional e tecnológica, a planta contendo as Alternativas Locacionais pode ser visualizado ANEXO XIV.

Os municípios atingidos diretamente por todas as alternativas são: Candiota, Hulha Negra e Açuá, todos localizadas no Estado do Rio Grande do Sul.

Para análises das Alternativas locais das linhas de transmissão foram analisadas as possibilidades viáveis respeitando-se as seguintes premissas:

1. O ponto de partida da Linha de Transmissão com 230kV deve ser a Subestação Presidente Médici, já existente e anexa a Usina Termoelétrica Presidente Médici;

2. A saída da linha 230 kV deverá ser igual para todas as alternativas até o vértice 3, pois este é o único viável em função do número de LT's existentes no local.
3. No decorrer do trajeto, preferencialmente na sua porção inicial, a linha de transmissão deverá passar por uma Subestação Elevadora de tensão, onde será elevada a tensão nominal de 230kV para 525kV;
4. O ponto de partida da Linha de Transmissão com 525kV deverá ser a Subestação Elevadora Candiota;
5. A linha de transmissão com 525kV deverá chegar em um ponto de conexão já definido, junto a zona fronteira entre o Brasil e o Uruguai;
6. O traçado de ambas as linhas de transmissão deverá buscar a menor interferência com processos minerários em fase de concessão de lavra;
7. O traçado de todas as alternativas deverá abranger no máximo o território dos municípios de Candiota, Hulha Negra e Aceguá.

3.2.2.1 Alternativa “LT1”

A alternativa desta Linha de Transmissão foi intitulada “LT1” a qual se caracteriza pela cor branca na imagem orbital observada na Figura 21 e Figura 22. A imagem foi dividida em duas, para que haja melhor visualização do trecho da LT com tensão de 230 kV (da SE Presidente Médici até a SE Candiota) e da LT com tensão de 525 kV (da SE Candiota até fronteira Brasil-Uruguai).



Figura 21. Imagem orbital da localização da “LT1” com tensão de 230 kV.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2012.

Esta primeira parte da “LT1” possui tensão de 230 kV, e observa-se que a mesma atravessa em torno de 11 propriedades contornando uma zona densamente urbanizada e muito próxima a esta urbanização, o que implica em realocação de diversas famílias. A “LT1” atravessa 3 cursos d’água e uma intensa área de vegetação com 1,12 km de extensão, sendo necessária supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.

De forma geral, a característica dos locais atravessados pela “LT1”, incluindo a primeira parte de tensão 230 kV e a segunda de 525 kV, são apresentados na Tabela 19.

Tabela 18: Característica geral de intercepções pela “LT1”.

CARACTERÍSTICA	QUANTIDADE
Cursos d’água/APP	44
Propriedades passíveis de indenização (assentamentos, propriedades particulares e rurais e benfeitorias)	161

Grupos de famílias assentadas	11
Interceptações em Áreas Prioritárias para Conservação estabelecidas pelo MMA	3
Área necessária para supressão	0,7 ha
Extensão total da LT	63 km
Extensão interceptada em Aceguá	28 km
Extensão interceptada em Hulha Negra	10 km
Extensão interceptada em Candiota	26 km
Acessos a serem abertos	59
Processos minerários em fase de concessão de lavra	1

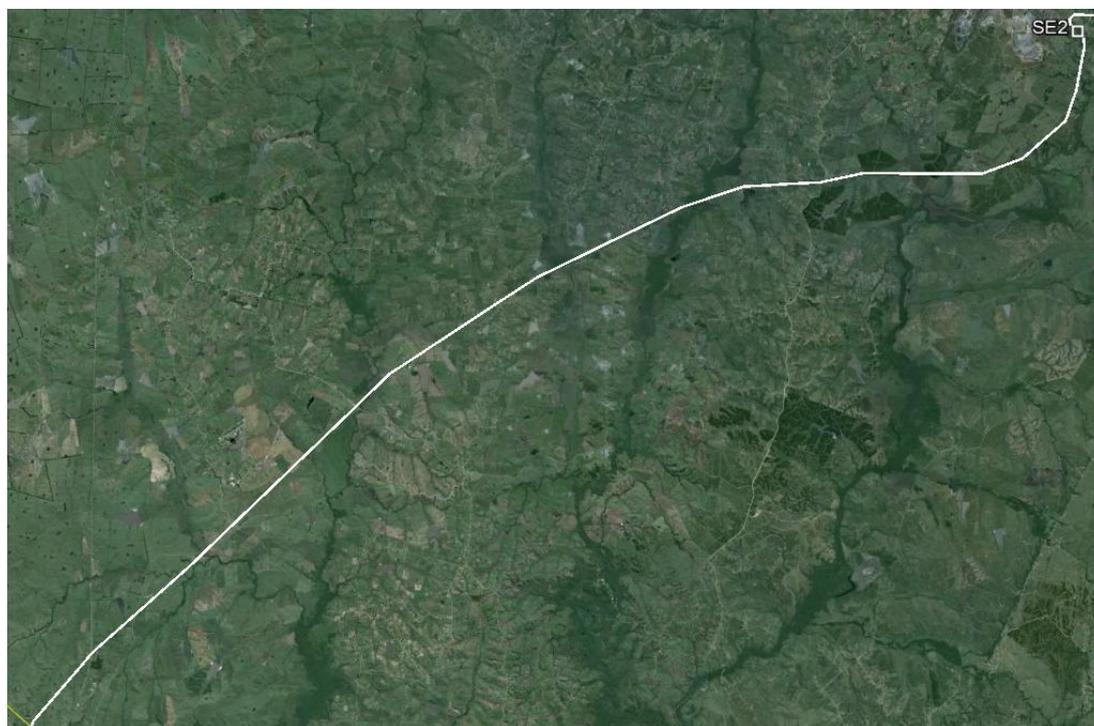


Figura 22. Imagem orbital da localização da “LT1” com tensão de 525 kV.
 Fonte: Adaptado de Google Earth, 2012.

3.2.2.2 Alternativa “LT2”

A alternativa desta Linha de Transmissão foi intitulada “LT2” a qual se caracteriza pela cor verde na imagem orbital observada na Figura 23 e Figura 24. A imagem foi dividida em duas, para que haja melhor visualização do trecho da LT com tensão de 230 kV (da SE Presidente Médici até a SE Candiota) e da LT com tensão de 525 kV (da SE Candiota até fronteira Brasil-Uruguai).



Figura 23. Imagem orbital da localização da “LT2” com tensão de 230 kV.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2012

Esta primeira parte da “LT2” possui tensão de 230 kV, e observa-se que a mesma atravessa em torno de 7 propriedades contornando uma zona urbanizada e revegetada, e muito próxima a indústrias e residências, o que implica em uma possível realocação de famílias. Esta alternativa atravessa 1 curso d’água, porém sobrepõe uma nascente. Atravessa uma área de vegetação com 550 m de extensão.

De forma geral, a característica dos locais atravessados pela “LT2”, incluindo a primeira parte de tensão 230 kV e a segunda de 525 kV, são apresentados na Tabela 19.

Tabela 19: Característica geral de intercepções pela “LT2”.

CARACTERÍSTICA	QUANTIDADE
Cursos d'água/APP	52
Propriedades passíveis de indenização (assentamentos, propriedades particulares e rurais e benfeitorias)	130
Grupos de famílias assentadas	17
Intercepções em Áreas Prioritárias para Conservação estabelecidas pelo MMA	3
Área necessária para supressão	0,44 ha
Extensão total da LT	62 km
Extensão interceptada em Aceguá	27 km
Extensão interceptada em Hulha Negra	17 km
Extensão interceptada em Candiota	17 km
Acessos a serem abertos	57
Processos minerários em fase de concessão de lavra	1

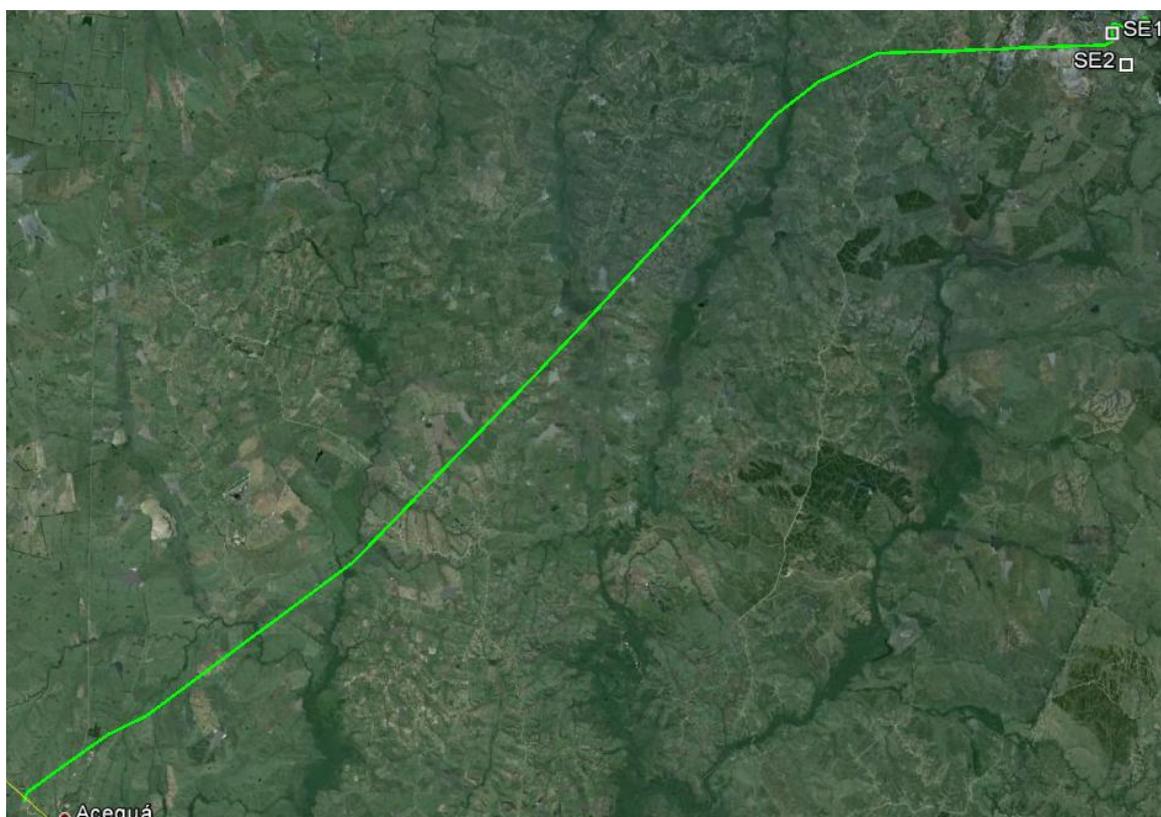


Figura 24. Imagem orbital da localização da “LT2” com tensão de 525 kV.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2012.

3.2.2.3 Alternativa “LT3”

A alternativa desta Linha de transmissão foi intitulada “LT3” a qual se caracteriza pela cor vermelha na imagem orbital observada na Figura 25 e Figura 26. A imagem foi dividida em duas, para que haja melhor visualização do trecho da LT com tensão de 230 kV (da SE Presidente Médici até a SE Cadiota) e da LT com tensão de 525 kV (da SE Cadiota até fronteira Brasil-Uruguai).

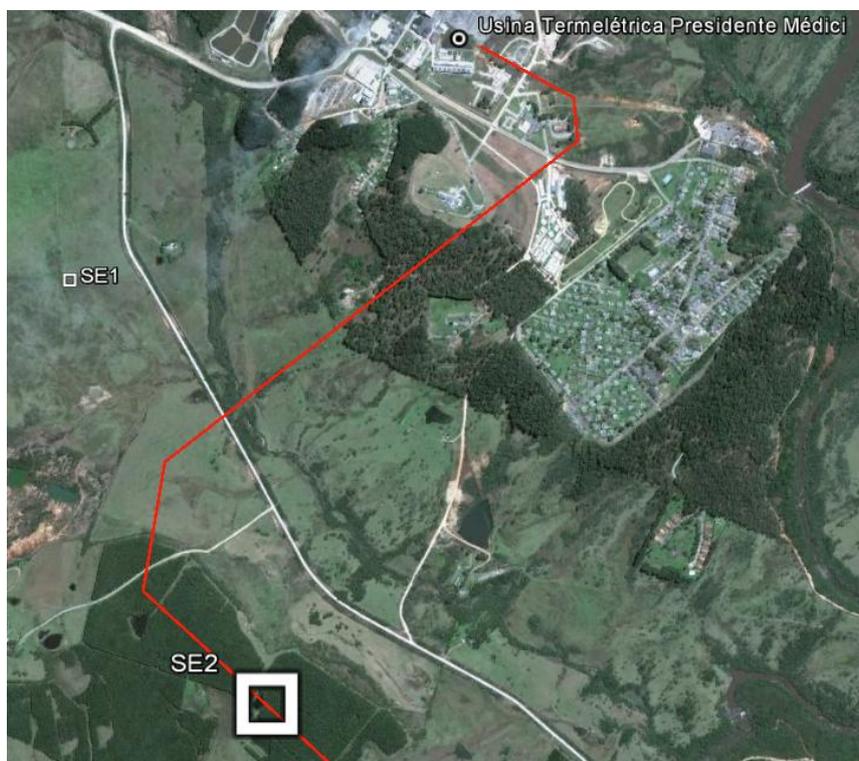


Figura 25. Imagem orbital da localização da “LT3” com tensão de 230 kV.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2012.

Esta primeira parte da “LT3” possui tensão de 230 kV, e observa-se que a mesma atravessa em torno de 6 propriedades contornando uma zona urbanizada, o que implica em realocação de diversas famílias. Esta atravessa 2 cursos d’água e uma área de vegetação com 350 m de extensão, sendo necessária uma supressão de aproximadamente 1 km².

De forma geral, a característica dos locais atravessados pela “LT3”, incluindo a primeira parte de tensão 230 kV e a segunda de 525 kV, são apresentados na Tabela 20.

Tabela 20: Característica geral de intercepções pela “LT3”.

CARACTERÍSTICA	QUANTIDADE
Cursos d’água/APP	57
Propriedades passíveis de indenização (assentamentos, propriedades particulares e rurais e benfeitorias)	133
Grupos de famílias assentadas	16

Interceptações em Áreas Prioritárias para Conservação Estabelecidas pelo MMA	3
Área necessária para supressão	0,12 ha
Extensão total da LT	63 km
Extensão interceptada em Aceguá	27 km
Extensão interceptada em Hulha Negra	9 km
Extensão interceptada em Candiota	26 km
Acessos a serem abertos	56
Processos minerários em fase de concessão de lavra	1

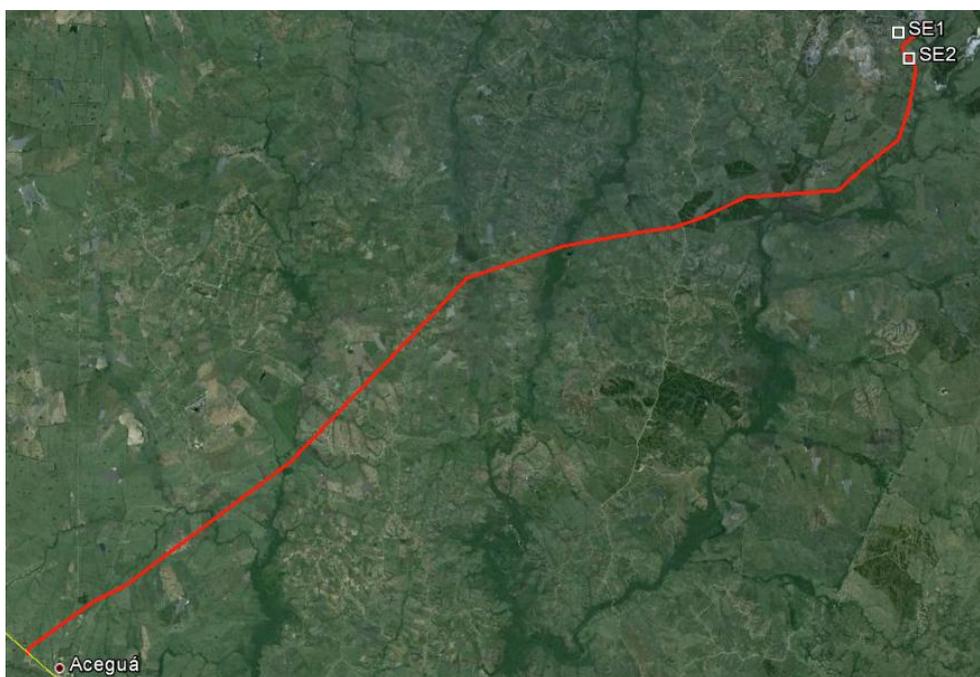


Figura 26. Imagem orbital da localização da “LT3” com tensão de 525 kV.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2012.

3.2.2.4 Avaliação das alternativas das Linhas de Transmissão

Neste item será avaliada as características dos locais das alternativas “LT1”, “LT2” e “LT3”, conforme mostra a Tabela 21, a fim de confrontar em valores e pesos a melhor alternativa para implantação das linhas de transmissão.

Quanto a Unidades de Conservação, comunidades indígenas e áreas de patrimônio natural e cultural, nenhuma das alternativas se insere dentro ou nas proximidades destas regiões.

A tipologia vegetal de todas as alternativas caracteriza-se em áreas descaracterizadas por atividades de silvicultura, agricultura e/ou pecuária.

Tabela 21. Confronto entre as alternativas da Subestação Candiota

ASPECTOS AMBIENTAIS	PESOS	ALTERNATIVA “LT1”		ALTERNATIVA “LT2”		ALTERNATIVA “LT3”	
		GRAU	ÍNDICE	GRAU	ÍNDICE	GRAU	ÍNDICE
Impactos das travessias fluviais	4	10	40	10	40	10	40
Quantidade e características dos cursos d’água sobrepostos	4	20	80	30	120	40	160
Densidade demográfica da zona atravessada	1	40	40	30	30	20	20
Quantidade de assentamentos populacionais, propriedades e benfeitorias afetadas	1	40	40	30	30	20	20
Grau de interferência com propriedades e benfeitorias	1	20	20	20	20	20	20
Interceptação de áreas protegidas por lei (APPs e Reserva Legal)	4	20	80	30	120	40	160
Interceptação de Áreas Prioritárias para Conservação (Portaria MMA n° 09/07)	3	20	60	20	60	20	60
Unidades de Conservação situadas a distância igual ou inferior a 10 km do Corredor	4	0	0	0	0	0	0
Áreas indígenas e patrimônio natural e cultural	3	0	0	0	0	0	0
Base econômica da zona atravessada	2	10	20	10	20	10	20
Número estimado de famílias a serem realocadas ou indenizadas	3	40	120	30	90	20	60
Necessidade de abertura de estradas de acesso	1	30	30	30	30	30	30
Métodos construtivos	2	30	60	20	40	20	40
Grau e forma de interferência com a cobertura vegetal, por tipologia de vegetação	2	30	60	30	60	20	40

ASPECTOS AMBIENTAIS	PESOS	ALTERNATIVA "LT1"		ALTERNATIVA "LT2"		ALTERNATIVA "LT3"	
		GRAU	ÍNDICE	GRAU	ÍNDICE	GRAU	ÍNDICE
Grau e forma de interferência com a paisagem	2	20	40	20	40	20	40
Área com cobertura vegetal passível de ser suprimida	3	40	120	30	90	10	30
Grau e forma de interferência com a vegetação arbórea nativa, cultivos agrícolas e silvicultura	4	20	80	20	80	20	80
Interferência com a ocupação urbana (limitação ou indução)	2	30	60	20	40	10	20
Viabilidade técnico-econômica	2	30	60	30	60	20	40
Riscos de acidentes e/ou endemias	3	20	60	20	60	0	0
Segurança	2	10	20	10	20	0	0
TOTAL			1.090		1.070		880

Levando em consideração que a "LT2" está ligada à "SE1", a qual foi eliminada no estudo de alternativas da subestação, está automaticamente é eliminada para fins de avaliação locacional da linha de transmissão.

Com base na análise realizada, comparando os aspectos ambientais e quantificando-os, em relação as duas alternativas propostas, chegou-se a conclusão que a alternativa locacional intitulada "LT3" é a alternativa mais viável dentre as duas opções consideradas, sendo esta o objeto de caracterização e avaliação ambiental deste estudo.

A alternativa L3 possui 860 m sobre área com processo minerário em fase de concessão de lavra, entretanto a locação diretriz foi negociada com a CRM, detentora da concessão.

3.2.3 Análise da hipótese de não execução do empreendimento

Conforme descrito neste volume I, o avanço das intenções de se estabelecer uma conexão do sistema brasileiro com o uruguaio se iniciou em 1993, sendo que deste período até a atualidade ocorreram diversos avanços na relação entre os dois países a fim de se viabilizar tecnicamente este projeto. Destaca-se neste contexto o avanço das relações diplomáticas entre ambos, com destaque para a ratificação do Tratado de Assunção, que criou o MERCOSUL e o crescente intercâmbio econômico que tem se realizado nos últimos anos.

Com base nestas premissas a hipótese de não execução do empreendimento é bastante remota, entretanto, a dependência de exportações energéticas do Uruguai seria bastante prejudicada, pois atualmente a Argentina, que é o principal exportador de energia para o Uruguai encontra-se com diversas dificuldades energéticas, tendo inclusive cancelado algumas remessas de energia para este país por conta de problemas de disponibilização energética em suas usinas.

O Uruguai atualmente não possui capacidade instalada para ser auto-suficiente em energia, entretanto o país adotou nos últimos 10 anos uma política de modernização das suas plantas, com a inclusão de novas unidades produtoras. Tendo em vista esta situação, o país levaria cerca de 10 anos para implantar uma unidade produtora que pudesse substituir a interligação elétrica Brasil Uruguai.

Em 2010 foi emitida a Resolução Autorizativa nº 2.280 da ANEEL, autorizando a ELETROBRAS a exportar energia elétrica mediante intercâmbio elétrico entre Brasil e Uruguai.

Em frente a estes acordos firmados entre os dois países e a necessidade econômica relacionada a estabilização energética devido as grandes oscilações da produção de energia no Uruguai, se estabelece a justificativa de implantação deste empreendimento, avaliando-se como inviável político-economicamente a hipótese de não implantação do empreendimento. Com isto, buscou-se neste EIA realizar um estudo técnico detalhado a fim de minimizar os impactos ambientais que possam ser gerados pela implantação e operação, bem como identificar os pontos positivos e os negativos deste empreendimento.

3.2.4 Alternativas tecnológicas

As torres de transmissão são estruturas metálicas, em sua maioria de aço galvanizado, que amparam cabos condutores para transmitir energia elétrica de um determinado local para outro.

Existem diversos modelos de torres de transmissão de energia, sendo que a escolha deste dependerá do estudo de detalhamento técnico específico para a implantação do empreendimento Interligação Elétrica Brasil-Uruguai. O estudo técnico considera aspectos não só tecnológicos como também sócio-ambientais e econômicos.

As torres são classificadas em estaiadas ou autoportantes. As torres estaiadas (Figura 27) são compostas por um corpo metálico chamado de mastro, fixado por esteios, que são cabos de aço ancorados no solo para sustentação, durante toda sua extensão. Este mastro é formado por módulos em torno de 5 metros cada, os quais contém montantes, diagonais, horizontais e barras de travamentos, com ligações aparafusadas ou soldadas, e podem constituir de seção transversal quadrada ou triangular. Este tipo de torre é considerada a mais econômica, leve e fácil de montar. O ponto negativo é a área de sua instalação, chegando a ser dez vezes maior que a área ocupada por uma torre autoportante com a mesma altura, devido a abertura necessária a fixação dos cabos de ancoragem desta estrutura.



Figura 27. Modelo de torre estaiada
Fonte: Geo Consultores, 2012.

As torres autoportantes (Figura 28) são formadas por um corpo metálico com uma base formando um tronco-piramidal e uma parte superior formada por uma parte reta destinada a fixar as antenas. Também são formadas por módulos e com as mesmas composições das estaiadas, porém a única inclusão é a utilização de barras de contraventamento e as ligações que não são soldadas, apenas aparafusadas e feitas com a utilização de chapas de ligação. Estas torres podem ser de seções transversais quadradas ou triangulares e haver os seguintes aditivos: tubulões de topo, plataformas de topo, plataformas externa e interna (de trabalho ou

de descanso), escada, suportes de antena, entre outros, e podem ser constituídas por perfis laminados e/ou chapa dobrada. Estas torres são mais pesadas e caras, precisam de quatro fundações para sustentar sua estrutura, porém ocupam uma área menor em relação as estaiadas e possuem menos restrições quanto aos tipos de solo para implantação.



Figura 28. Modelo de torre autoportante
Fonte: Geo Consultores, 2012.

Os fatores para escolha dos métodos construtivos das torres de transmissão são os fatores climáticos e de tipologia do solo, e este métodos seguem a ABNT NBR 5422:1985.

O alteamento das estruturas se refere a locação e altura das estruturas e este está diretamente relacionado com a flecha (altura do cabo), a capacidade de carga ou tipo da torre e distância de segurança ou livramentos que a linha precisa manter quando atravessar objetos ao longo do traçado.

As possíveis alternativas tecnológicas para a implantação do empreendimento levarão em conta fatores como tipo de solo, tensão de transmissão e características climáticas da região

do empreendimento, que podem restringir ou não tipos de terras a serem implantadas. Quando da definição do projeto de implantação do empreendimento serão feitas as opções por tecnologias disponíveis e passíveis de utilização.

3.3 LEGISLAÇÃO PERTINENTE AO EMPREENDIMENTO

Para o desenvolvimento do estudo ambiental com o propósito de se analisar a viabilidade técnica e locacional da Interligação Elétrica Brasil-Uruguaí, foram avaliados os dispositivos legais, em nível federal, estadual e municipal, que impliquem ou subsidiem a correta avaliação ambiental do empreendimento, conforme apresenta a Tabela 22.

Tabela 22. Legislação pertinente ao empreendimento

PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE
CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988 – Atualizada até a Emenda 58/09.
CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - Texto constitucional de 3 de outubro de 1989 com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais de nº 1, de 1991, a 58, de 2010.
INSTRUÇÃO NORMATIVA INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO Nº 6, DE 1º DE DEZEMBRO DE 2009 - Dispõe sobre o processo e os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 14, DE 15 DE MAIO DE 2009 COM ALTERAÇÕES DADAS PELA IN Nº 27, DE 08 DE OUTUBRO DE 2009 - Dispõe sobre os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, a imposição das sanções, a defesa, o sistema recursal e a cobrança de multa ou sua conversão em prestação de serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente para com a Autarquia.
DECRETO FEDERAL Nº 6.514, DE 22 DE JULHO DE 2008 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
LEI FEDERAL N.º 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras

providências.

PORTARIA FEPAM Nº 065, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2008 - Disciplina a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e seu procedimento administrativo no âmbito da Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM.

LEI ESTADUAL Nº 11.877, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2002 - Dispõe sobre a imposição e gradação da penalidade ambiental e dá outras providências.

DECRETO-LEI FEDERAL N.º 1.413, DE 14 DE AGOSTO DE 1975 - Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.

POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE

LEI FEDERAL N.º 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

LEI FEDERAL Nº 10.650, DE 16 DE ABRIL DE 2003 - Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA.

INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 97, DE 5 DE ABRIL DE 2006 - Dispõe sobre a obrigatoriedade do registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou utilizadoras de Recursos Ambientais, via internet e sobre a obrigatoriedade da apresentação do Relatório de Atividades para as atividades sujeitas ao Cadastro, devendo ser utilizadas listas harmonizadas conforme normatização do IBGE ou ABNT; institui o Certificado de Regularidade com validade de três meses, o qual será disponibilizado para impressão, via internet, se atendidas as exigências ambientais previstas nas normas.

LEI ESTADUAL Nº 11.520, DE 03 DE AGOSTO DE 2000 - Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.

LEI ESTADUAL Nº 10.330, DE 27 DE DEZEMBRO DE 1994 - Dispõe sobre a organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental, a elaboração, implementação e controle da política ambiental do Estado e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 420, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2009 - Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

DECRETO FEDERAL N.º 4.281, DE 25 DE JUNHO DE 2002 - Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.

LEI Nº 11.730, DE 9 DE JANEIRO DE 2002 - Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental, cria o Programa Estadual de Educação Ambiental, e complementa a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

PORTARIA CONJUNTA IBAMA Nº 259, DE 10 DE AGOSTO DE 2009 - Obriga o

empreendedor a incluir no Estudo de Impacto Ambiental e no respectivo Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, capítulo específico sobre as alternativas de tecnologias mais limpas para reduzir os impactos na saúde do trabalhador e no meio ambiente, incluindo poluição térmica, sonora e emissões nocivas ao sistema respiratório.

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 01, DE 23 DE JANEIRO DE 1986 - Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 09, DE 3 DE DEZEMBRO DE 1987 - Dispõe sobre audiências públicas.

PORTARIA ESTADUAL N.º 27, DE 05 DE AGOSTO DE 1998 - Disciplina as consultas e manifestações ao EIA/RIMA e aprova o Regimento Interno das Audiências Públicas da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler – FEPAM

INSTRUÇÃO NORMATIVA DO IBAMA Nº 183, DE 17 DE JULHO DE 2008 - Cria Sistema Informatizado do Licenciamento Ambiental - SisLic, que terá por objetivo o gerenciamento dos procedimentos, o acompanhamento dos prazos, a disponibilização de informações e a operacionalização de protocolo eletrônico do Licenciamento Ambiental Federal.

INSTRUÇÃO NORMATIVA DO IBAMA Nº 184, DE 17 DE JULHO DE 2008 - Estabelece, no âmbito desta Autarquia, os procedimentos para o licenciamento ambiental federal.

RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 01, DE 21 DE JANEIRO DE 2000 - Fixa critérios de compensação de danos ambientais causados por grandes empreendimentos

FAUNA

PORTARIA DO MMA Nº 236, DE 8 DE AGOSTO DE 2008 - Reestrutura o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO para a aprovação prévia da realização das seguintes atividades científicas ou didáticas: coleta de material biológico; captura ou marcação de animais silvestres in situ; manutenção temporária de espécimes de fauna silvestre em cativeiro; transporte de material biológico; e realização de pesquisa em unidade de conservação federal ou em cavidade natural subterrânea.

INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA N.º 146, DE 10 DE JANEIRO DE 2007 - Estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela lei n.º 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA n.º 001/86 e n.º 237/97.

LEI FEDERAL N.º 5.197, DE 03 DE JANEIRO DE 1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.

LEI ESTADUAL N.º 11.915, DE 21 DE MAIO DE 2003 - Institui o Código Estadual de Proteção aos Animais.

DECRETO ESTADUAL N.º 41.672, DE 11 DE JUNHO DE 2002 - Declara as espécies da fauna

silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul, e dá outras providências.

FLORA

INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 6, DE 7 DE ABRIL DE 2009 - Nos empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA que envolvam supressão de vegetação, será emitida a Autorização de Supressão de Vegetação - ASV e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria - Prima Florestal - AUMPF de acordo com os procedimentos descritos nesta Instrução Normativa.

INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 5, DE 8 DE SETEMBRO DE 2009 - Dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanentes e da Reserva Legal instituídas pela Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal).

INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 1, DE 29 DE FEVEREIRO DE 2008 - Regulamenta os procedimentos administrativos das entidades vinculadas ao Ministério do Meio Ambiente em relação ao embargo de obras ou atividades que impliquem em desmatamento, supressão ou degradação florestal quando constatadas infrações administrativas ou penais contra a flora, previstas na Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e no Decreto n.º 3.179, de 21 de setembro de 1999.

RESOLUÇÃO SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO N.º 2, DE 6 DE JULHO DE 2007 - Regulamenta o Cadastro Nacional de Florestas Públicas, define os tipos de vegetação e as formações de cobertura florestal, para fins de identificação das florestas públicas federais, e dá outras providências.

NORMA DE EXECUÇÃO IBAMA N.º 1, DE 24 DE ABRIL DE 2007 - Institui, no âmbito desta Autarquia, as Diretrizes Técnicas para Elaboração dos Planos de Manejo Florestal Sustentável - PMFS de que trata o art.19 da Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965.

DECRETO FEDERAL N.º 6.063, DE 20 DE MARÇO DE 2007 PORTARIA MMA N.º 354, DE 11 DE DEZEMBRO DE 2006 - Institui Grupo de Trabalho com os objetivos de propor diretrizes, programas, instrumentos e ações direcionadas a estimular a restauração e a preservação das Áreas de Preservação Permanente-APPs; propor estratégias e instrumentos para o monitoramento das APPs; planejar as atividades a serem desenvolvidas para a campanha nacional "Vamos cuidar das APPs"; promover a articulação com outras organizações públicas e privadas que desenvolvem atividades referentes ao tema.Regulamenta, no âmbito federal, dispositivos da Lei no 11.284, de 2 de março de 2006, que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável, e dá outras providências.

LEI FEDERAL Nº 11.284, DE 2 DE MARÇO DE 2006 - Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis nos 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 303, DE 20 DE MARÇO DE 2002 - Dispõe sobre parâmetros,

definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 429, DE 28 DE FEVEREIRO DE 2011. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das áreas de preservação permanente.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 369, DE 28 DE MARÇO DE 2006 Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente -APP.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 417, DE 23 DE NOVEMBRO DE 2009 - Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de restinga na Mata Atlântica, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 378, DE 19 DE OUTUBRO DE 2006 - Define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso III, § 1º, art. 19 da Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965.

INSTRUÇÃO NORMATIVA ICMBIO Nº 09/2010 - Estabelecer procedimentos para a obtenção de Autorização de Supressão de Vegetação no interior de Florestas Nacionais para a execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, bem como para uso alternativo do solo, nas hipóteses admitidas pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, pelo ato de criação da Unidade de Conservação e por seu respectivo Plano de Manejo.

PORTARIA FEPAM 61, DE 04 DE SETEMBRO DE 2007 - Dispõe sobre as exceções referentes ao uso de áreas de preservação permanente, com ou sem supressão de vegetação, para empreendimentos de utilidade pública.

LEI ESTADUAL N.º 9.519, DE 21 DE JANEIRO DE 1992 - Institui o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.

LEI ESTADUAL Nº 7.989, DE 19 DE ABRIL DE 1985 - Declara protegidas as florestas remanescentes do Estado do Rio Grande do Sul, nos termos do Código Florestal, e dá outras providências.

PATRIMONIO GENÉTICO, BIODIVERSIDADE E TRANSGENICOS

DECRETO FEDERAL Nº 5.566, DE 26 DE OUTUBRO DE 2005 - Dá nova redação ao caput do art. 31 do Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.

DECRETO FEDERAL Nº 4.340, DE 22 DE AGOSTO DE 2002 - Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

LEI FEDERAL N.º 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000 - Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 02, DE 18 DE ABRIL DE 1996 - Dispõe sobre a implantação de

Unidades de Conservação como critério compensatório para reparação de danos ambientais.

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 13, DE 06 DE DEZEMBRO DE 1990 - Dispõe sobre áreas circundantes, num raio de 10 (dez) quilômetros, das Unidades de Conservação.

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 12, DE 14 DE SETEMBRO DE 1989 - Dispõe sobre proibição de atividades em Área de Relevante Interesse Ecológico -ARIE's que afete o ecossistema.

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 10, DE 14 DE DEZEMBRO DE 1988 - Dispõe sobre a regulamentação de Áreas de Proteção Ambiental – APA

DECRETO ESTADUAL Nº 46.519, DE 22 DE JULHO DE 2009 - Regulamenta artigos da Lei nº 11.520, de 3 de agosto de 2000, e dispõe sobre a Reserva Particular do Patrimônio Natural Estadual - RPPN Estadual – como Unidade de Conservação da natureza, estabelece procedimentos para a sua criação, apoio para a sua implementação, institui o Programa Estadual de RPPN Estaduais e determina outras providências.

DECRETO ESTADUAL N.º 38.814, DE 26 DE AGOSTO DE 1998 - Regulamenta o Sistema Estadual de Unidades de Conservação - SEUC e dá outras providências.

DECRETO ESTADUAL N.º 34.256, DE 02 DE ABRIL DE 1992 - Cria o Sistema Estadual de Unidades de Conservação e dá outras providências.

PORTARIA CONJUNTA MMA E ICMBIO Nº 316, DE 9 DE SETEMBRO DE 2009 - Aplica Instrumentos de implementação da Política Nacional da Biodiversidade voltados para a conservação e recuperação de espécies ameaçadas de extinção.

PORTARIA MMA N.º 9, DE 23 DE JANEIRO DE 2007 - Reconhece como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas referenciadas no § 2º desta Portaria, denominadas Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal.

DECRETO FEDERAL Nº 5.746, DE 5 DE ABRIL DE 2006 - Regulamenta o art. 21 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

RECURSOS HÍDRICOS

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 396, DE 3 DE ABRIL DE 2008 - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 397, DE 03 DE ABRIL DE 2008 - Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 397, DE 03 DE ABRIL DE 2008 - Altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA no 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

RESÍDUOS SÓLIDOS

LEI FEDERAL 12.305/10, DE 02 DE AGOSTO DE 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 307, DE 05 DE OUTUBRO DE 2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 316, DE 29 DE OUTUBRO DE 2002 - Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.

DECRETO ESTADUAL Nº 38.356, DE 01 DE ABRIL DE 1998 - Aprova o Regulamento da Lei nº 9.921, de 27 de julho de 1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul.

LEI ESTADUAL N.º 9.921, DE 27 DE JULHO DE 1993 - Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências.

POLUIÇÃO SONORA

RESOLUÇÃO CONAMA N.º 02, DE 11 DE FEVEREIRO DE 1993 - Estabelece limites máximos de ruídos.

3.4 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

O Diagnóstico Ambiental do empreendimento está instrumentalizado através de métodos e técnicas que tomam como referências a Resolução do CONAMA nº 001/86 além de constatações práticas que a equipe técnica que elaborou este trabalho propõe para cada situação específica.

A referida Resolução estabelece definições, diretrizes básicas e critérios para a realização da análise de impactos ambientais para empreendimentos diversos. Por outro lado, a mesma não estabelece regras rígidas para a delimitação das áreas de influência, sugerindo certa

flexibilidade, desde que sustentada tecnicamente em cada caso, conforme artigo 5º, inciso III, que deve-se “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”.

A delimitação da área de influência é de extrema importância para definição referencial da caracterização do meio físico, do meio biótico e do meio sócio-econômico para viabilizar a implantação e operação do empreendimento, apontando as conseqüências positivas e negativas.

Em se tratando de termos conceituais a área de influência deve abranger todas as áreas passíveis de sofrer impactos devido às ações diretas e indiretas do empreendimento, desde a implantação até a sua operação. Por se tratar de um empreendimento de uma linha de transmissão, a área de influência caracteriza-se predominantemente como a área da extensão de toda a LT.

Assim, considerando-se as inter-relações do empreendimento com cada área de caracterização do ambiente e atendendo o Termo de Referência (TR) emitido pelo IBAMA em novembro de 2009, foram definidas as extensões geográficas das Áreas de Influência, sendo dividida em três áreas conforme prevê a legislação: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) conforme descritas nos itens 3.4.1, 3.4.2 e 3.4.3.

Para melhor exemplificar a dimensão destas três áreas, poderá ser observada a Figura 29. No ANEXO XV consta o Mapa das Áreas de Influência.



Figura 29. Áreas de Influência

3.4.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

Esta área, conforme delimitado no TR do IBAMA, de novembro de 2009, corresponde ao local onde será implantada a LT, as suas estruturas, a área da subestação, as faixas de servidão, as áreas dos canteiros de obras, de empréstimo e bota-fora, áreas de abertura de novos acessos, áreas com supressão de vegetação, ou seja, as áreas de ação direta da LT.

O departamento de engenharia do empreendedor realizou o cálculo da faixa de servidão da LT segundo determina a Resolução da ANEEL nº 279/2007. Este cálculo provém das características das estruturas e da tensão nominal das LT's. Da UTE Presidente Médici até a subestação a tensão é de 230 kV e a distância de aproximadamente 3 km e, portanto a faixa de servidão deve ser de 40 metros. Da subestação até a divisa com o Uruguai a tensão é de 525 kV e a distância de 60 km e, portanto a faixa de servidão deve ser de 68 metros. A subestação contará com uma área de pátio de 15 ha, sendo a propriedade composta por 19 ha, na Figura 30 pode-se observar onde ficará instalada a SE (em roxo).



Figura 30 Imagem da localização da subestação.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2012.

Para fins de padronização, será mantida a distância de 68 metros, com afastamento de 34 metros em ambos os lados das LT's para a ADA, conforme mostra a Figura 31, onde em vermelho é a LT e em amarelo a ADA.

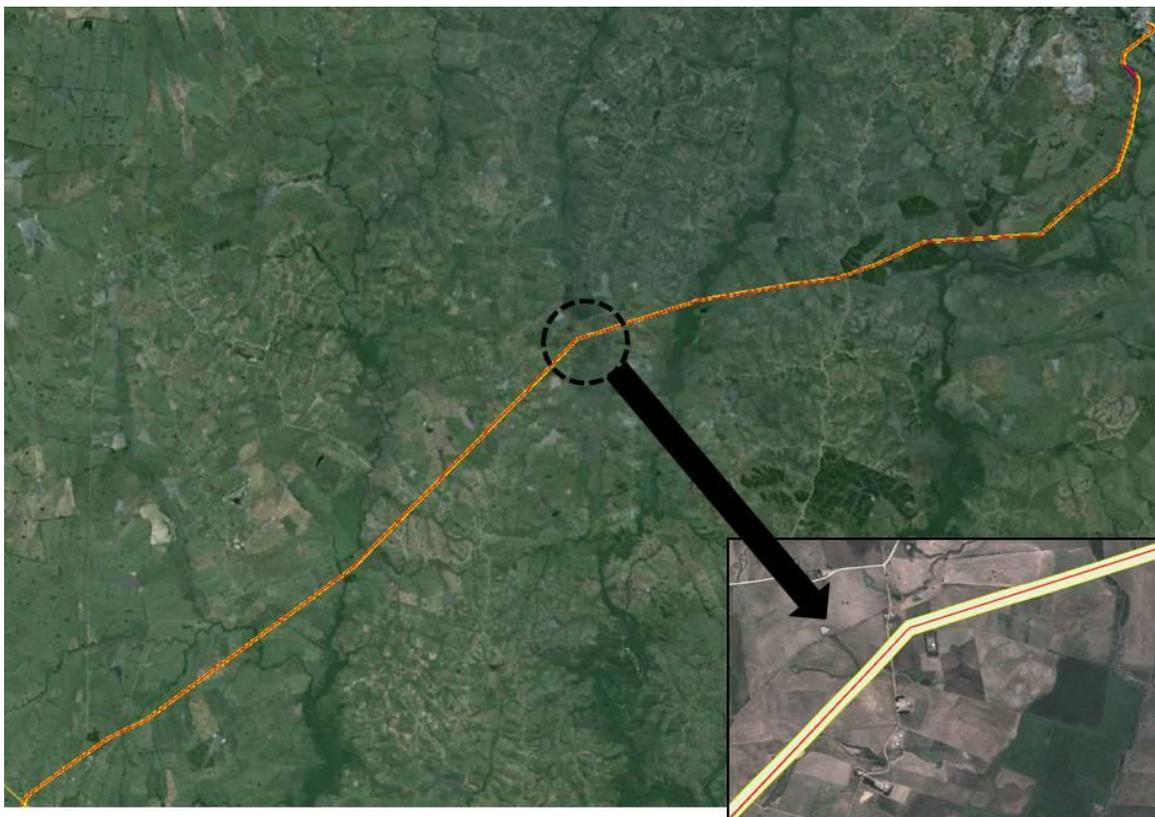


Figura 31. Área Diretamente Afetada – ADA.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2012.

3.4.2 Área de Influência Direta (AID)

O TR do IBAMA, de novembro de 2009, define a AID como as áreas reais ou potencialmente ameaçadas pelos impactos diretos da implementação e operação do empreendimento, onde para os estudos socioeconômicos deve ser consideradas parte da AID as localidades e comunidades diretamente afetadas pela LT.

Para melhor precisão das interferências ambientais delimitou-se como AID, no estudo apresentado anteriormente, a área de 2 km, sendo 1 km para cada lado do eixo de toda a LT, a qual pode ser observada na Figura a seguir, onde nesta em vermelho constitui-se a LT e em azul a AID.

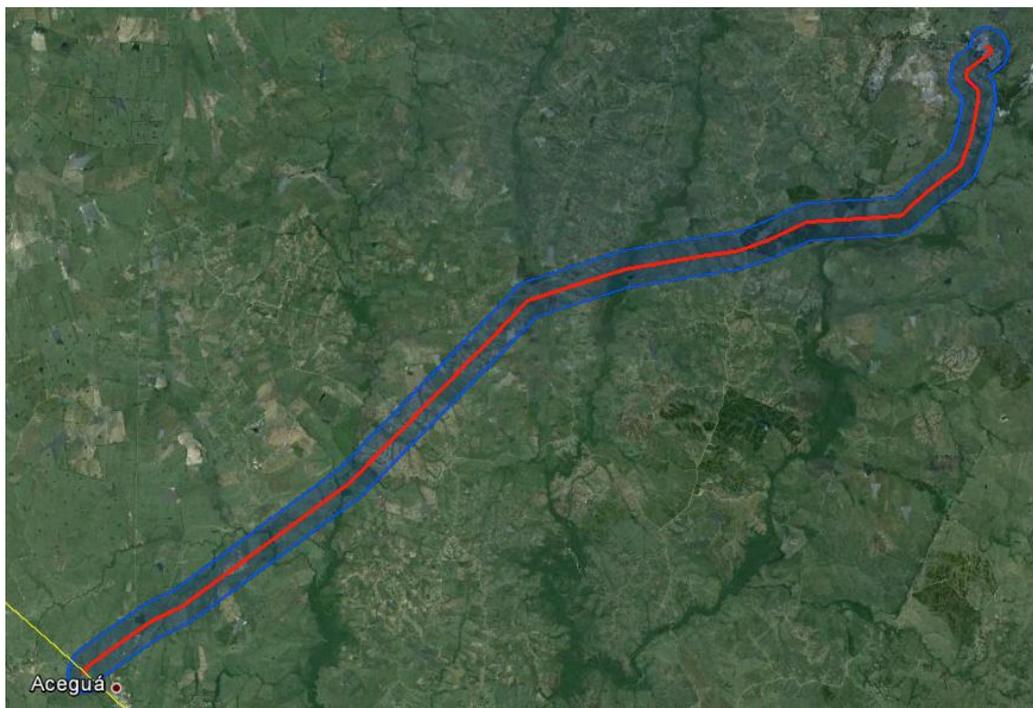


Figura 32. Área de Influência Direta – AID.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2012.

3.4.3 Área de Influência Indireta (AII)

AII compreende, segundo o TR do IBAMA, de novembro de 2009, o território onde a LT irá impactar de forma indireta os meios físicos, bióticos e sócio-econômicos, incluindo, portanto a AID e a ADA. A Resolução CONAMA nº 001/86, em seu artigo 5º estabelece que os estudos ambientais devem definir os limites geográficos das áreas direta ou indiretamente afetados, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza. Em relação ao empreendimento em questão os potenciais impactos sobre a bacia hidrográfica gerados por este são ínfimos, porém os impactos sobre os municípios/localidades será maior, desta forma resolveu-se utilizar os critérios sócio-econômicos para delimitação da AII.

A implantação da subestação e das LT's irá implicar em alterações no uso e ocupação do solo, irá necessitar de mão-de-obra local especializada e trará arrecadação de tributos nas residências por onde irá atravessar. Com isso delimitou-se geograficamente a AII do empreendimento como os quatro municípios atingidos: Candiota, Hulha Negra, Pedras Altas e Aceguá, sendo essa a delimitação a mais plausível.

Atendendo a CONAMA anteriormente citada, a Bacia Hidrográfica do Rio Jaguarão, a qual será atingida pelos impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento será também levada em consideração para a caracterização da AII.

Na Figura 33 pode-se analisar as delimitações aqui descritas para a AII do empreendimento, a fim de serem caracterizados os meios físico, biológico e sócio-econômico.

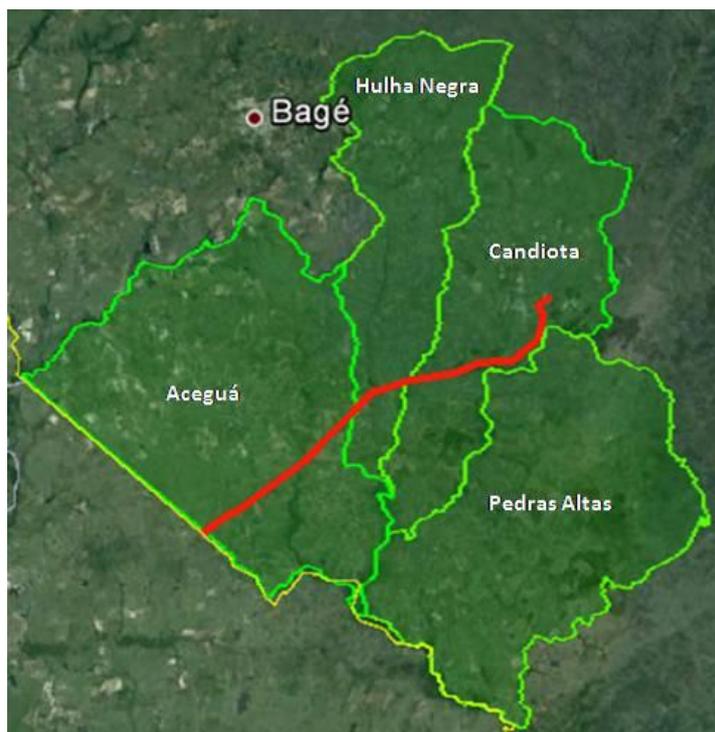


Figura 33. Área de Influência Indireta – AII.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2012

4 REFERÊNCIAS

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução nº 279, de 11 de setembro de 2007. Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação e de instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários e autorizados.

CONAMA – CONSELHO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

MPF – MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. Brasília: Escola Superior do Ministério Público da União, 4ª Câmara de Coordenação e Revisão, 2004.

ECOSFERA - Estudo de Impacto Ambiental. Interligação Elétrica Brasil – Uruguai. Volume I, Caracterização do Empreendimento, Palhoça-SC.2011.

5 ANEXOS

ANEXO I - REGISTRO CADASTRO TÉCNICO FEDERAL – CTF DA EMPRESA ELETROBRAS.....	137
ANEXO II - RESOLUÇÃO AUTORIZATIVA Nº 2280/2010	138
ANEXO III - REGISTRO CADASTRO TÉCNICO FEDERAL – CTF DA EMPRESA GEO CONSULTORES	139
ANEXO IV - DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO E RESPONSABILIDADE PELOS DADOS APRESENTADOS	140
ANEXO V – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)	141
ANEXO VI – MEMORANDO DE ENTENDIMENTO ENTRE O MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL E O MINISTÉRIO DE INDÚSTRIA, ENERGIA E MINERAÇÃO DA REPÚBLICA ORIENTAL DO URUGUAI SOBRE INTERCONEXÃO ELÉTRICA.....	142
ANEXO VII – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	143
ANEXO VIII – DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO (DES. Nº S118-404-0003) DA SE CANDIOTA	144
ANEXO IX – ARRANJO GERAL DA SE CANDIOTA.....	145
ANEXO X – DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO (DES. Nº S115-605-0003) DA SE PRESIDENTE MÉDICI	146
ANEXO XI – ARRANJO GERAL DA SE PRESIDENTE MÉDICI	147
ANEXO XII – DECLARAÇÃO DE UTILIDADE PÚBLICA	148
ANEXO XIII – ATA REUNIÃO ELETROBRAS E CRM	149
ANEXO XIV - MAPA DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	150
ANEXO XV – MAPA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	151

ANEXOS

**ANEXO I - REGISTRO CADASTRO TÉCNICO FEDERAL – CTF DA EMPRESA
ELETROBRAS**

ANEXO II - RESOLUÇÃO AUTORIZATIVA Nº 2280/2010

**ANEXO III - REGISTRO CADASTRO TÉCNICO FEDERAL – CTF DA EMPRESA GEO
CONSULTORES**

**ANEXO IV - DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO E RESPONSABILIDADE PELOS DADOS
APRESENTADOS**

ANEXO V – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

**ANEXO VI – MEMORANDO DE ENTENDIMENTO ENTRE O MINISTÉRIO DE MINAS E
ENERGIA DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL E O MINISTÉRIO DE INDÚSTRIA,
ENERGIA E MINERAÇÃO DA REPÚBLICA ORIENTAL DO URUGUAI SOBRE
INTERCONEXÃO ELÉTRICA**

ANEXO VII – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

**ANEXO VIII – DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO (DES. Nº S118-404-0003) DA SE
CANDIOTA**

ANEXO IX – ARRANJO GERAL DA SE CANDIOTA

**ANEXO X – DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO (DES. Nº S115-605-0003) DA SE
PRESIDENTE MÉDICI**

ANEXO XI – ARRANJO GERAL DA SE PRESIDENTE MÉDICI

ANEXO XII – DECLARAÇÃO DE UTILIDADE PÚBLICA

ANEXO XIII – ATA REUNIÃO ELETROBRAS E CRM

ANEXO XIV - MAPA DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

ANEXO XV – MAPA DE ÁREAS DE INFLUENCIA DO EMPREENDIMENTO