

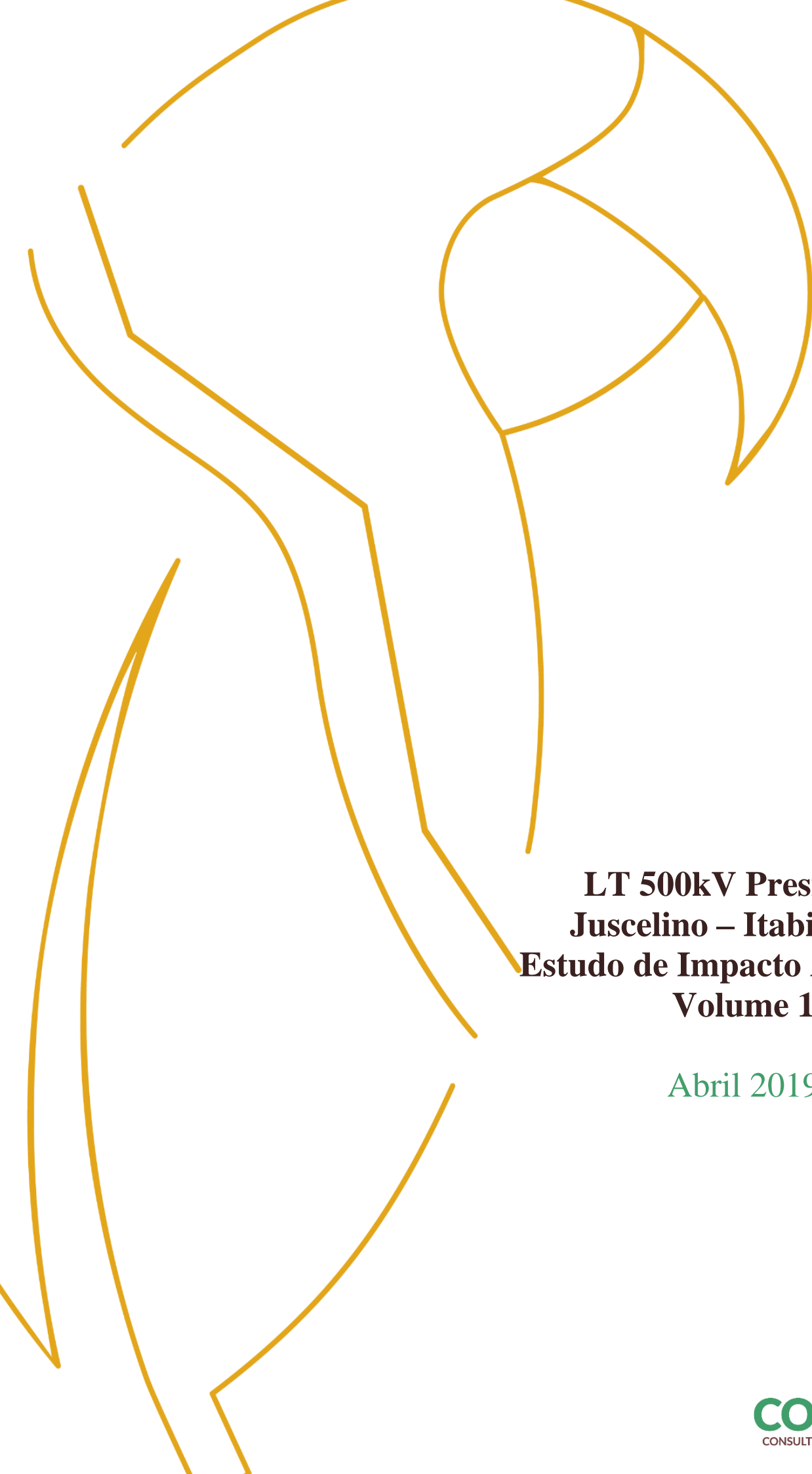


# Estudo de Impacto Ambiental

Linha de Transmissão 500kV

SE Presidente Juscelino – SE Itabira 5 C2

**Volume 1**



**LT 500kV Presidente  
Juscelino – Itabira5 C2  
Estudo de Impacto Ambiental  
Volume 1**

**Abril 2019**



## **Estudo de Impacto Ambiental – Volume 1**

### **LT 500kV SE Presidente Juscelino – SE Itabira5 C2**

**ABRIL 2019**

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>INFORMAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>3</b>
2.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR: .....	3
2.2	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS:.....	3
2.3	DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR.....	4
2.4	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	7
<b>3</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>10</b>
3.1	JUSTIFICATIVA .....	10
3.2	DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO.....	12
3.2.1	Série de Estruturas .....	13
3.2.2	Faixa de Passagem .....	22
3.2.3	Campo Eletromagnético e Distâncias de Segurança.....	23
3.2.3.1	<i>Campo eletromagnético .....</i>	<i>23</i>
3.2.3.2	<i>Distâncias de segurança .....</i>	<i>28</i>
3.2.4	Fundações .....	30
3.2.5	Subestações .....	39
3.2.5.1	<i>Subestação Itabira 5 .....</i>	<i>40</i>
3.2.5.1.1	Localização .....	40
3.2.5.1.2	Características da Acessada (SPE Mantiqueira Transmissora de Energia S.A) ....	41
3.2.5.1.3	Características da Acessante (a ser implantada pela SPE Transmissora de Energia Linha Verde II S.A) .....	42
3.2.5.2	<i>Subestação Presidente Juscelino .....</i>	<i>47</i>
3.2.5.2.1	Localização .....	47
3.2.5.2.2	Características da Acessada (SPE Mantiqueira Transmissora de Energia S.A) ....	48
3.2.5.2.3	Características da Acessante (a ser implantada pela SPE Transmissora de Energia Linha Verde II S.A) .....	49
3.2.6	Interferências.....	54
3.3	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO.....	55
3.3.1	Técnicas Utilizadas .....	55



3.3.2	Lançamento de Cabos .....	57
3.3.3	Canteiro de Obras .....	57
3.3.4	Geração e Destinação de Resíduos .....	60
3.3.4.1	<i>Canteiro de Obras</i> .....	60
3.3.4.2	<i>Faixa da Linha de Transmissão</i> .....	64
3.3.5	Acessos .....	67
3.3.6	Movimento de Terra .....	70
3.3.7	Utilização de Mão-de-obra .....	71
3.3.8	Praças de Montagem .....	73
3.3.9	Fluxo de Veículo.....	73
3.3.10	Supressão de vegetação.....	77
3.3.11	Diretrizes para Logística .....	78
3.3.11.1	<i>Saúde</i> .....	79
3.3.11.2	<i>Transporte</i> .....	79
3.3.11.3	<i>Emergências Médicas</i> .....	79
3.3.11.4	<i>Demandas</i> .....	79
3.3.12	Riscos Construtivos .....	80
3.3.13	Restrições ao Uso da Faixa .....	82
3.3.14	Cronograma Físico.....	85
3.3.14.1.1	Logística e Infraestrutura para a construção da Linha de Transmissão .....	85
3.3.14.1.2	Logística para a construção das instalações na SE Presidente Juscelino e na SE Itabira 5 .....	85
3.3.15	Custo .....	88
3.3.16	Ações e Intervenções no Ambiente Natural para a implantação .....	89
3.3.17	Acidentes relacionados ao Empreendimento .....	89
3.4	<b>OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO</b> .....	90
3.4.1	Ações e Intervenções no Ambiente Natural para a operação e manutenção .....	91
3.4.2	Quantitativo de Pessoal Envolvido .....	91
3.4.3	Restrições ao Uso da Faixa .....	92
3.4.4	Acessos Permanentes .....	92
<b>4</b>	<b>ESTUDOS DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS, TECNOLÓGICAS E CONSTRUTIVAS</b> .....	<b>96</b>
4.1	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS .....	98

4.1.1	Alternativa Locacional 1 .....	98
4.1.2	Alternativa Locacional 2.....	100
4.1.3	Alternativa Locacional 3 .....	103
4.1.4	Alternativa Locacional 4.....	105
4.1.5	Alternativa Selecionada .....	108
4.2	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS .....	115
<b>5</b>	<b>PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS .....</b>	<b>118</b>
<b>6</b>	<b>ÁREAS DE ESTUDO .....</b>	<b>125</b>
6.1	ÁREA DE ESTUDO (AE) - MEIO FÍSICO E BIÓTICO.....	126
6.2	ÁREA DE ESTUDO (AE) - MEIO SOCIOECONÔMICO.....	128
6.3	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) .....	130

## FIGURAS

Figura 1 - Localização do empreendimento .....	8
Figura 2 - Torre Tipo PIEL.....	16
Figura 3 - Torre Tipo PISL.....	17
Figura 4 - Torre Tipo PISP .....	18
Figura 5 - Torre Tipo PITR .....	19
Figura 6 - Torre Tipo PIAA.....	20
Figura 7 - Torre Tipo PIAT .....	21
Figura 8 - LT 500 kV - Perfil Transversal do Campo Elétrico .....	25
Figura 9 - Perfil Transversal do Campo Magnético.....	28
Figura 10 - Localização da SE Itabira 5 .....	40
Figura 11 - Subestação Itabira 5, Situação e Localização .....	44
Figura 12 - Diagrama Unifilar SE Itabira 5 .....	45
Figura 13 - Planta da Casa de Comando – SE Itabira 5 .....	46
Figura 14 - Localização da SE Presidente Juscelino .....	47
Figura 15 - Subestação Presidente Juscelino – Situação e Localização .....	51
Figura 16 - Diagrama Unifilar SE Presidente Juscelino.....	52
Figura 17 - Planta da Casa de Comando da SE Presidente Juscelino.....	53
Figura 18 - Linhas de Transmissão transpostas pela LT Presidente Juscelino – Itabira 5 C2.....	54
Figura 19 - Área Administrativa do Canteiros de Obras .....	58
Figura 20 - Área Industrial do Canteiro de Obras .....	59
Figura 21 - Localização do canteiro – Santana de Pirapama.....	59
Figura 22 - Localização do canteiro - Jaboticatubas .....	60
Figura 23 - Histograma de mão de obra para implantação da Linha de Transmissão.....	71
Figura 24 - Histograma de mão de obra para as obras do bay e casas de comando nas subestações .....	72
Figura 25 - Histograma da quantidade de máquinas e equipamentos necessários às obras da LT74	
Figura 26 - Histograma da quantidade de máquinas e equipamentos necessários às obras nas SEs.....	75
Figura 27 - Histograma de utilização de veículos necessários às obras da LT .....	76

Figura 28 - Histograma de utilização de veículos necessários às obras nas SEs.....	77
Figura 29 - Percentual da composição dos custos do empreendimento .....	88
Figura 30 - Corredor preferencial definido para a LT nos Relatórios R1 e R3 .....	97
Figura 31 - Vulnerabilidade Natural da área transposta pela Faixa de Servidão .....	122
Figura 32 - Potencialidade Social da área transposta pela Faixa de Servidão.....	123
Figura 33 - Índice Ecológico-Econômico da área transposta pela Faixa de Servidão .....	124
Figura 34 - Classificação das áreas transpostas pela Faixa de Servidão quanto ao Risco Ambiental .....	125
Figura 35 - Área de Estudo para os Meios Físico e Biótico .....	127
Figura 36 - Área de Estudo para o Meio Socioeconômico.....	129
Figura 37 - Área Diretamente Afetada pelo empreendimento .....	131

## TABELAS

Tabela 1 - Extensões, por município, percorridas pela diretriz da LT .....	8
Tabela 2 - Coordenadas, planas e geográficas, dos vértices da LT e subestações .....	8
Tabela 3 - Obras de Linha de Transmissão recomendadas nos estudos para licitação da Expansão da transmissão, 2015 .....	11
Tabela 4 - Descrição do Cabo Condutor .....	13
Tabela 5 - Descrição dos Cabos Para-raios .....	13
Tabela 6 - Descrição dos Tipos de Cadeias Isoladores .....	14
Tabela 7 - Efeitos Elétricos no Interior e Limite da Faixa (60 m).....	23
Tabela 8 - Distâncias horizontais mínimas de Segurança .....	28
Tabela 9 - Distâncias verticais mínimas de Segurança .....	28
Tabela 10 - Distâncias para cruzamento sobre linhas de transmissão.....	29
Tabela 11 - Distâncias de aproximação de Segurança .....	29
Tabela 12 - Configuração – SE Itabira 5 .....	43
Tabela 13 - Equipamentos Principais – SE Itabira 5.....	43
Tabela 14 - Configuração – SE Presidente Juscelino.....	49
Tabela 15 - Equipamentos Principais – SE Presidente Juscelino.....	50
Tabela 16 - Unidades de Conservação diretamente afetadas pela diretriz da LT.....	55
Tabela 17 - Classificação dos resíduos do canteiro de obras .....	62
Tabela 18 - Destinação dos resíduos do canteiro de obras .....	63
Tabela 19 - Classificação dos resíduos da linha de transmissão .....	65
Tabela 20 - Destinação dos resíduos da linha de transmissão.....	66
Tabela 21 - Acessos as torres a serem implantados.....	68
Tabela 22 - Qualificação da mão de obra necessária às obras.....	72
Tabela 23 - Discriminação dos custos do empreendimento .....	88
Tabela 24 - Acessos as torres a serem implantados.....	93
Tabela 25 - Matriz Comparativa das alternativas locais.....	111
Tabela 26 - Pesos atribuídos aos parâmetros adotados para a matriz comparativa das alternativas locais .....	112
Tabela 27 - Memória de Cálculo da matriz comparativa das alternativas locais.....	113
Tabela 28 - Infraestruturas previstas no PAC Minas Gerais para os municípios transpostos pela LT.....	120



## **1 APRESENTAÇÃO**

A ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica está encarregada, como organismo regulador, da gestão das atividades de geração e transmissão em todo o território nacional. Como parte destas atribuições promove rotineiramente a realização de leilões de concessão de linhas de transmissão de energia elétrica, dentro do modelo nacional de concessão para construção, operação e manutenção mediante a menor oferta de remuneração anual permitida (RAP).

Com o crescimento acentuado do potencial de energia eólica no Brasil, com significativa predominância na região Nordeste, torna necessário o adequado dimensionamento da Rede Básica a fim de escoar, sem restrições elétricas, a energia das usinas já licitadas, bem como prover de folga o sistema elétrico de transmissão para conexão de novos empreendimentos.

Dentre as obras recomendadas para atender a situação exposta, a Linha de Transmissão em 500kV SE Presidente Juscelino – SE Itabira 5 C2 consta nas recomendações deste relatório para o horizonte de 2019.

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) prevê em seu Art. 10 que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental.

A Resolução Conama 237/97 em seu artigo 3º prevê que a licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

A expansão das instalações de transmissão de energia elétrica componentes da Rede Básica do Sistema Interligado Nacional (SIN) se dá por meio de licitação, na modalidade de leilão, conforme legislação vigente. Os leilões regulados de geração e transmissão de energia são componentes fundamentais da nova legislação do Setor Elétrico Brasileiro, legislação esta introduzida pela Lei Nº 10.848 de 2004. O segundo circuito (C2) da Linha de Transmissão em 500kV que interligará a SE Presidente Juscelino à SE Itabira 5, foi objeto de leilão pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), em sessão pública do dia 15/12/2017, compondo o Lote 8 do Leilão 002/2017. O consórcio Linha Verde, empresa consorciada por Quebec Apiacás Engenharia S.A. (99%) e Construtora Quebec (1%), foi a proponente vencedora do referido lote.

A diretriz da Linha de Transmissão percorre parcelas do estado de Minas Gerais e o direcionamento ao Licenciamento Ambiental Federal se deu devido à importância da LT avaliada pela Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético – SPE/MME, conforme disposto no § 3º do Art. 3º do Decreto Presidencial nº 8.437/2015, em que a competência para o licenciamento será da União quando caracterizadas situações que comprometam a continuidade e segurança do suprimento eletroenergético, reconhecidas pelo CMSE, ou quando for relativo à necessidade de sistemas de transmissão de energia elétrica associados a empreendimentos estratégicos, indicada pelo Conselho Nacional de Política Energética – CNPE.

A Linha de Transmissão 500kV SE Presidente Juscelino – SE Itabira 5 C2, apresenta cerca de 153,9km de extensão, percorrendo parcelas de terras dos municípios de Presidente Juscelino, Santana de Pirapama, Baldim, Santana do Riacho, Jaboticatubas, Taquaraçu de Minas, Nova União e Itabira, estado de Minas Gerais. O presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA está apresentado em conformidade com o Termo de Referência aprovado pelo IBAMA/Supes-MG (Volume 4 – Tomo I, Anexo 1), com vistas ao processo de licenciamento para a instalação do circuito da aludida Linha de Transmissão e demais instalações como acessante nas Subestações de Presidente Juscelino e Itabira 5. Destaca-se que o Termo de Referência incorpora as recomendações elencadas no Parecer Técnico 60/2018-NLA-MG/DITEC-MG/SUPES-MG.

Compõe o presente licenciamento, regido pelo Processo nº 02001.011101/2018-69, além da linha de transmissão em toda a sua extensão e respectiva faixa de servidão, as áreas das Subestações de Presidente Juscelino e Itabira 5, correspondentes apenas à área necessária (*bay*) para ligação da presente LT nas SEs e respectivas casas de comando, os Canteiros de apoio às obras situados em Santana de Pirapama e Jaboticatubas e os acessos às estruturas, necessários e que não utilizem o sistema viário regional existente e as demais áreas necessárias a completa execução do empreendimento, compreendendo eventualmente algumas áreas de empréstimo e bota-fora de solos.

## **2 INFORMAÇÕES GERAIS**

### **2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR:**

#### **SPE TRANSMISSORA DE ENERGIA LINHA VERDE II S/A**

CNPJ: 29.532.071/0001-17

CTF: 7123816

Endereço: Avenida Barão Homem de Melo, nº 4282 – Andar 6, Sala 22. Bairro Estoril, Belo Horizonte - MG, CEP: 30.494-270.

Telefone: (31) 3291-0833

Representantes Legais:

Scott Wells Queiroz - Diretor Presidente

Endereço: Avenida Barão Homem de Melo, nº 4282 – Andar 6, Sala 22. Bairro Estoril, Belo Horizonte - MG, CEP: 30.494-270.

Tel.: (31) 3291-0833 e-mail: scott@quebecengenharia.com.br

Contato:

Fausto Nieri Moraes Sarmiento – Coordenador Ambiental

Endereço: Avenida Barão Homem de Melo, nº 4282 – Andar 6, Sala 22. Bairro Estoril, Belo Horizonte - MG, CEP: 30.494-270.

Tel.: (62) 9 9971-2360 e-mail: fausto.sarmiento@quebecengenharia.com.br

CTF: 235551

Os documentos (CNPJ e Cadastro Técnico Federal) do empreendedor estão apresentados no Volume 4 – Tomo I, Anexo 2.

### **2.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS:**

#### **CONSAM CONSULTORIA E MEIO AMBIENTE LTDA**

CNPJ: 03.545.114/0001-05

CTF: 4964700

Endereço: Rua 256, nº 132. Setor Coimbra, Goiânia - GO, CEP: 74.535-450.

Telefone: (62) 3942-4113

Representantes Legais:

Flávio César Gomes de Oliveira - Diretor Técnico

CTF: 1864548

Endereço: Rua 256, nº 132. Setor Coimbra, Goiânia - GO, CEP: 74.535-450.

Telefone: (62) 3942-4113 e-mail: flaviocesar@consam.com.br

Contato:

Greycijane Carmo de Oliveira - Coordenadora Técnica do projeto

CTF: 1634687

Endereço: Rua 256, nº 132. Setor Coimbra, Goiânia - GO, CEP: 74.535-450.

Tel.: (62) 3942-4113 e-mail: ltpjuscelino.itabira@consam.com.br

ART da empresa: Volume 4 – Tomo I, Anexo 3.

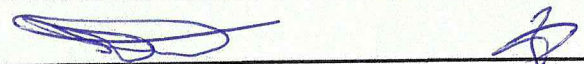





### 2.3 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Segue dados da equipe técnica participante na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão 500kV SE Presidente Juscelino – SE Itabira 5, C2.

Empresa Responsável pela Elaboração do EIA/RIMA	Responsável Técnico (RT) pela Elaboração do EIA/RIMA	
CONSAM Consultoria e Meio Ambiente Ltda	Flávio César Gomes de Oliveira / Biólogo CRBio 30699/4	
Equipe Técnica Participante na elaboração do EIA		
Profissional	Formação e nº de Documento	Responsabilidade no Estudo
Greycijane Carmo de Oliveira	Bióloga CRBio nº 57775/4D	Coordenadora do Projeto
Igor Brandão de Lucena	Geólogo CREA nº 1013470362/P	Meio Físico
Bruno Bandão de Lucena	Geólogo CREA 1017860670/AP-GO	Meio Físico
José Délio Alves Pereira	Biólogo CRBio nº 16342/4D	Flora
Dr. Wilian Vaz Silva	Biólogo CRBio nº 34688/4-D	Coordenação Geral de Fauna e Herpetofauna
Seixas Rezende Oliveira	Biólogo CRBio 104118/04-D	Herpetofauna - campo
M.Sc. Sheila Pereira de Andrade	Bióloga CRBio nº 70957/04- D	Ornitofauna
Edmar Pereira Victor Júnior	Biólogo CRBio 76074/04 D	Ornitofauna - campo
Ricardo Herrero Madureira	Médico Veterinário CRMV nº 3328-GO	Mastofauna terrestre
Priscilla Minella Beltrami	Bióloga CRBio 104066/04-D	Mastofauna terrestre e Entomofauna - campo
Dr. Marlon Zortéa	Biólogo CRBio nº 15848/04D	Mastofauna alada - Quirópteros
Marcelino Benvindo de Souza	Biólogo CRBio 104309/04-D	Mastofauna alada - Quirópteros - campo
Tatiane de Sousa	Bióloga CRBio nº 70971/04D	Entomofauna
Cristiane Batista Cordeiro	Assistente Social CRESS nº 2930	Socioeconomia
Msc. Caio César Alencar de Sena	Geógrafo (Estágio em Socioeconomia - doutorando em Geografia) CTF 7247276	Socioeconomia
Ana Lúcia Natalina da Silva	Tecnóloga em Geoprocessamento CREA nº 16322/D	Elaboração de Mapas e Figuras
Tiago Lima da Silveira	Formatação do Estudo	

A planilha que segue apresenta os dados e assinatura da equipe técnica responsável por cada um dos meios/partes específicas do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão 500kV SE Presidente Juscelino – SE Itabira 5, C2.



Empresa Responsável pela Elaboração do EIA/RIMA	Responsável Técnico (RT) pela Elaboração do EIA/RIMA	Assinatura do Responsável Técnico	
CONSAM Consultoria e Meio Ambiente Ltda	Flavio César Gomes de Oliveira		
Equipe Técnica Responsável pelo EIA/RIMA			
Profissional	Formação e nº de Documento	Responsabilidade no Estudo	Assinatura do Responsável Técnico
Greycijane Carmo de Oliveira	Bióloga CRBio nº 57775/4D	Coordenadora do Projeto	
Igor Brandão de Lucena	Geólogo CREA nº 1013470362/P	Coordenador Geral do Meio Físico	
Dr. Wilian Vaz Silva	Biólogo CRBio nº 34688/4-D	Coordenação Geral do Biótico	
Cristiane Batista Cordeiro	Assistente Social CRESS nº 2930	Coordenadora Geral da Socioeconomia	
Ana Lúcia Natalina da Silva	Tecnóloga em Geoprocessamento CREA nº 16322/D	Elaboração de Mapas e Figuras	

As Anotações de Responsabilidade Técnica e Cadastro Técnico Federal da Equipe Técnica da Consultoria Ambiental estão apresentados no Volume 4 – Tomo I, Anexo 3.

## **2.4 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

Denominação do empreendimento: **Linha de Transmissão 500kV SE Presidente Juscelino – SE Itabira 5, Circuito 2.**

A SPE TRANSMISSORA DE ENERGIA LINHA VERDE II S.A é um empreendimento composto por uma Linha de Transmissão de 500 kV e pequenas instalações, como acessante, nas subestações Presidente Juscelino e Itabira 5, pleiteando-se através da apresentação do EIA/RIMA a Licença Prévia - LP junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. O presente EIA/RIMA pleiteia a Licença Prévia para:

- A faixa de servidão da Linha de Transmissão 500kV SE Presidente Juscelino – SE Itabira 5 C2;
- Para as obras nas Subestações de Presidente Juscelino e Itabira 5, como acessante, necessárias à ligação da LT (*bay*) além das respectivas casas de comando;
- Para os canteiros de obras necessários ao apoio construtivo da Linha de Transmissão, em Santana do Pirapama e Jaboticatubas; e,
- Para os acessos necessários à instalação (e posterior manutenção na fase de operação) das torres.

A LT Presidente Juscelino, Itabira 5, C2 apresenta 153,9km de extensão, com faixa de servidão definida em 60 metros (30 para cada lado em relação ao eixo da diretriz) e transpõe parcelas de terras de oito municípios mineiros: Presidente Juscelino; Santana de Pirapama, Baldim, Santana do Riacho, Jaboticatubas, Taquaraçu de Minas, Nova União e Itabira (Figura 1 e Ver Mapa de Localização do Empreendimento, Volume 4 – Tomo I, Anexo 4). A Tabela 1 apresenta as extensões percorridas em cada município transposto e a Tabela 2 apresenta as coordenadas dos vértices e subestações.



Figura 1 - Localização do empreendimento

Tabela 1 - Extensões, por município, percorridas pela diretriz da LT

Município	Extensão na municipalidade	Extensão acumulada
Presidente Juscelino	12,63	12,63
Santana de Pirapama	44,13	56,77
Baldim	18,13	74,89
Santana do Riacho	2,81	77,70
Jaboticatubas	37,96	115,66
Taquaraçu de Minas	5,37	121,03
Nova União	7,55	128,58
Itabira	25,34	153,92

Tabela 2 - Coordenadas, planas e geográficas, dos vértices da LT e subestações

Vértice	Zona	UTM/SIRGAS2000		Geográfica	
		X_UTM (E)	Y_UTM (N)	Latitude	Longitude
SE Itabira 5	23K	595.987	7.935.162	-18° 40' 21,111"	-44° 5' 23,307"
1	23K	596.203	7.934.806	-18° 40' 32,641"	-44° 5' 15,880"
2	23K	610.246	7.928.620	-18° 43' 51,388"	-43° 57' 15,295"
3	23K	610.596	7.923.337	-18° 46' 43,180"	-43° 57' 2,260"

Vértice	Zona	UTM/SIRGAS2000		Geográfica	
		X_UTM (E)	Y_UTM (N)	Latitude	Longitude
4	23K	610.596	7.923.337	-18° 46' 43,180"	-43° 57' 2,260"
5	23K	610.596	7.923.337	-18° 46' 43,180"	-43° 57' 2,260"
6	23K	613.648	7.914.665	-18° 51' 24,699"	-43° 55' 16,256"
7	23K	615.046	7.902.278	-18° 58' 7,348"	-43° 54' 25,853"
8	23K	616.690	7.898.539	-19° 0' 8,645"	-43° 53' 28,829"
9	23K	618.826	7.896.466	-19° 1' 15,633"	-43° 52' 15,344"
10	23K	620.922	7.892.766	-19° 3' 15,575"	-43° 51' 2,834"
11	23K	621.156	7.890.741	-19° 4' 21,376"	-43° 50' 54,357"
12	23K	628.353	7.882.667	-19° 8' 42,425"	-43° 46' 46,229"
13	23K	631.131	7.876.553	-19° 12' 0,654"	-43° 45' 9,633"
14	23K	631.015	7.874.281	-19° 13' 14,595"	-43° 45' 13,063"
15	23K	631.505	7.872.543	-19° 14' 11,007"	-43° 44' 55,831"
16	23K	632.667	7.867.940	-19° 16' 40,458"	-43° 44' 14,922"
17	23K	633.727	7.865.715	-19° 17' 52,589"	-43° 43' 38,026"
18	23K	635.060	7.861.632	-19° 20' 5,058"	-43° 42' 51,330"
19	23K	635.847	7.859.568	-19° 21' 12,018"	-43° 42' 23,849"
20	23K	636.060	7.858.548	-19° 21' 45,132"	-43° 42' 16,276"
21	23K	636.849	7.856.098	-19° 23' 4,623"	-43° 41' 48,599"
22	23K	638.188	7.851.134	-19° 25' 45,757"	-43° 41' 1,419"
23	23K	638.958	7.848.094	-19° 27' 24,420"	-43° 40' 34,210"
24	23K	639.341	7.847.405	-19° 27' 46,736"	-43° 40' 20,902"
25	23K	639.649	7.846.324	-19° 28' 21,824"	-43° 40' 10,063"
26	23K	639.844	7.845.305	-19° 28' 54,910"	-43° 40' 3,089"
27	23K	640.666	7.842.958	-19° 30' 11,039"	-43° 39' 34,287"
28	23K	641.332	7.840.265	-19° 31' 38,482"	-43° 39' 10,688"
29	23K	641.878	7.838.335	-19° 32' 41,099"	-43° 38' 51,451"
30	23K	643.326	7.835.714	-19° 34' 5,989"	-43° 38' 1,065"
31	23K	643.780	7.835.168	-19° 34' 23,633"	-43° 37' 45,320"
32	23K	647.826	7.834.441	-19° 34' 46,188"	-43° 35' 26,278"
33	23K	648.586	7.834.761	-19° 34' 35,593"	-43° 35' 0,303"
34	23K	650.436	7.835.063	-19° 34' 25,260"	-43° 33' 56,909"
35	23K	651.488	7.834.963	-19° 34' 28,208"	-43° 33' 20,785"
36	23K	652.914	7.835.669	-19° 34' 4,857"	-43° 32' 32,048"
37	23K	655.933	7.837.757	-19° 32' 56,110"	-43° 30' 49,096"
38	23K	657.386	7.837.544	-19° 33' 2,628"	-43° 29' 59,173"
39	23K	661.736	7.838.619	-19° 32' 26,408"	-43° 27' 30,292"
40	23K	663.384	7.838.812	-19° 32' 19,658"	-43° 26' 33,793"
41	23K	664.500	7.839.562	-19° 31' 54,919"	-43° 25' 55,766"
42	23K	666.454	7.839.786	-19° 31' 47,051"	-43° 24' 48,802"
43	23K	667.516	7.840.122	-19° 31' 35,804"	-43° 24' 12,497"
44	23K	669.813	7.839.063	-19° 32' 9,553"	-43° 22' 53,360"
45	23K	670.532	7.838.222	-19° 32' 36,675"	-43° 22' 28,416"
46	23K	671.513	7.837.702	-19° 32' 53,277"	-43° 21' 54,612"
47	23K	672.753	7.834.730	-19° 34' 29,547"	-43° 21' 11,067"
48	23K	674.565	7.833.345	-19° 35' 14,011"	-43° 20' 8,449"
SE Presidente Juscelino	23K	674.492	7.832.066	-19° 35' 55,633"	-43° 20' 10,520"

### **3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

#### **3.1 JUSTIFICATIVA**

O presente Circuito C2 da Linha de Transmissão 500kV SE Presidente Juscelino – SE Itabira 5 aqui apresentado, compõe, juntamente com o Circuito C1, parte de uma importante conexão entre as regiões nordeste e sudeste. Com o crescimento acentuado do potencial de energia eólica no Brasil, com significativa predominância na região Nordeste, torna necessário o adequado dimensionamento da Rede Básica a fim de escoar, sem restrições elétricas, a energia das usinas já licitadas, bem como prover de folga o sistema elétrico de transmissão para conexão de novos empreendimentos. Com esse crescimento no Nordeste, a ligação com o principal centro consumidor, a região sudeste, teve que ser reforçada e alguns segmentos da transmissão, como este, ganharam significativa importância para o SIN – Sistema Integrado Nacional.

Dentro do planejamento nacional os reforços específicos para a interligação Nordeste – Sudeste possui o benefício de recomendar a implantação de linhas de transmissão 500 kV em uma rota paralela ao sistema de interligação Norte-Nordeste/Sudeste, trazendo maior confiabilidade, melhor perfil de tensão e maior capacidade de transmissão em cenários de elevada exportação de energia da região Nordeste.

No Edital da ANEEL (Leilão 002/2017) no documento que trata dos estudos para licitação da Expansão da Transmissão, (Análise Técnico-Econômica de Alternativas: Relatório R1 - Nº EPE-DEE-RE-148/2014-rev3) - indicaram, do ponto de vista técnico, econômico e ambiental, qual seria o melhor cronograma de obras a ser implantado no horizonte considerado, levando em conta alternativas de expansão que garantam o escoamento do excedente de geração, bem como os reforços necessários no sistema receptor nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. As análises apontaram a necessidade do aumento da exportação de energia elétrica em cerca de 5000 MW da região Nordeste para a região Sudeste.

Os pontos de captação da energia a ser exportada entre as regiões Nordeste e Sudeste foram as subestações Rio das Éguas, Bom Jesus da Lapa II, Igaporã III, Ibicoara e Sapeaçu. Esses pontos foram definidos procurando-se minimizar o comprimento dos novos eixos, obter a menor impedância possível, bem como otimizar a entrega da energia exportada aos grandes centros de carga e facilitar futuras inserções regionais nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo.



Dentre as obras recomendadas para atender a situação exposta, a Linha de Transmissão em 500kV SE Presidente Juscelino – SE Itabira 5 C2 consta nas recomendações deste relatório para o horizonte de 2019, Tabela 3.

**Tabela 3 - Obras de Linha de Transmissão recomendadas nos estudos para licitação da Expansão da transmissão, 2015**

Obras referentes a Linhas de Transmissão					
Ano	Tensão (kV)	Origem	Destino	Configuração	Distância (km)
2019	500	Rio das Éguas	Arinos 2	6 x 795 MCM - CS (C1)	1x228
	500	Arinos 2	Pirapora 2	6 x 795 MCM - CS (C1)	1x213
	500	Bom Jesus da Lapa II	Janaúba 3	6 x 795 MCM - CS (C1)	1x299
	500	Igaporã III	Janaúba 3	6 x 795 MCM - CS (C1 e C2)	2x246
	500	Janaúba 3	Pirapora 2	6 x 795 MCM - CS (C1)	1x237
	500	Janaúba 3	Presidente Juscelino	6 x 795 MCM - CS (C1 e C2)	2x326
	500	Presidente Juscelino	Itabira 5	4 x 954 MCM - CS (C2)	1x180
	500	Sapeaçu	Poções II	6 x 795 MCM - CS (C1)	1x246
	500	Poções II	Padre Paraíso 2	6 x 795 MCM - CS (C1 e C2)	2x332
	500	Padre Paraíso 2	Governador Valadares 6	6 x 795 MCM - CS (C1 e C2)	2x194
	500	Governador Valadares 6	Mutum	6 x 795 MCM - CS (C1 e C2)	2x150
	500	Mutum	Rio Novo do Sul	4 x 954 MCM - CS (C1)	1x130
	500	Mutum	Secc. em loop (LT 500 kV Mesquita - Viana 2)	3 x 954 MCM - CS	2x0,25
	345	Neves 1	Ponto secc. Betim 6 - Recapacitação <sup>(1)</sup>	-	1x6
	230	Governador Valadares 6	Secc. em loop (LT 230 kV Mesquita - Gov. Valadares 2)	1 x 636 MCM - CS	2x15
	230	Governador Valadares 6	Secc. em loop (LT 230 kV Mesquita - C. Pena)	1 x 636 MCM - CS	2x14
	230	Itabira 5	Secc. em loop (LT 230 kV Sabará 3 - Itabira 2)	1 x 636 MCM - CS	2x1,8
	230	Mesquita	Secc. em loop (LT 230 kV P. Estrela - Ipatinga 1)	1 x 636 MCM - CS	2 x 0,35
230	Governador Valadares 2	Ponto secc. G.Valadares 6 - Recapacitação <sup>(1)(2)</sup>	1 x T-CAA 666,0 T-Flamingo	1x2,5	
230	Governador Valadares 2	Ponto secc. G.Valadares 6 - Recapacitação <sup>(1)(3)</sup>	2 x 636 MCM Grosbeak	1x5,4	

Fonte: Adaptado de EPE, 2015

O estudo da diretriz do traçado, Circuito 2, denominado LT 500 kV SE Presidente Juscelino – SE Itabira 5, C2, foi analisado com base inicialmente nas definições contidas em Edital do Leilão da ANEEL, 002/2017 – (LOTE 8) e que estabeleceu em seu ANEXO 6-8 – LOTE 8, um afastamento de 10 km em 70% de sua extensão entre os Circuitos 1 e 2, à exceção nos 5 km de entrada na SE Presidente Juscelino e na SE Itabira 5 onde a convergência obrigatória torna a aproximação inevitável. Estabelece também o Edital que só poderá ser permitido um único cruzamento entre estes circuitos para possibilitar a conexão nas referidas Subestações.

Um importante fator natural considerado foi a Serra do Espinhaço, situada a leste da área de estudos, constituindo-se um obstáculo de difícil transposição, pelas condições orográficas reinantes e por reunir muitas áreas de grande sensibilidade ambiental. Esta região abriga, dentre outros atributos de relevância, uma quantidade considerável de cavernas e cavidades, fato que exigiu um detalhado estudo espeleológico, que permitisse um conhecimento mais apurado para realização de uma nova alternativa de traçado.

Com base no levantamento de informações, bases de dados para o mapeamento das diferentes alternativas e as aferições em campo, foi possível definir a diretriz de traçado com o menor percurso, no aspecto de intervenção ambiental, socioeconômico e que, ao mesmo tempo, cumprisse com a obrigatoriedade de afastamento conforme as Características e Requisitos Técnicos do referido Anexo 6-8 – Lote 8. Outro ponto relevante analisado refere-se à logística construtiva do empreendimento, privilegiando a escolha da diretriz por áreas com topografia plano-ondulada e acessos existentes, visando mitigar os impactos ambientais decorrentes da implantação da futura LT. A diretriz selecionada encontra-se em planta (Mapa de Localização do Empreendimento, Volume 4 – Tomo I, Anexo 4), sendo que a definição final do traçado será feita à luz do aprofundamento dos estudos topográficos e fundiários, em conjunto com a engenharia de projeto e os aspectos socioambientais, que sempre geram ajustes na Planta & Perfil a ser apresentada no Projeto Executivo, e que norteiam o PBA.

A extensão da diretriz selecionada é de 153,9 km, conforme apresentado no Capítulo 4 Estudos de Alternativas Locacionais, Tecnológicas e Construtivas.

### **3.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO**

O projeto elaborado contempla o circuito 2 da linha de transmissão com tensão de 500kV e que vai da Subestação Presidente Juscelino até a Subestação Itabira 5. Os estudos de traçado realizado permitiram uma significativa redução na extensão total da linha anteriormente prevista para 189km e atualmente com 153,9km, conforme justificado no estudo de alternativas.

A faixa de servidão foi fixada em 60m de largura total, contemplando uma área total de 923,8 ha.

### 3.2.1 Série de Estruturas

A definição das estruturas constitui um dos principais temas do projeto de uma linha de transmissão. Para as linhas de maior tensão, como esta de 500kV, torna-se mais importante ainda, considerando a segurança e a operacionalidade de todo o empreendimento. O estudo das estruturas a serem aplicadas, além do tipo de torres, abrangem os condutores, cabos para-raios e isoladores (Tabelas 4, 5 e 6).

Foram adotados os cabos condutores e para-raios com as seguintes características:

**Tabela 4 - Descrição do Cabo Conductor**

Conductor	CAL Liga1120 998,7 MCM Selenium 61 x 3,25
Peso (kgf/m)	1,3952
Diâmetro (cm)	2,9250
Área (cm <sup>2</sup> )	5,0604
Mód. Elasticidade (kgf/cm <sup>2</sup> )	652600
Coef. Dilatação Térmica (1/°C)	0,000023
Carga de Ruptura (kgf)	11614
Nº de Condutores por Fase	4

Os condutores foram definidos através de estudo de otimização e dos valores estabelecidos para a corrente máxima, tendo sido conferidas também as correntes para a operação a 80oC, que são aceitáveis para curta duração. O cabo condutor selecionado é 4 x CAL Liga 1120, 998,7 MCM - 61 Fios / fase. A potência natural foi determinada como sendo da ordem de 1040 MW.

**Tabela 5 - Descrição dos Cabos Para-raios**

Para-raios	OPGW 17,90	OPGW 13,40
Peso (kgf/m)	1,0020	0,6820
Diâmetro (cm)	1,7900	1,3400
Área (cm <sup>2</sup> )	1,8500	1,0300
Mód. Elasticidade (kgf/cm <sup>2</sup> )	1231000	1380000
Coef. Dilatação Térmica (1/°C)	0,0000147	0,0000132
Carga de Ruptura (kgf)	16083	9477
Para-raios	DOTTEREL	3/8" EHS
Peso (kgf/m)	0,6570	0,4060
Diâmetro (cm)	1,5420	0,9520
Área (cm <sup>2</sup> )	1,4193	0,5114
Mód. Elasticidade (kgf/cm <sup>2</sup> )	1060000	1850000
Coef. Dilatação Térmica (1/°C)	0,0000154	0,0000115
Carga de Ruptura (kgf)	7865	6990

Na determinação do comportamento térmico dos cabos para-raios da LT foram utilizados os seguintes dados básicos:

- Número de circuitos da LT: 1
- Número de cabos para-raios por estrutura: 2
- Torre típica da LT: PIEL
- Separação vertical entre condutor superior e para-raios na estrutura: 5,97 m
- Temperatura inicial dos cabos para-raios: 50oC
- Temperatura limite do cabo de aço 3/8”h EHS: 400oC
- Temperatura limite do cabo CAA Dotterel: 200oC
- Temperatura limite dos cabos OPGW: 180oC
- Resistividade do solo: 1000  $f.m$
- Resistencia das malhas de terra das SEs terminais: 1  $f$  (para efeito do dimensionamento dos cabos para-raios)
- Resistencia de aterramento de projeto das estruturas: 20  $f$
- Comprimento do primeiro vão: 100 m
- Comprimento do vão típico: 500 m

Adotaram-se intensidades de correntes de curto-circuito fase-terra no dimensionamento dos cabos para-raios e/ou OPGW, no valor de 50 kA nos barramentos de 500 kV das SEs.

As cadeias isoladores foram separados quanto ao uso e peso.

**Tabela 6 - Descrição dos Tipos de Cadeias Isoladores**

Tipos de Cadeias Isoladores	Cadeia de Suspensão Leve “I”	Cadeia de Suspensão Leve “V”	Cadeia de Suspensão Pesada “I”	Cadeia de Suspensão Pesada “V”
Peso (kgf)	190	375	240	480
Área Exposta ao Vento (m2)	1,095	2,190	1,095	2,190

As silhuetas destas estruturas foram exaustivamente estudadas visando obter uma solução segura e econômica, através da diminuição do peso próprio.

Foram adotadas as seguintes estruturas:

1. Estrutura Estaiada de Suspensão Leve – PIEL;
2. Estrutura Autoportante de Suspensão Leve – PISL;
3. Estrutura Autoportante de Suspensão Pesada – PISP;

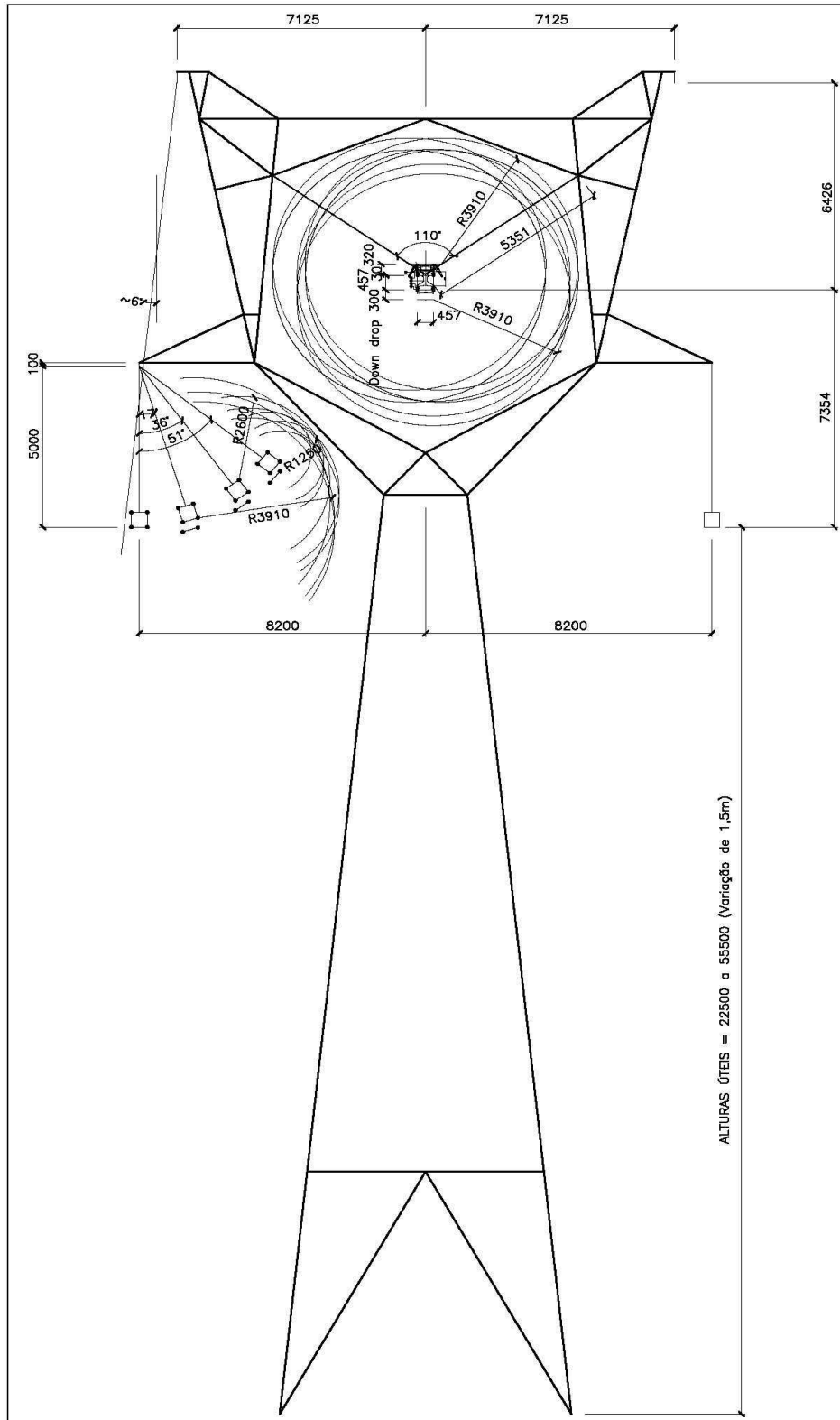
4. Estrutura de Suspensão para Transposição – PITR
5. Estrutura de Ancoragem Leve Meio de Linha – PIAA
6. Estrutura de Ancoragem Leve Meio e Final de Linha – PIAT

Os desenhos de cada uma destas silhuetas encontram-se apresentados nas Figuras 2 a 7.



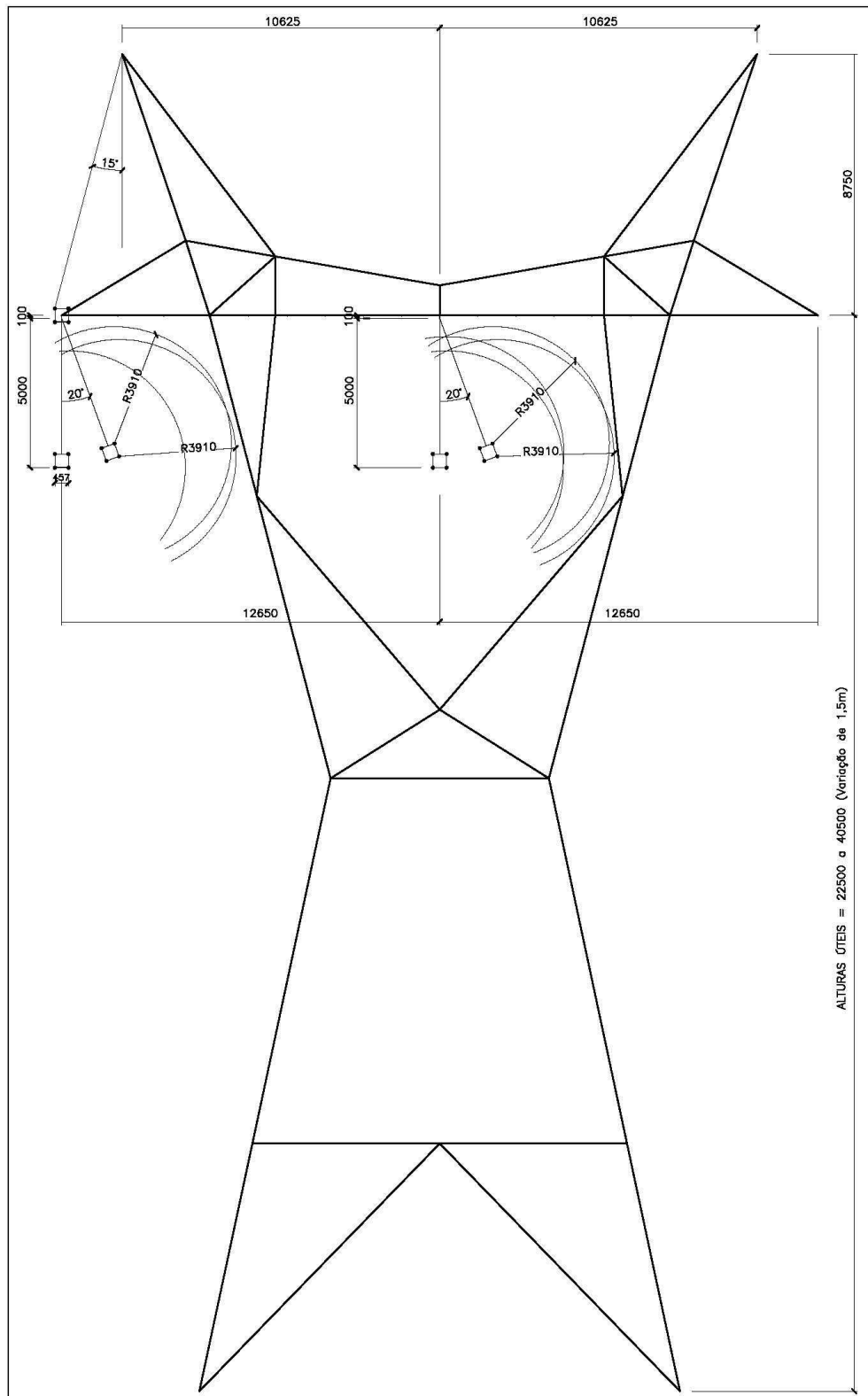




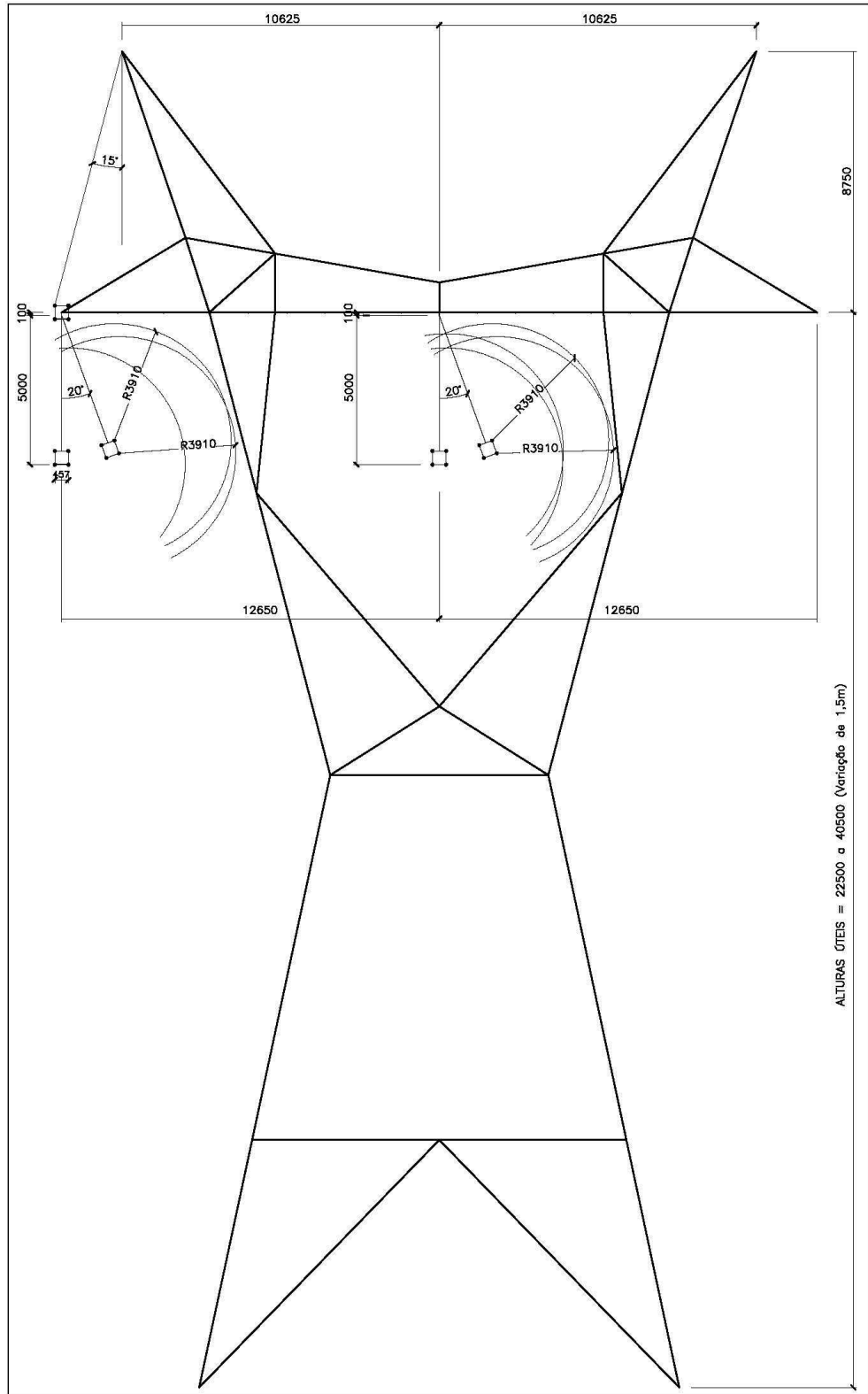


**Figura 4 - Torre Tipo PISP**





**Figura 6 - Torre Tipo PIAA**



**Figura 7 - Torre Tipo PIAT**

Todos estes conjuntos estruturais foram levados à cálculo com inserção de cargas e esforços conforme as características climáticas extremas dominantes na região, sendo analisadas as pressões e trações de ventos nos cabos e isoladores, bem como nas estruturas elencadas. As hipóteses de cargas e esforços contemplaram as fases de montagem, construção e operação da linha de transmissão. Os estais das torres foram igualmente dimensionados.

O Projeto Básico elaborado permitiu a quantificação dos tipos de estruturas a serem utilizadas na implantação da obra:

<b>Tipo de Estrutura</b>	<b>Quantidade</b>
Estaiada	214
Autoportante	104
Ancoragem	38
Total	356

A posição destas estruturas, com exceção dos vértices, apenas será definida após a finalização dos serviços topográficos que permitirá a exata locação das torres observadas à planialtimetria de cada segmento. Uma estimativa destas posições, entretanto, foi utilizada para previsão dos caminhos de serviço.

### **3.2.2 Faixa de Passagem**

Para a determinação da faixa de servidão de uma linha de transmissão devem ser considerados os critérios de balanço de cabos condutores e para-raios de forma que não venham a tocar entre si e não atinjam obstáculos vizinhos, colocando em risco a segurança da linha e dos obstáculos. Quando da utilização de torres estaiadas, como no caso presente, deve-se também conferir a área atingida pelos cabos estais, pois estes, em certos casos, podem exigir um acréscimo na largura da faixa, pelo menos na área de atuação das torres. Além do mais, devem-se conferir os efeitos elétricos ou seja, Campos Elétrico e Magnético, Ruído Audível (RA) e Rádio Interferência (RI).

O projeto elaborado definiu uma faixa de servidão de 60m de largura. Esta largura atende satisfatoriamente os critérios de balanço dos condutores e para-raios, bem como os critérios de área atingida pelos estais, máxima Rádio Interferência e máximo Ruído-Audível, campos elétrico e magnético nas bordas da faixa.



Foram verificados também os níveis máximos de campo elétrico e campo magnético, no interior da faixa e em seu limite, além da Rádio Interferência (RI) e do ruído audível (RA) no limite da faixa. Os valores desses efeitos situam-se abaixo das recomendações brasileiras e internacionais a respeito, bem como das condições estabelecidas no Edital da ANEEL, como mostra a Tabela 7. Ressalta-se que os valores dos campos elétrico e magnético calculados estão abaixo dos valores máximos permissíveis no limite e no interior da faixa de servidão.

**Tabela 7 - Efeitos Elétricos no Interior e Limite da Faixa (60 m)**

Efeitos Elétricos	Máx. Limite Faixa	Máximo Interior Faixa
Campo Elétrico	<b>1,296 kV/m</b> (limite 4,17 kV/m)	<b>7,430 kV/m</b> (limite 8,33 kV/m)
Campo Magnético	<b>11,899 <math>\mu</math> T</b> (limite 200,0 $\mu$ T)	<b>62,622 <math>\mu</math> T</b> (limite 1000,0 $\mu$ T)
Ruído Audível	<b>47,2 dBA</b> (limite 58,0 dBA)	-
Rádiointerferência	<b>28,36 dB</b> (mínimo de 24,0 dB)	-

### 3.2.3 Campo Eletromagnético e Distâncias de Segurança

#### 3.2.3.1 Campo eletromagnético

O campo elétrico e magnético da linha foi calculado através de elementos finitos e as saídas do programa utilizado para cálculo compõem os resultados expostos nas tabelas e gráficos aqui apresentados.

#### Dados de Entrada – campo elétrico

##### ---- List of Conductors ----

Phase Horizontal Height Above					
ID#	Diameter (cm)	Voltage (kV)	Angle (degree)	Coordinate X(m)	Ground H(m)
1A	42.16	288.68	0.0	-7.5	12.0
1B	42.16	288.68	-120.0	0.0	19.13
1C	42.16	288.68	120.0	7.5	12.0
2	0.95	0.00	0.0	-6.3	29.88
3	1.34	0.00	0.0	6.3	29.88

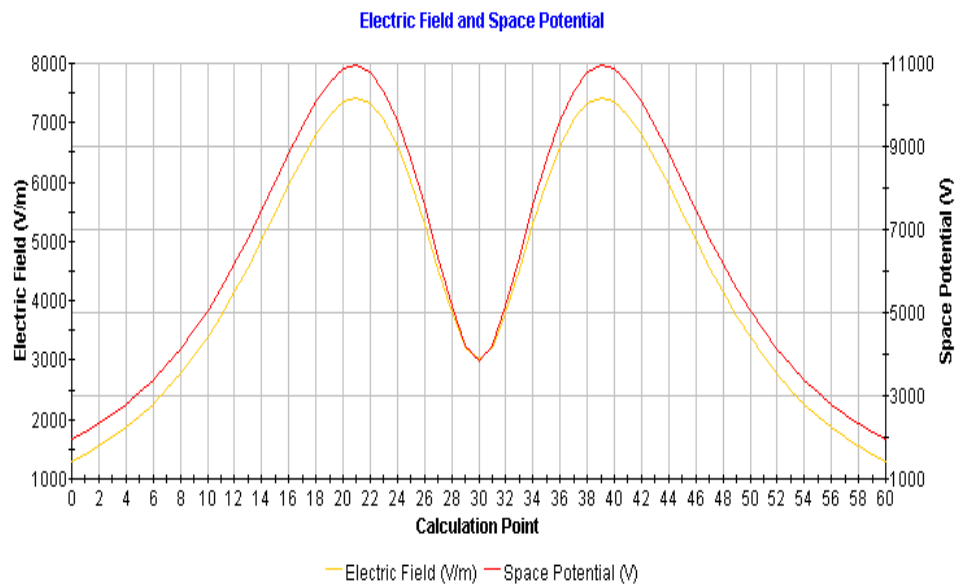
*Electric Field and Space Potential are calculated at 60 poin uniformly distributed along a straightline that starts at X = -30.0(m) and H = 1.5(m) and ends at X = 30.0(m) and H = 1.5(m).*

**Saída – campo elétrico**

*---- Results ----*

Point	X(m)	H(m)	E(V/m)	Vsp(V)
0	-30.00	1.50	1296.33	1940.61
1	-29.00	1.50	1416.03	2119.48
2	-28.00	1.50	1549.93	2319.51
3	-27.00	1.50	1699.87	2543.41
4	-26.00	1.50	1867.90	2794.23
5	-25.00	1.50	2056.26	3075.26
6	-24.00	1.50	2267.38	3390.08
7	-23.00	1.50	2503.78	3742.39
8	-22.00	1.50	2768.02	4135.88
9	-21.00	1.50	3062.48	4574.01
10	-20.00	1.50	3389.14	5059.57
11	-19.00	1.50	3749.21	5594.11
12	-18.00	1.50	4142.52	6177.15
13	-17.00	1.50	4566.86	6805.04
14	-16.00	1.50	5017.01	7469.67
15	-15.00	1.50	5483.72	8156.81
16	-14.00	1.50	5952.55	8844.62
17	-13.00	1.50	6403.08	9502.40
18	-12.00	1.50	6808.71	10090.44
19	-11.00	1.50	7137.69	10561.54
20	-10.00	1.50	7355.74	10864.93
21	-9.00	1.50	7430.41	10952.54
22	-8.00	1.50	7336.67	10786.91
23	-7.00	1.50	7062.22	10348.82
24	-6.00	1.50	6611.38	9642.66
25	-5.00	1.50	6006.64	8698.51
26	-4.00	1.50	5288.85	7572.29
27	-3.00	1.50	4519.13	6348.89
28	-2.00	1.50	3787.33	5158.00
29	-1.00	1.50	3228.03	4214.46
30	0.00	1.50	3010.88	3835.15
31	1.00	1.50	3227.55	4213.63
32	2.00	1.50	3786.52	5156.69
33	3.00	1.50	4518.15	6347.35
34	4.00	1.50	5287.80	7570.67
35	5.00	1.50	6005.56	8696.87
36	6.00	1.50	6610.30	9641.03
37	7.00	1.50	7061.14	10347.20
38	8.00	1.50	7335.60	10785.30
39	9.00	1.50	7429.34	10950.92
40	10.00	1.50	7354.64	10863.29
41	11.00	1.50	7136.57	10559.86
42	12.00	1.50	6807.56	10088.71
43	13.00	1.50	6401.88	9500.60
44	14.00	1.50	5951.30	8842.74
45	15.00	1.50	5482.41	8154.85
46	16.00	1.50	5015.65	7467.61

Point	X(m)	H(m)	E(V/m)	Vsp(V)
47	17.00	1.50	4565.43	6802.90
48	18.00	1.50	4141.04	6174.91
49	19.00	1.50	3747.67	5591.79
50	20.00	1.50	3387.54	5057.16
51	21.00	1.50	3060.82	4571.52
52	22.00	1.50	2766.31	4133.32
53	23.00	1.50	2502.03	3739.75
54	24.00	1.50	2265.59	3387.39
55	25.00	1.50	2054.44	3072.52
56	26.00	1.50	1866.05	2791.44
57	27.00	1.50	1698.00	2540.59
58	28.00	1.50	1548.04	2316.66
59	29.00	1.50	1414.13	2116.61
60	30.00	1.50	1294.41	1937.73



**Figura 8 - LT 500 kV - Perfil Transversal do Campo Elétrico**

**Dados de Entrada – campo magnético**

*Phase Horizontal Height above Conductor Current*

ID#	Angle		Coordinate	Ground
	(A)	(degree)	X(m)	H(m)
1	4000.00	0.0	-7.50	12.00
2	4000.00	-120	0.00	19.13
3	4000.00	120.0	7.50	12.00
4	0.00	0.0	-6.30	29.88
5	0.00	0.0	6.30	29.88

Magnetic Field are calculated at 60 points uniformly distributed along a straight line that starts at X = -30.0(m) and H = 1.5(m) and ends at X = 30.0(m) and H = 1.5(m).

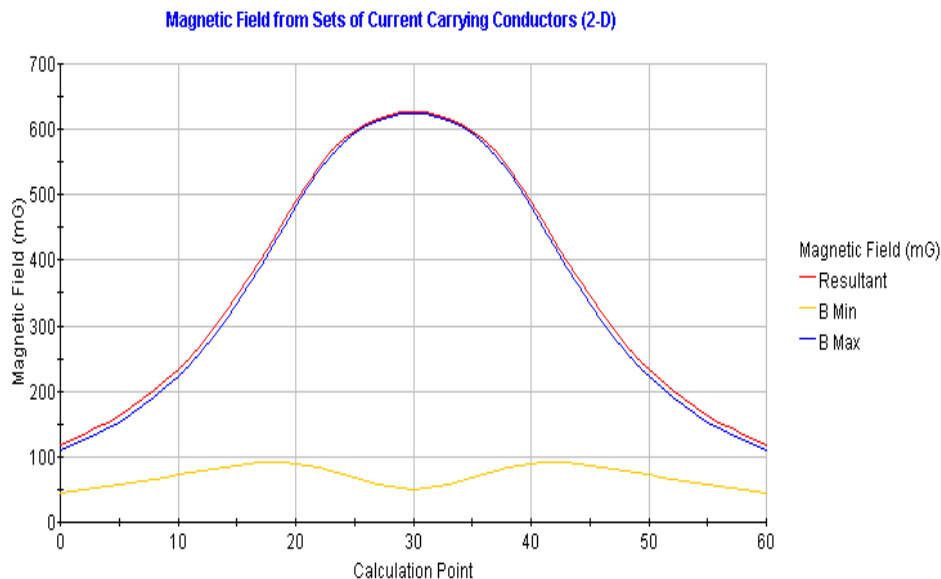
**Saída – campo magnético**

**Results**

*--- Magnetic Field ---*

Calculation Point (#)	X (m)	H (m)	Bmin (mG)	Bmax (mG)	Bresultant (mG)
0	-30.00	1.50	44.97	110.16	118.99
1	-29.00	1.50	47.13	117.29	126.40
2	-28.00	1.50	49.42	125.08	134.49
3	-27.00	1.50	51.84	133.61	143.32
4	-26.00	1.50	54.39	142.98	152.98
5	-25.00	1.50	57.08	153.27	163.56
6	-24.00	1.50	59.90	164.60	175.16
7	-23.00	1.50	62.85	177.07	187.90
8	-22.00	1.50	65.92	190.83	201.89
9	-21.00	1.50	69.08	206.00	217.27
10	-20.00	1.50	72.32	222.71	234.16
11	-19.00	1.50	75.60	241.12	252.69
12	-18.00	1.50	78.84	261.34	272.98
13	-17.00	1.50	81.99	283.47	295.09
14	-16.00	1.50	84.94	307.55	319.07
15	-15.00	1.50	87.57	333.55	344.86
16	-14.00	1.50	89.73	361.34	372.31
17	-13.00	1.50	91.25	390.60	401.11
18	-12.00	1.50	91.94	420.86	430.79
19	-11.00	1.50	91.62	451.46	460.66
20	-10.00	1.50	90.18	481.54	489.91
21	-9.00	1.50	87.54	510.16	517.62
22	-8.00	1.50	83.76	536.38	542.88
23	-7.00	1.50	79.02	559.43	564.98
24	-6.00	1.50	73.61	578.79	583.45
25	-5.00	1.50	67.95	594.28	598.15
26	-4.00	1.50	62.49	606.05	609.27
27	-3.00	1.50	57.68	614.48	617.18
28	-2.00	1.50	53.93	620.03	622.38

Calculation Point (#)	X (m)	H (m)	Bmin (mG)	Bmax (mG)	Bresultant (mG)
29	-1.00	1.50	51.55	623.16	625.29
<b>30</b>	<b>0.00</b>	<b>1.50</b>	<b>50.73</b>	<b>624.16</b>	<b>626.22</b>
31	1.00	1.50	51.55	623.16	625.29
32	2.00	1.50	53.93	620.03	622.38
33	3.00	1.50	57.68	614.48	617.18
34	4.00	1.50	62.49	606.05	609.27
35	5.00	1.50	67.95	594.28	598.15
36	6.00	1.50	73.61	578.79	583.45
37	7.00	1.50	79.02	559.43	564.98
38	8.00	1.50	83.76	536.38	542.88
39	9.00	1.50	87.54	510.16	517.62
40	10.00	1.50	90.18	481.54	489.91
41	11.00	1.50	91.62	451.46	460.66
42	12.00	1.50	91.94	420.86	430.79
43	13.00	1.50	91.25	390.60	401.11
44	14.00	1.50	89.73	361.34	372.31
45	15.00	1.50	87.57	333.55	344.86
46	16.00	1.50	84.94	307.55	319.07
47	17.00	1.50	81.99	283.47	295.09
48	18.00	1.50	78.84	261.34	272.98
49	19.00	1.50	75.60	241.12	252.69
50	20.00	1.50	72.32	222.71	234.16
51	21.00	1.50	69.08	206.00	217.27
52	22.00	1.50	65.92	190.83	201.89
53	23.00	1.50	62.85	177.07	187.90
54	24.00	1.50	59.90	164.60	175.16
55	25.00	1.50	57.08	153.27	163.56
56	26.00	1.50	54.39	142.98	152.98
57	27.00	1.50	51.84	133.61	143.32
58	28.00	1.50	49.42	125.08	134.49
59	29.00	1.50	47.13	117.29	126.40
<b>60</b>	<b>30.00</b>	<b>1.50</b>	<b>44.97</b>	<b>110.16</b>	<b>118.99</b>



**Figura 9 - Perfil Transversal do Campo Magnético**

### 3.2.3.2 Distâncias de segurança

As distâncias de segurança a serem adotadas no projeto da LT 500 kV Presidente Juscelino - Itabira 5 C2 foram calculadas conforme as recomendações da norma NBR-5422, sendo as mesmas listadas a seguir:

- a) Distâncias horizontais mínimas de aproximações a obstáculos, em metros, na condição de máximo deslocamento dos cabos condutores (condição de vento máximo).

**Tabela 8 - Distâncias horizontais mínimas de Segurança**

NATUREZA DO OBSTÁCULO EM QUE A LINHA SE APROXIMA	ABNT- NBR 5422	ADOTADO
Paredes de edificações	5,68	6,00
Paredes cegas de edificações	4,39	5,00
Aos gabaritos dos veículos de rodovias e ferrovias, ou à instalação destas	5,68	6,00

- b) Distâncias verticais mínimas dos cabos condutores aos obstáculos, em metros, na condição de flecha máxima.

**Tabela 9 - Distâncias verticais mínimas de Segurança**

NATUREZA DO OBSTÁCULO ATRAVESSADO	ABNT- NBR 5422	ADOTADO
Cruzamento sobre locais acessíveis a pedestres	8,68	12,50 (1)
Cruzamento sobre locais acessíveis a máquinas agrícolas	9,18	12,50 (1)

NATUREZA DO OBSTÁCULO ATRAVESSADO	ABNT- NBR 5422	ADOTADO
Cruzamento sobre rodovias, ruas e avenidas	10,68	12,50 <sup>(1)</sup>
Trecho urbano	10,68	12,50 <sup>(1)</sup>
Cruzamento sobre ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis	14,68	15,00
Cruzamento sobre superfícies de águas não navegáveis	8,68	12,50 <sup>(1)</sup>
Cruzamento sobre superfícies de águas navegáveis, sendo “H” a altura do maior mastro fixado pela autoridade responsável	4,68 + H	5,00 + H
Cruzamento sobre linhas elétricas, 13,8kV ou linhas com para-raios	3,88	4,00
Cruzamento sobre linhas de telecomunicações	4,48	5,00
Cruzamento sobre suportes da linha pertencente à ferrovia	6,68	7,00
Cruzamento sobre edificações	6,68	7,00
Cruzamento sobre vegetação e preservação permanente	6,68	7,00

(1) Valores compulsórios para atender a Resolução Normativa da ANEEL nº 398/616

**Tabela 10 - Distâncias para cruzamento sobre linhas de transmissão**

NATUREZA DO OBSTÁCULO ATRAVESSADO	ABNT- NBR 5422	ADOTADO
Cruzamento sobre linhas de transmissão 500 kV	6,55	7,00
Cruzamento sobre linhas de transmissão 345 kV	5,57	6,00
Cruzamento sobre linhas de transmissão 230 kV	4,84	5,00
Cruzamento sobre linhas de transmissão 138 kV	4,25	4,50
Cruzamento sobre linhas de transmissão 69 kV	3,88	4,00

- c) Distâncias verticais mínimas dos cabos condutores aos obstáculos, em metros, na condição de emergência.

**Tabela 11 - Distâncias de aproximação de Segurança**

NATUREZA DO OBSTÁCULO EM QUE A LINHA SE APROXIMA	Distância Adotada
Locais acessíveis apenas a pedestres	12,00 <sup>(1)</sup>
Locais onde circulam máquinas agrícolas	12,00 <sup>(1)</sup>
Rodovias, ruas e avenidas	12,00 <sup>(1)</sup>
Ferrovias não eletrificadas	12,00 <sup>(1)</sup>

(1) Valores compulsórios para atender a Resolução Normativa da ANEEL nº 398/616

Nos casos de rodovias e ferrovias, os suportes devem se situar sempre fora das faixas de domínio da via atravessada e a uma distância tal que a eventual queda da estrutura não atinja a borda do acostamento (no caso de rodovias) ou trilho mais próximo (no caso de ferrovias).



### **3.2.4 Fundações**

A transmissão de energia efetuada através da LT 500kV – SE Presidente Juscelino – SE Itabira 5 C2, ao longo de seus 153,9km passa por diversos perfis geotécnicos e tem características específicas para cada tipo de torre adotada. O projeto de fundações de LT's difere da grande maioria das outras estruturas por ter nos esforços de tração as hipóteses que determinam as dimensões das fundações. As fundações das torres de transmissão representam os elementos que garantem a estabilidade individual de cada estrutura e do conjunto considerado.

Os carregamentos atuantes nas fundações foram definidos em função dos esforços transmitidos pelas estruturas (torres a serem utilizadas ao longo da LT) às fundações, majorados pelo fator mínimo de 1.10 para dimensionamento geotécnico e estrutural. Para cada tipo de torre foram analisadas as fundações para os diferentes tipos de solos, em função de parâmetros geotécnicos pré-estabelecidos. Desta maneira são elaborados projetos típicos de fundações, considerando os diversos tipos de solos e os tipos de torres utilizadas. A escolha do tipo de fundação a ser utilizada em cada torre, se dá em função do tipo do carregamento atuante e do tipo e capacidade de suporte do solo, definidos através dos ensaios geotécnicos a serem realizados. A estabilidade das fundações será verificada através dos procedimentos clássicos de análise de estabilidade, adotando-se fatores de segurança globais para determinação das cargas admissíveis nas fundações.

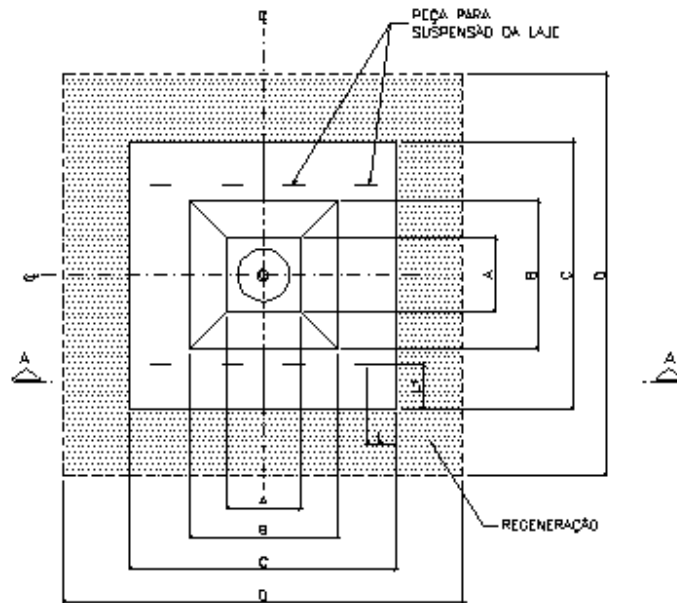
As investigações geotécnicas ao longo da linha contemplando a localização das torres, serão realizadas através de campanha de sondagens tipo SPT (Standard Penetration Test), se identificado estrato rochoso, a sondagem rotativa pode ser solicitada. Estas sondagens permitirão a classificação dos diversos tipos de solos ocorrentes ao longo do traçado acompanhados das leituras do nível de água em cada perfuração.

A partir destes parâmetros e dos carregamentos para cada tipo de torre, são elaborados os projetos de fundação a serem utilizados na LT em referência, desde que as características do solo/rocha reveladas durante a construção confirmem as indicadas pelas investigações realizadas. Desta forma, todos os tipos de solos ou rochas existentes na região serão identificados e classificados, permitindo após mapeamento, a definição das estruturas assentes sobre eles, possibilitando a definição dos denominados projetos tipo de fundações.

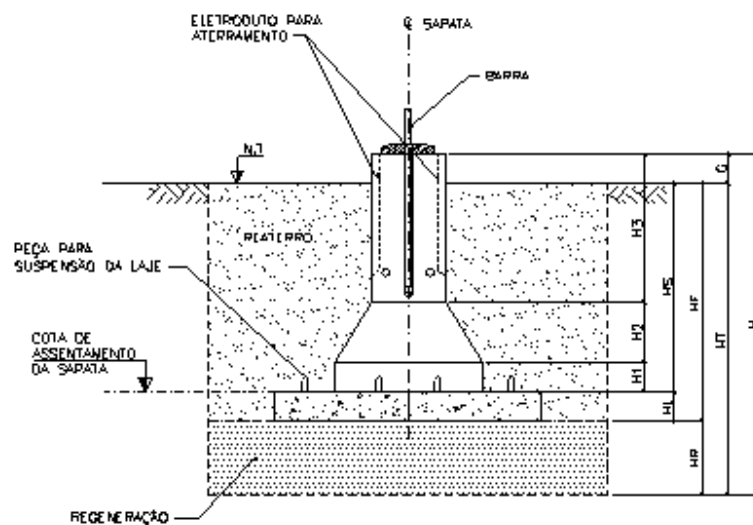
Com esta definição, foram elencados 4 projetos tipos de fundações para estruturas estaiadas e outros 4 para autoportantes, os quais são mostrados em detalhes:

### ESTRUTURA ESTAIADA

- Fundação em Sapata para o Mastro

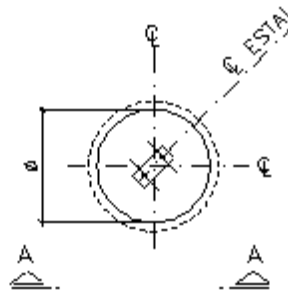


PLANTA

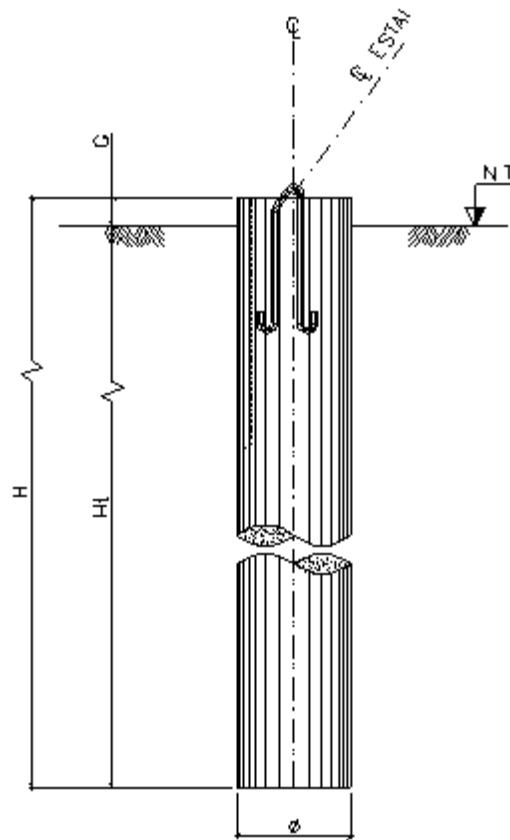


CORTE A-A

- Fundação em Tubulão com Grampo U para Estais

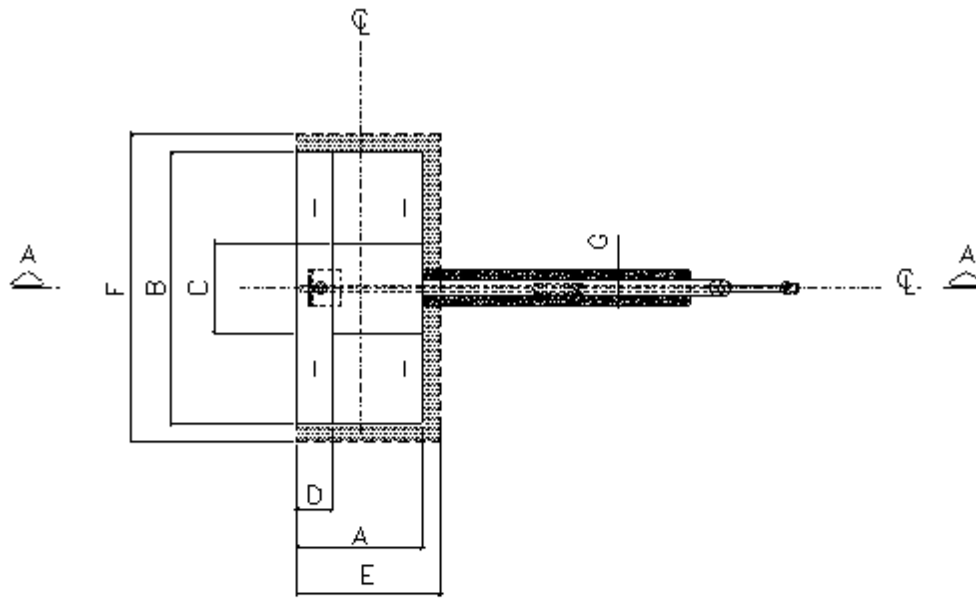


PLANTA

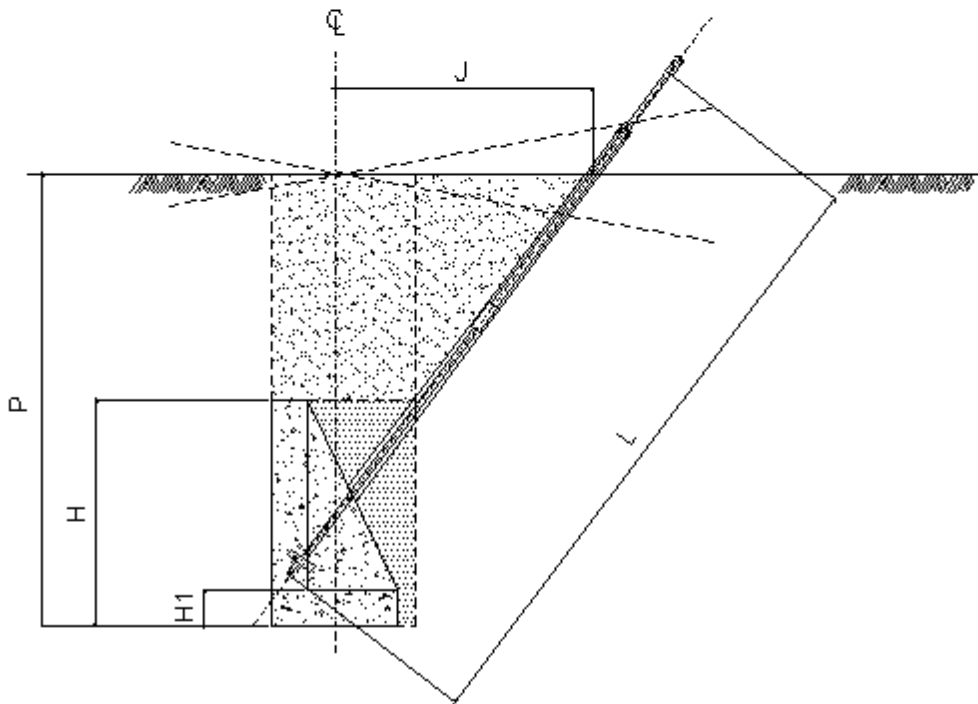


VISTA A-A

- Fundação em Viga “L” para Estais

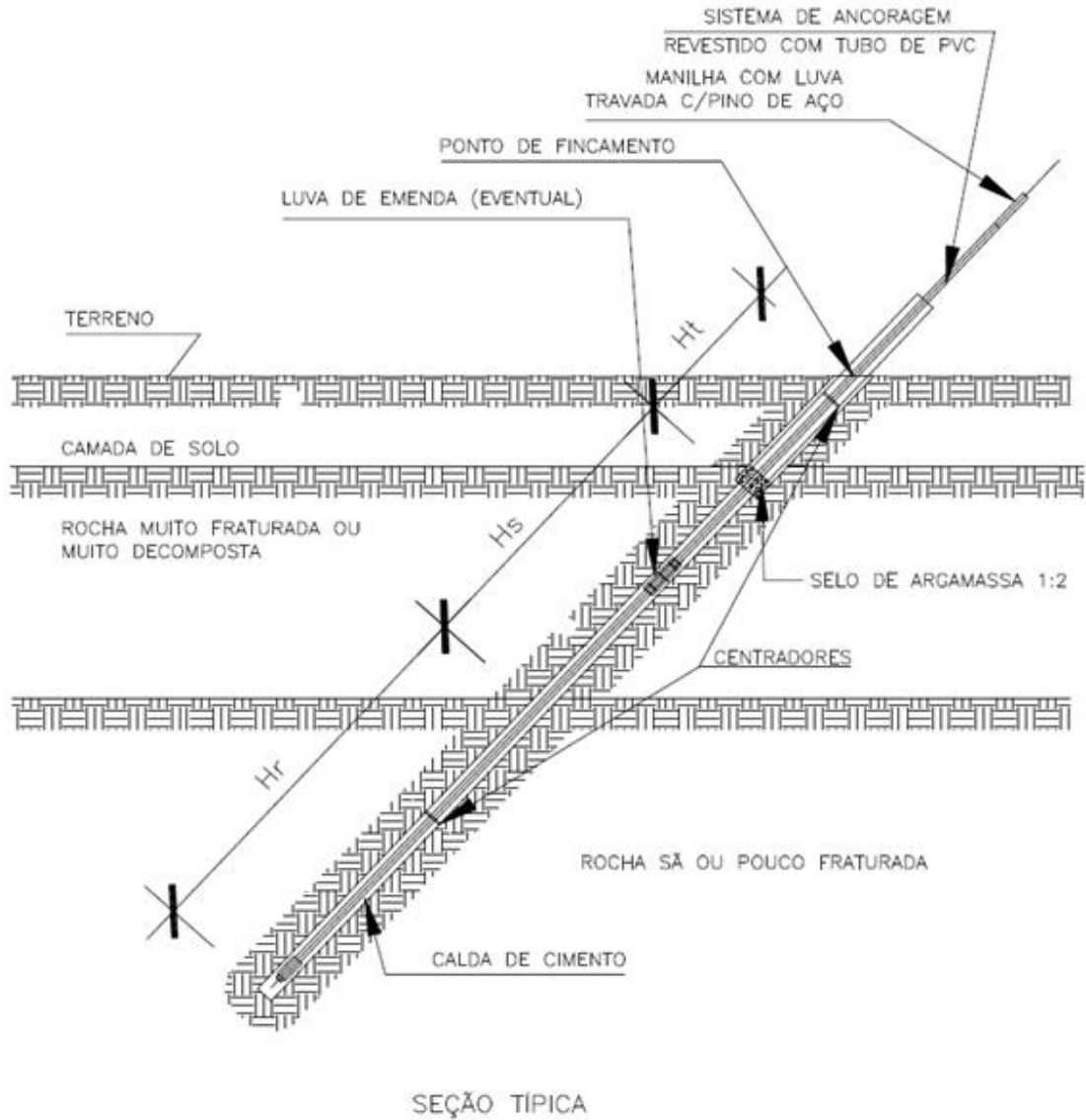


PLANTA



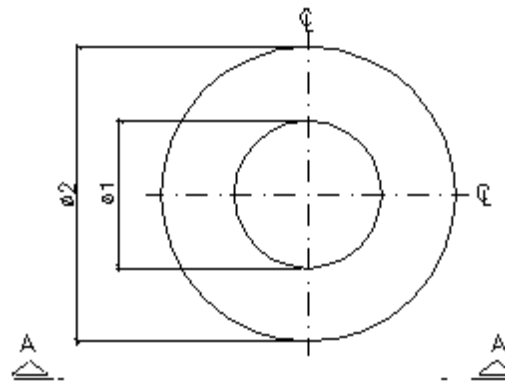
CORTE A-A

- Fundação em Tirante Ancorado em Rocha para Estais

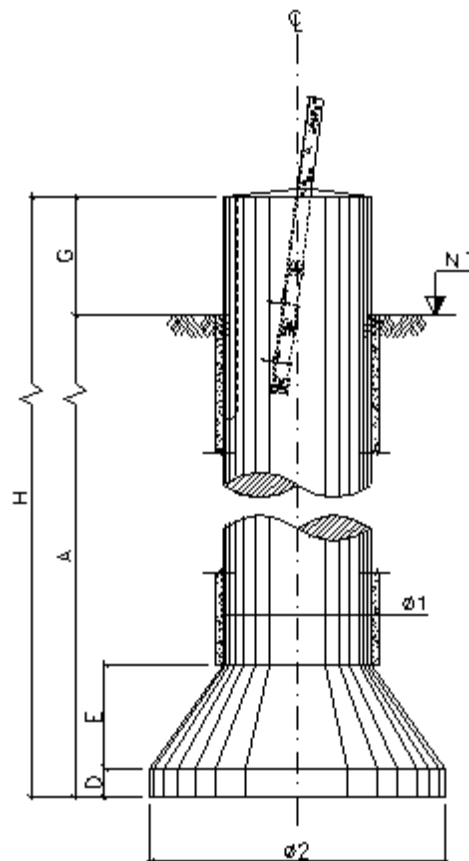


## ESTRUTURAS AUTOPORTANTES

- Fundação em Tubulão com Abertura de Base

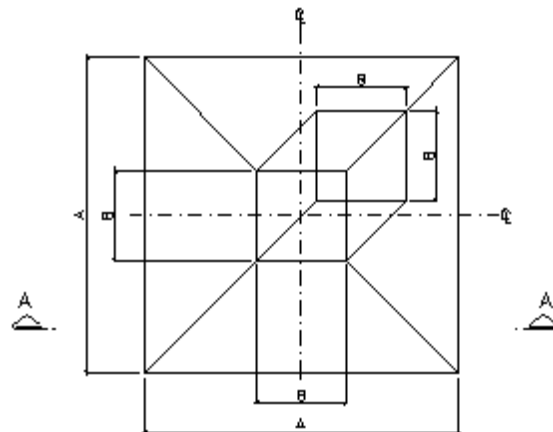


PLANTA

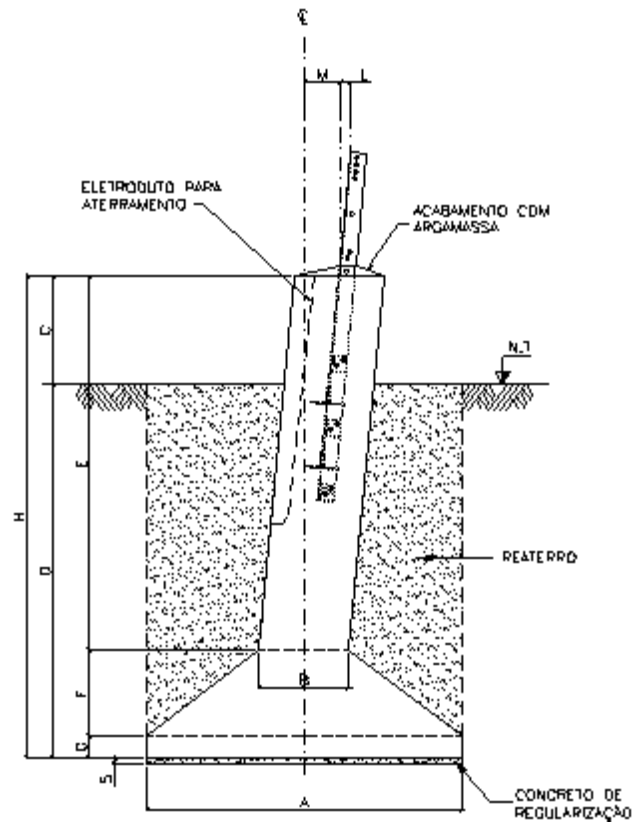


VISTA A-A

- Fundação em Sapata



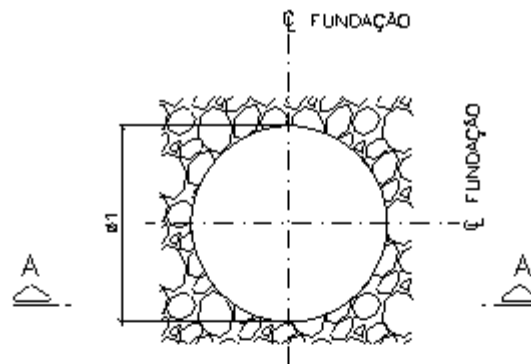
PLANTA



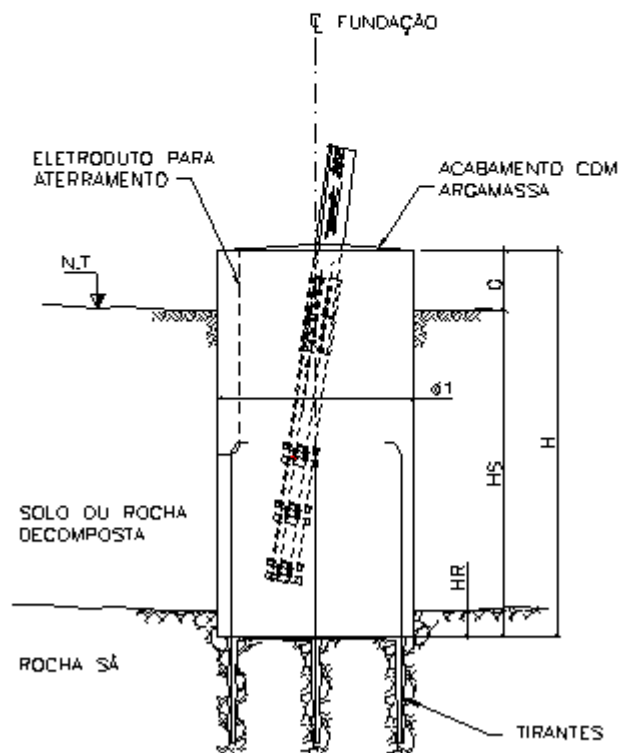
CORTE A-A



- Fundação em Tubulão Ancorado em Rocha

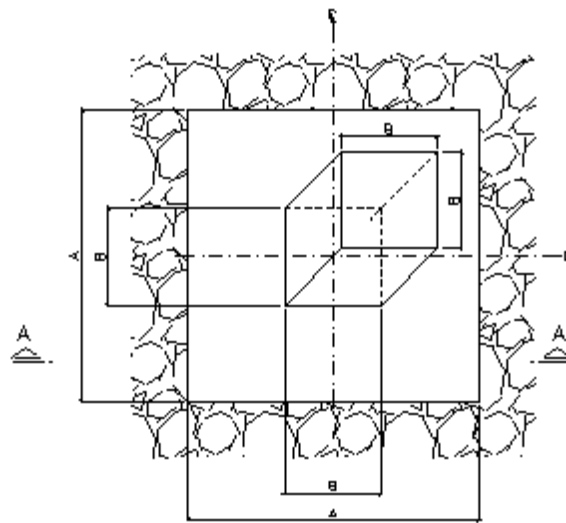


PLANTA

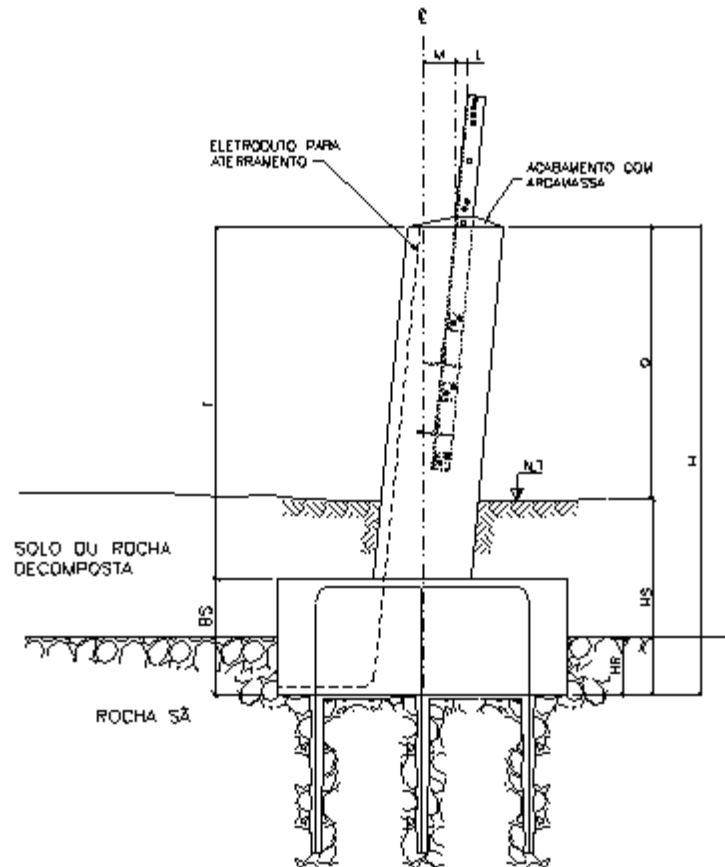


CORTE A-A

- Fundação em Bloco Ancorado em Rocha



PLANTA



CORTE A-A

A execução das fundações conforme projetos tipo apresentados exige a escavação do terreno com conseqüente geração de material terroso, na maioria das vezes, em excesso após utilizado para o reaterro. As escavações devem atingir até a cota de fundo das estruturas de fundações e podem ser em solo ou rocha, dependendo da localização e profundidade.

Os materiais escavados, quando em solo, dividem-se em camada orgânica superficial (solo de cobertura de 20 a 30cm de espessura) e solo subsuperficial ou profundo.

O material orgânico de cobertura deve ser escavado em separado e retirado na primeira etapa, quando é feita a limpeza do terreno. Este material deverá ser estocado em leiras pois serão usados para recompor a camada final quando das atividades de reaterro. Os solos subsuperficiais, após escavados, serão estocados em outra leira para posterior utilização, quando for executado o reaterro. Os materiais excedentes, após concluído o reaterro e a recomposição do terreno, uma vez executada a fundação, deverão ser destinados a locais específicos, os denominados bota-foras. Caso haja necessidade de materiais em qualquer outro local da obra, este material deve ser utilizado evitando-se o bota-fora. Caso não seja possível evitar, o bota-fora deve ser localizado em área previamente escolhida, onde devem ser concentrados os outros bota-foras de um mesmo segmento, de forma a evitar uma dispersão exagerada de áreas com esta destinação.

Estes bota-foras devem ser situados sobre terreno previamente limpo e com a camada orgânica devidamente retirada e estocada, afastados de nascentes e vertentes, devendo ser drenado com valetas laterais de crista e de pé de aterro, sendo posteriormente recuperados com revegetação, quando se utilizará o material orgânico estocado. As águas recolhidas pelo sistema de drenagem (valetas) devem ser destinadas a alguma drenagem próxima.

### **3.2.5 Subestações**

A SPE Mantiqueira Transmissora de Energia S.A., adjudicatária do Lote A - Leilão ANEEL 005/2015 é responsável por cumprir todos os itens previstos no Edital para construção e operação da Subestação de Presidente Juscelino e da Subestação Itabira 5. Conforme já mencionado, cabe a cada Concessionária acessante licenciar individualmente as suas instalações, em nosso caso o Bay e Casa de Comando, entre outras intervenções necessárias.

A SPE Transmissora de Energia Linha Verde II S.A., como acessante nas subestações Presidente Juscelino e Itabira 5, possui como obrigatoriedade, conforme Contrato de Concessão

Nº 08/2018-ANEEL, somente a instalação no módulo de entrada de linha (bay e casa de Comando, entre outras intervenções necessárias), em cada uma das referidas Subestações.

### 3.2.5.1 Subestação Itabira 5

#### 3.2.5.1.1 Localização

A subestação Itabira 5 prevista para construção pela SPE Mantiqueira está projetada no município de Itabira, no estado de Minas Gerais, com área total, segundo o Edital nº 005/2015 de 250.000 m<sup>2</sup>.

As coordenadas do terreno da subestação Itabira 5 são:

- Latitude = 78344130 S
- Longitude = 680406 E

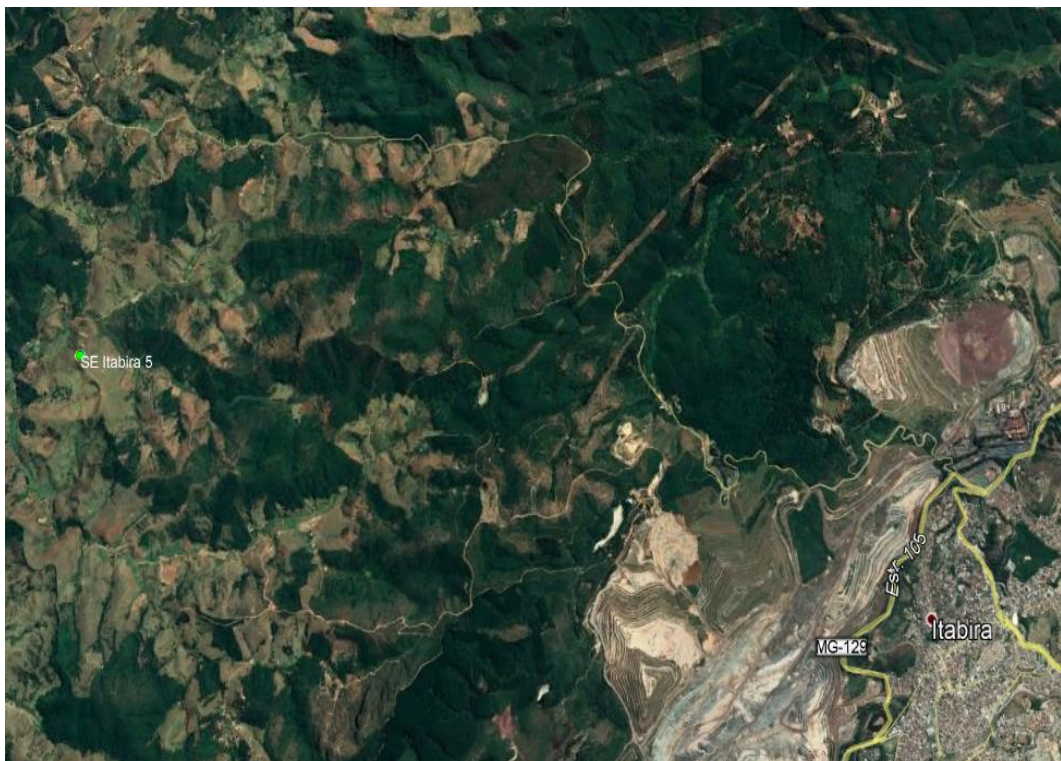


Figura 10 - Localização da SE Itabira 5

As condições ambientais do local da instalação estão especificadas abaixo:

- Altitude: 900m
- Clima: Tropical de Altitude

- Temperatura máxima anual: 28,5°C
- Temperatura mínima anual: 14,6°C
- Temperatura média diária, valor máximo: 23°C
- Umidade relativa, média anual: 83,2%
- Nível de poluição: Baixo

#### 3.2.5.1.2 Características da Acessada (SPE Mantiqueira Transmissora de Energia S.A)

A subestação Itabira 5 é do tipo não abrigada, com setores de 500 e 230 kV. No setor de 500 kV o arranjo é do tipo disjuntor e meio e possui os seguintes módulos na implantação:

- 1 Módulo de Entrada de Linha – DJM – LT Neves 1;
- 1 Módulo de Entrada de Linha – DJM – LT Mesquita C1;
- 1 Módulo de Entrada de Linha – DJM – LT Vespasiano 2;
- 1 Módulo de Entrada de Linha – DJM – LT Mesquita C2;
- 1 Módulo de Entrada de Linha – DJM – LT Presidente Juscelino C1 com um banco de reatores manobrável composto de 4 x 23,3MVAr;
- 3 Módulos de Conexão de Reatores de Barra – DJM – composto de um total de 4 x 33,33MVAr;
- 2 Módulos de Conexão de Banco de Autotransformadores 500/230kV composto de 7 x 250MVA – DJM
- 6 Módulos de Interligação de Barras – DJM;

No setor de 230 kV o arranjo é do tipo barra dupla a 4 Chaves (BD4) e possui os seguintes módulos:

- 1 Módulo de Entrada de Linha – BD4 – LT Itabira 2 C1;
- 1 Módulo de Entrada de Linha – BD4 – LT Itabira 2 C2;
- 1 Módulo de Entrada de Linha – BD4 – LT Itabira 4;
- 1 Módulo de Interligação de Barras – BD4;
- 2 Módulos de Conexão de Banco de Autotransformadores 500/230kV – 7 x 250MVA – BD4;

Esta etapa refere-se aos módulos a serem implantados para receber a LT 500kV Presidente Juscelino – Itabira 5 C2 (Lote 8 do Leilão ANEEL 002/2017), para a qual serão instalados no setor de 500 kV os seguintes módulos:

- 1 Módulo de Entrada de Linha – DJM – LT Presidente Juscelino C2 com um banco de reatores manobrável composto de 3 x 23,3MVAR;
- 1 Módulo de Interligação de Barras – BD4;

### 3.2.5.1.3 Características da Acessante (a ser implantada pela SPE Transmissora de Energia Linha Verde II S.A)

A SPE Transmissora de Energia Linha Verde II S.A., acessante das subestações Presidente Juscelino e Itabira 5, deverá observar os vãos existentes e/ou planejados de outros agentes, critérios e requisitos básicos de cada subestação, bem como providenciar as obras de infraestrutura incluídas no Módulo Geral e Serviços Auxiliares.

O Módulo Geral é composto pelos custos diretos de: terreno, cercas, terraplenagem, drenagem, grama, embritamento, arruamento, iluminação do pátio, proteção incêndio, sistema abastecimento de água, sistema de esgoto, malha de terra, canaletas principais, acessos, edificações, serviço auxiliar, área industrial, sistema de ventilação e ar condicionado, sistema de comunicação, sistema de ar comprimido e canteiro de obras.

Os Serviços auxiliares, sistema de água, sistema de incêndio, edificações da subestação (casa de comando, casa de relés, guaritas), acesso, área industrial, sistema de ventilação e ar condicionado, sistema de comunicação, e canteiro de obras podem ser compartilhados com outra(s) transmissora(s), não havendo impedimento que a transmissora atenda às suas necessidades de forma autônoma, observando sempre a adequada prestação do serviço público de transmissão de energia elétrica.

### **Arranjo de Barramentos e Equipamentos da Subestação**

A SPE Transmissora de Energia Linha Verde II S.A deve seguir as configurações de barramento explicitadas na Tabela 13, naquilo que lhes couber, conforme apresentado na Tabela a seguir.



**Tabela 12 - Configuração – SE Itabira 5**

Subestação	Nível de tensão	Configuração
Itabira 5	500 kV	Disjuntor e meio (DJM)

**Tabela 13 - Equipamentos Principais – SE Itabira 5**

Nome	Tensão (kV)	Arranjo de barras	Equipamentos principais	
			Qtde	Descrição
Itabira 5	500	DJ	1	Módulo de Interligação de Barras
			1	Módulo de Interligação de Barras
			1	Módulo de Conexão de Reator de Linha com disjuntor
			3	Unidade Monofásica de reator de 23,3 Mvar



**Figura 11 - Subestação Itabira 5, Situação e Localização**

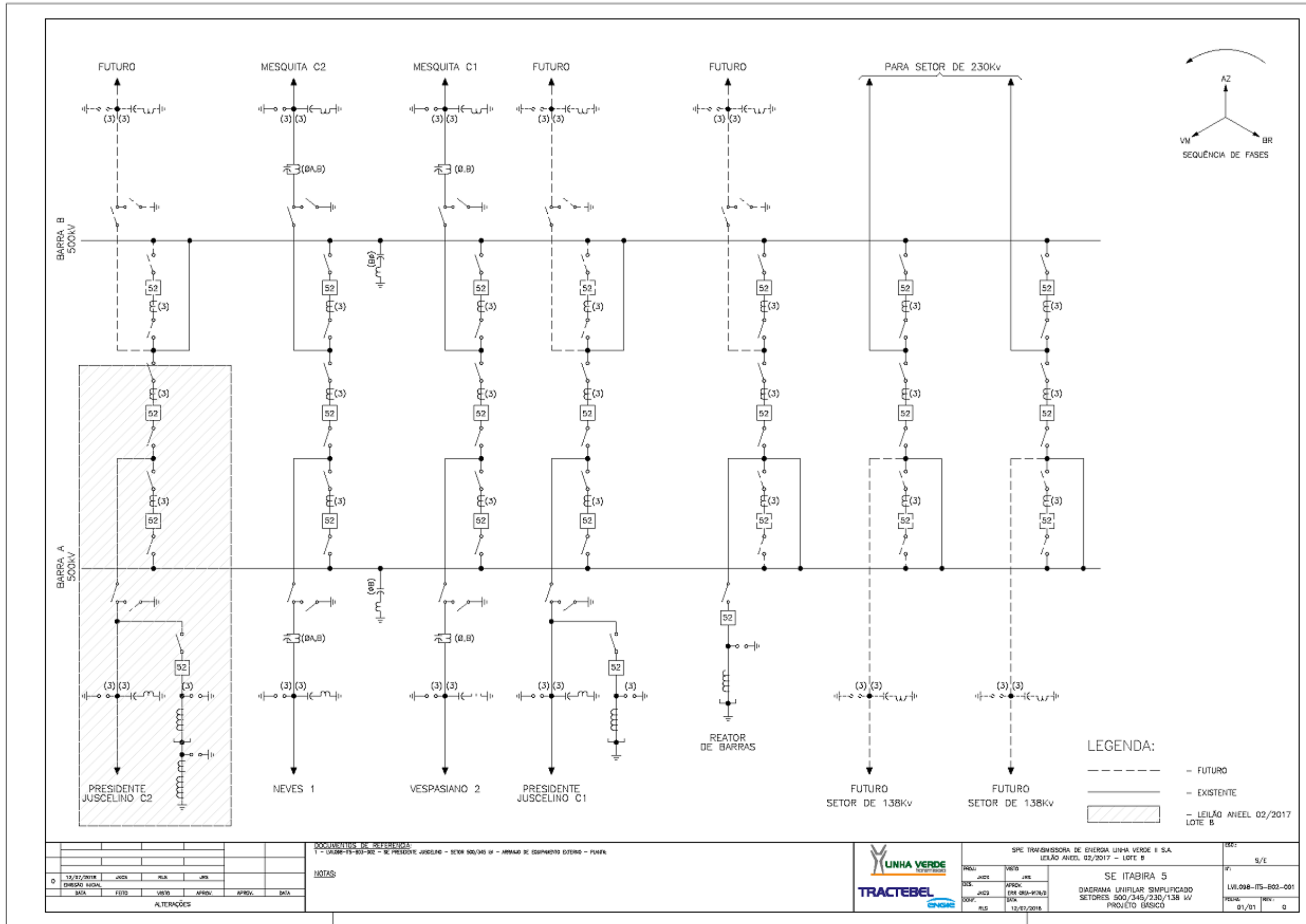


Figura 12 - Diagrama Unifilar SE Itabira 5



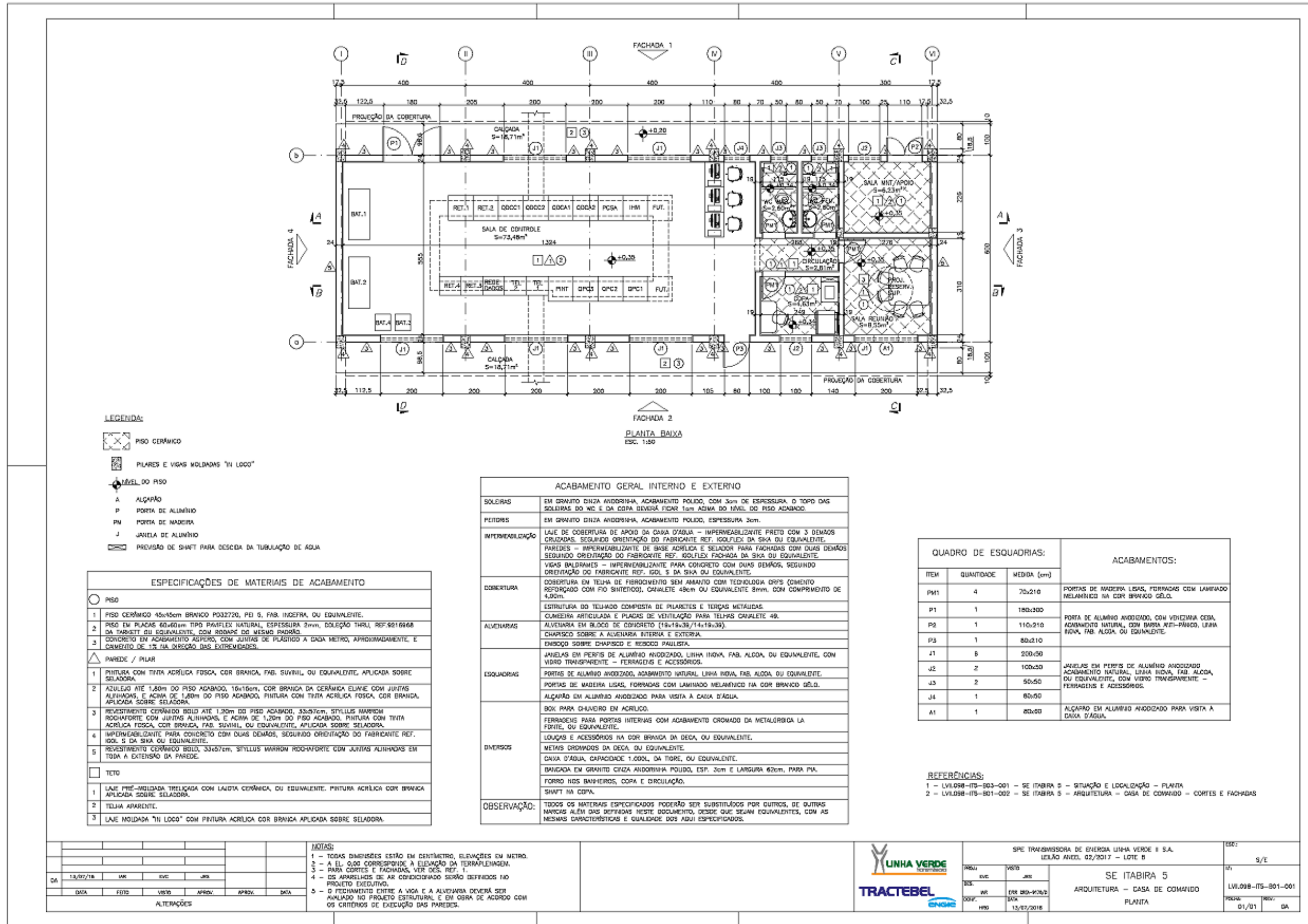


Figura 13 - Planta da Casa de Comando – SE Itabira 5

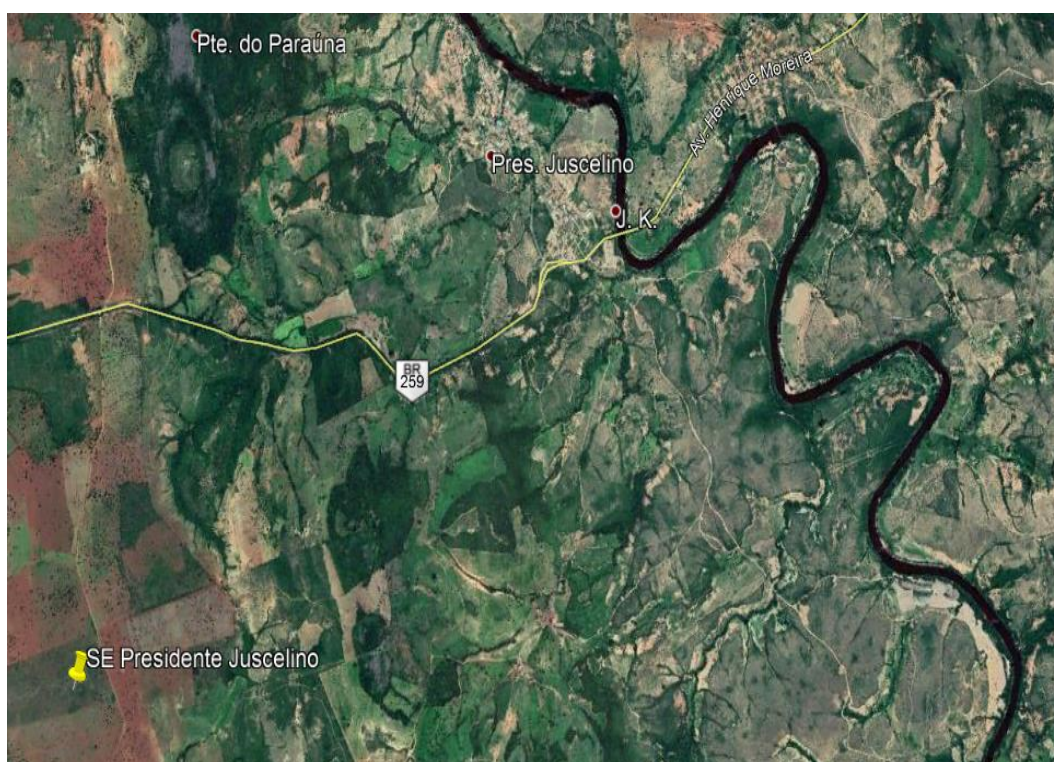
### 3.2.5.2 Subestação Presidente Juscelino

#### 3.2.5.2.1 Localização

A subestação Presidente Juscelino prevista para construção pela SPE Mantiqueira, está projetada no município de Presidente Juscelino, no estado de Minas Gerais com área total, segundo o Edital 005/2015, de 325.000 m<sup>2</sup>.

As coordenadas do terreno da subestação Presidente Juscelino são:

- Latitude = 18°40'18"S
- Longitude = 44°5'31"O



**Figura 14 - Localização da SE Presidente Juscelino**

As condições ambientais do local da instalação estão especificadas abaixo:

- Altitude: 740m
- Clima: Tropical
- Temperatura máxima anual: 31°C
- Temperatura mínima anual: 11,3°C
- Temperatura média diária, valor máximo: 21°C

- Umidade relativa, média anual: 72%
- Nível de poluição: Baixo

#### 3.2.5.2.2 Características da Acessada (SPE Mantiqueira Transmissora de Energia S.A)

A subestação Presidente Juscelino é do tipo não abrigada, com setor de 500k e 345kV.

No setor de 500 kV o arranjo é do tipo disjuntor e meio e possui os seguintes módulos na implantação:

- 1 Módulo de Entrada de Linha – DJM – LT Itabira 5 C1 com um banco de reatores manobrável composto de 4 x 23,33MVAr;
- 1 Módulo de Entrada de Linha – DJM – LT Pirapora 2 C1 com um banco de reatores manobrável composto de 4 x 23,33MVAr;
- 1 Módulo de Entrada de Linha – DJM – LT Pirapora 2 C2 com um banco de reatores manobrável composto de 3 x 23,33MVAr;
- 1 Módulo de Entrada de Linha – DJM – LT Janaúba 3 C1 com um banco de reatores não manobrável composto de 3 x 78,3MVAr;
- 1 Módulo de Entrada de Linha – DJM – LT Janaúba 3 C2 com um banco de reatores não manobrável composto de 4 x 78,3MVAr;
- 2 Módulos de Conexão de Reatores de Barra – DJM – composto de um total de 7 x 50,0MVAr;
- 6 Módulos de Interligação de Barras – DJM;
- 1 Módulo de Conexão de Banco de Transformadores 500/345kV – 4 x 400MVA – DJM;

No setor de 345 kV o arranjo é do tipo disjuntor e meio e possui os seguintes módulos na implantação:

- 1 Módulo de Entrada de Linha – DJM – LT Sete Lagoas 4 C1;
- 1 Módulo de Entrada de Linha – DJM – LT Sete Lagoas 4 C2;
- 2 Módulos de Interligação de Barras – DJM;
- 1 Módulo de Conexão de Banco de Transformadores 500/345kV – 4 x 400MVA – DJM;



Esta etapa refere-se aos módulos a serem implantados para receber a LT 500 kV Presidente Juscelino – Itabira 5,- C2 (Lote 8 do Leilão ANEEL 002/2017), para a qual serão instalados no setor de 500 kV os seguintes módulos:

- 1 Módulo de Entrada de Linha – DJM – LT Itabira 5 C2 com um banco de reatores manobrável composto de 3 x 23,3MVA<sub>r</sub>.

### 3.2.5.2.3 Características da Acessante (a ser implantada pela SPE Transmissora de Energia Linha Verde II S.A)

A SPE Transmissora de Energia Linha Verde II S.A., acessante das subestações Presidente Juscelino e Itabira 5, deverá observar os vãos existentes e/ou planejados de outros agentes, critérios e requisitos básicos de cada subestação, bem como providenciar as obras de infraestrutura incluídas no Módulo Geral e Serviços Auxiliares.

O Módulo Geral é composto pelos custos diretos de: terreno, cercas, terraplenagem, drenagem, grama, embritamento, arruamento, iluminação do pátio, proteção incêndio, sistema abastecimento de água, sistema de esgoto, malha de terra, canaletas principais, acessos, edificações, serviço auxiliar, área industrial, sistema de ventilação e ar condicionado, sistema de comunicação, sistema de ar comprimido e canteiro de obras.

Os Serviços auxiliares, sistema de água, sistema de incêndio, edificações da subestação (casa de comando, casa de relés, guaritas), acesso, área industrial, sistema de ventilação e ar condicionado, sistema de comunicação, e canteiro de obras podem ser compartilhados com outra(s) transmissora(s), não havendo impedimento que a transmissora atenda às suas necessidades de forma autônoma, observando sempre a adequada prestação do serviço público de transmissão de energia elétrica.

### **Arranjo de Barramentos e Equipamentos da Subestação Presidente Juscelino**

A Transmissora deve seguir as configurações de barramento explicitadas na Tabela 15, naquilo que lhes couber, conforme apresentado na Tabela 14.

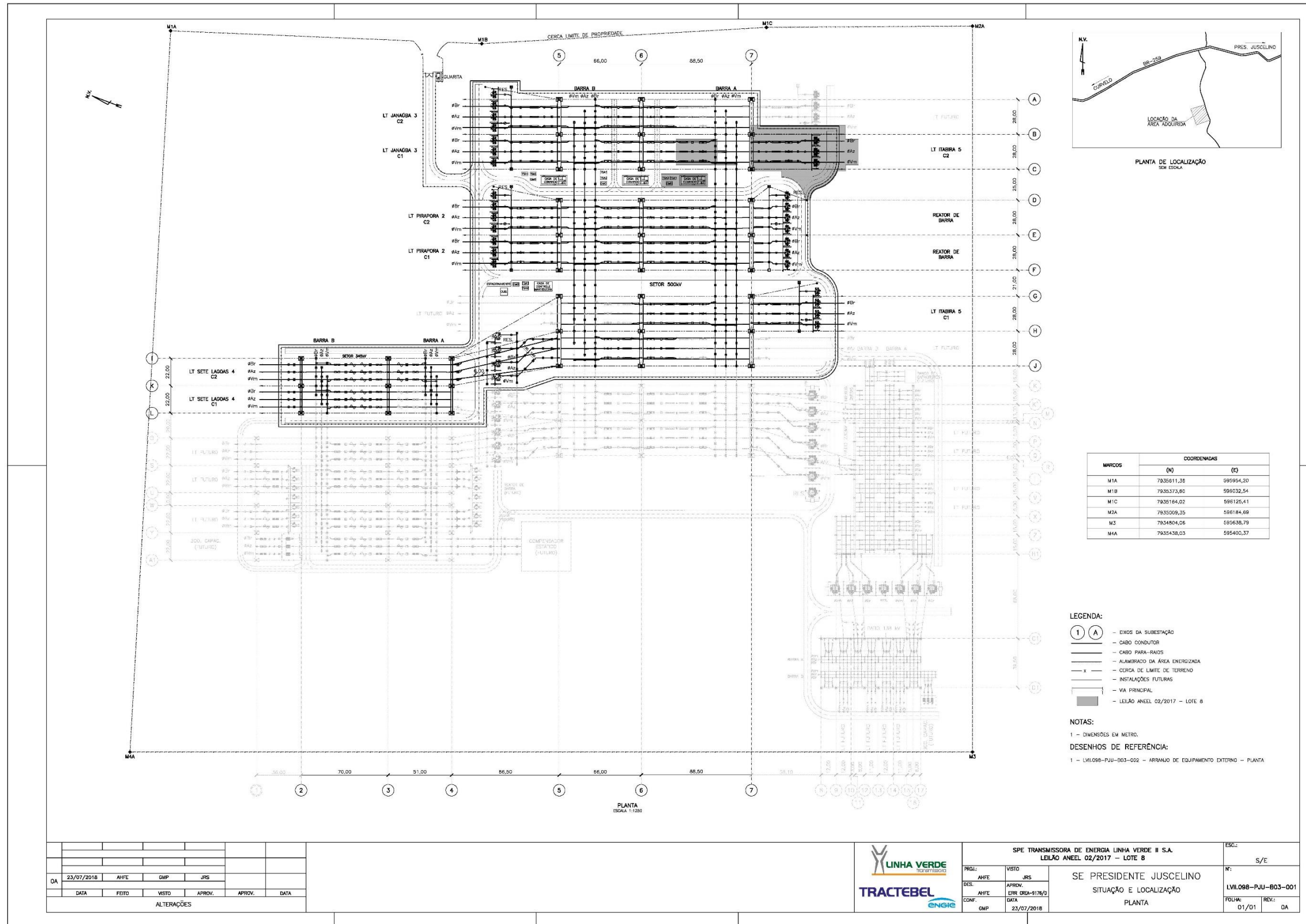
**Tabela 14 - Configuração – SE Presidente Juscelino**

<b>Subestação</b>	<b>Nível de tensão</b>	<b>Configuração</b>
Presidente Juscelino	500 kV	Disjuntor e meio (DJM)



**Tabela 15 - Equipamentos Principais – SE Presidente Juscelino**

Nome	Tensão (kV)	Arranjo de barras	Equipamentos principais	
			Qtde	Descrição
Presidente Juscelino	500	DJM	1	Módulo de Entrada de Linha
			1	Módulo de Conexão de Reator de Linha com disjuntor
			3	Unidade Monofásica de reator de 23,3 Mvar



**Figura 15 - Subestação Presidente Juscelino – Situação e Localização**



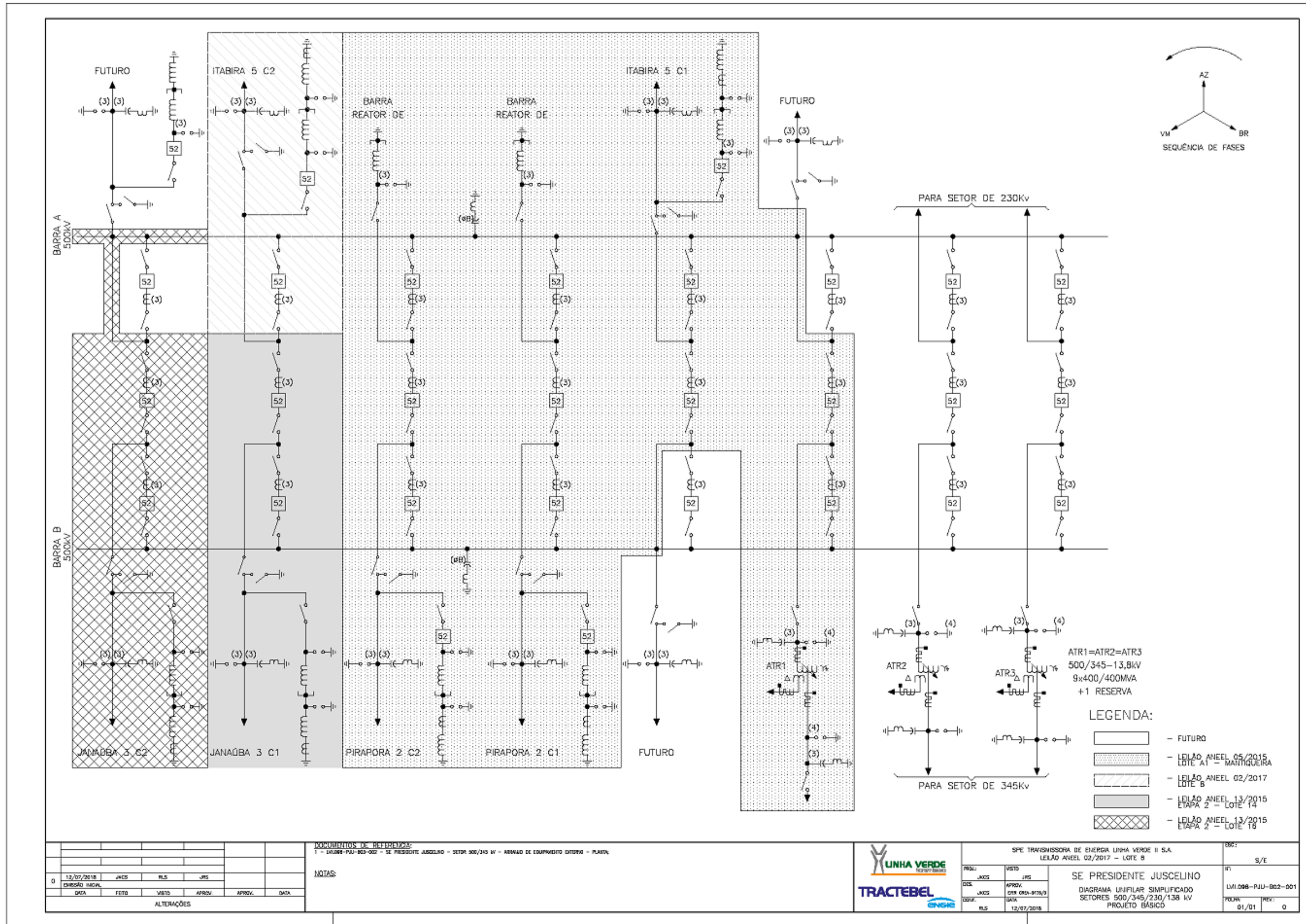


Figura 16 - Diagrama Unifilar SE Presidente Juscelino

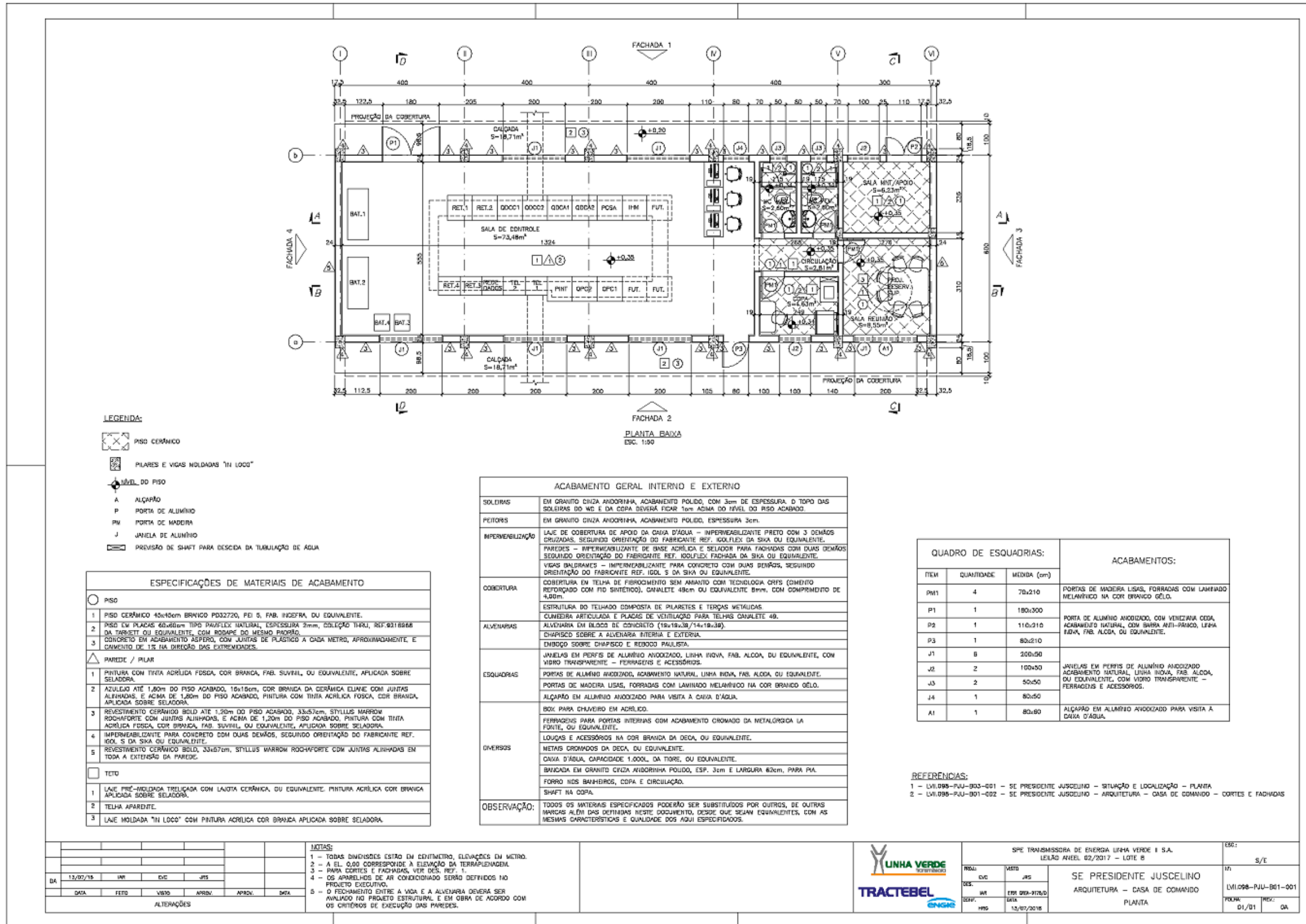


Figura 17 - Planta da Casa de Comando da SE Presidente Juscelino



### 3.2.6 Interferências

Ao longo do traçado selecionado são transpostas as seguintes rodovias:

- MG-807.
- MG-511.
- MG-010.
- Rodovia Prefeito Luiz Menezes (Itabira – Ipoema).

São ainda atravessadas duas linhas de transmissão:

- LT 500 kV Mesquita – Vespasiano 2, C1.
- LT 500 kV Neves 1 – Mesquita, C1.

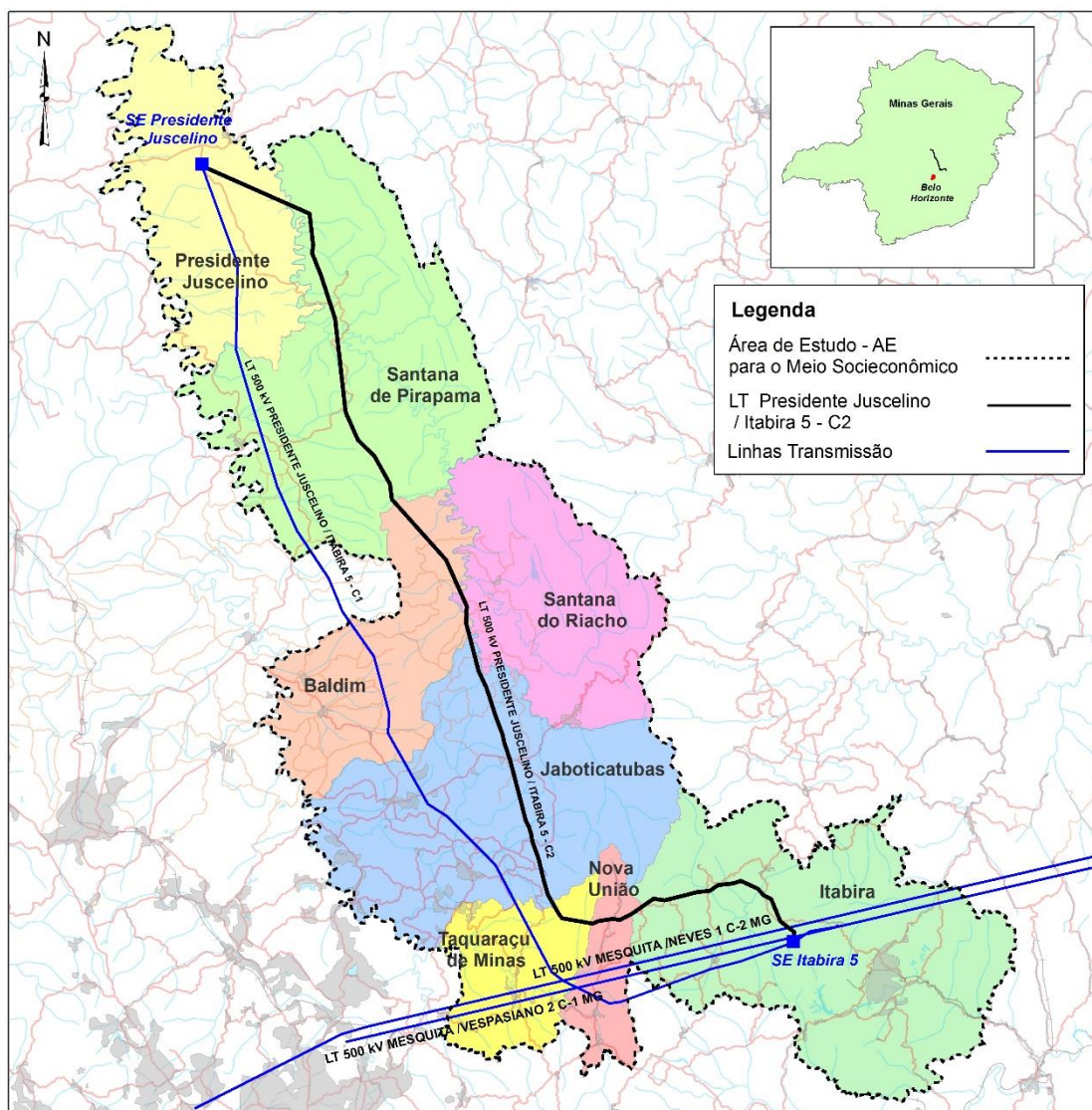


Figura 18 - Linhas de Transmissão transpostas pela LT Presidente Juscelino – Itabira 5 C2

Diversas drenagens serão cruzadas, destacando-se os seguintes cursos d'água:

- Rio Cipó;
- Rio Jabuticatubas;
- Ribeirão Bom Jardim;
- Rio do Tanque;
- Rio Preto;
- Ribeirão do Prata.

Na região existem diversas Unidades de Conservação, três serão diretamente afetadas, todas de uso sustentável, além de quatro que distam a menos de 3km da área diretamente afetada da LT, sendo o Parque Nacional da Serra do Cipó, Parque Estadual da Serra do Cipó, Parque Estadual Mata do Limoeiro e do Parque Natural Municipal do Alto rio do Tanque:

**Tabela 16 - Unidades de Conservação diretamente afetadas pela diretriz da LT**

Nome	Categoria	Área da UC (ha)	Distância até à ADA	Área da UC transposta pela ADA
APA Federal Morro da Pedreira	Uso Sustentável	131.739,90	Transposta	195,8m
APA Municipal Aliança	Uso Sustentável	15.280,00	Transposta	450m
APA Municipal Santo Antônio	Uso Sustentável	23.000,00	Transposta	84,20m
Parque Estadual da Serra do Cipó	Proteção Integral	33.435,91	2,50km	-
Parque Estadual Mata do Limoeiro	Proteção Integral	2.009,02	1,48km	-
Parque Nacional da Serra do Cipó	Proteção Integral	31.632,49	2,50km	-
Parque Natural Municipal do Alto rio do Tanque	Proteção Integral	247	670m	-
UC Transposta		UC dentro do raio de 3km em relação à ADA		

Estas interferências podem ser visualizadas no Mapa de Localização da diretriz, infraestrutura regional e áreas protegidas (Volume 4 – Tomo I, Anexo 5).

### 3.3 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

#### 3.3.1 Técnicas Utilizadas

Para a implantação da linha de transmissão deverão ser vencidas diversas etapas de trabalho, desde a fase de projetos até a fase de implantação:

Fase de Projeto

- Topografia

- Sondagens

#### Fase de Obras

- Desmatamento e/ou limpeza
- Escavação das fundações
- Execução das fundações
- Instalação das Torres
- Lançamento de Cabos

Na fase de projeto inicialmente é executada a topografia com a instalação de bandeiras e marcos topográficos, executando-se além da locação longitudinal e o levantamento planialtimétrico do eixo, o cadastro físico da faixa de servidão. Esta atividade pode exigir alguns desbastes de vegetação e eventualmente a supressão de alguma árvore isolada.

As sondagens geotécnicas dividem-se em três tipos: SPT, Rotativa e Trado (Borro) e são realizadas ao longo da linha, para que as fundações das estruturas sejam dimensionadas com segurança e otimização. Recomenda-se executar sondagens tipo SPT, próximas ao piquete central, em todas as estruturas de ancoragem e fim de linha, e em locais tais como: travessias de rios, aterros, fundos de vale, alagados, erosões e encostas.

As sondagens a trado, os poços de inspeção, e a determinação da densidade natural/compactada e da umidade natural fornecem informações de solo que auxiliam os projetos de fundação. Com a realização de ensaios de laboratório em amostras deformadas e indeformadas, são determinados parâmetros do solo para a elaboração dos projetos de fundação. Eventualmente são realizadas provas de carga para determinar as características de deformação ou resistência do terreno, ou de elementos estruturais da fundação.

São realizadas ainda as sondagens para determinação da resistividade dos solos e esta operação é realizada com a utilização do resistímetro, dotado de eletrodos. Os métodos que utilizam sondagem elétrica procuram determinar a distribuição vertical de resistividade, abaixo do ponto em estudo, resultando então em camadas horizontais, geralmente causadas por processos sedimentares.



### **3.3.2 Lançamento de Cabos**

Os cabos para-raios devem ser lançados antes dos condutores, o equipamento utilizado deverá ser aterrado. O cabo deve ser lançado em regime lento e regular, evitando que o mesmo seja danificado, principalmente, por torções. Este modo de lançamento é conhecido como tensão mecânica reduzida, ou seja, há uma aplicação de um esforço de tração ao cabo suficiente para desenrolá-lo da bobina, de modo que fique acima do terreno. A tensão de lançamento deverá permanecer na faixa de 10 a 30% da tensão de esticamento correspondente. Por fim o lançamento dos condutores deverá ser iniciado pela fase central ou pela fase superior, dependendo da disposição dos mesmos (plano horizontal ou plano vertical).

### **3.3.3 Canteiro de Obras**

Para a execução das obras envolvendo subestações e linha de transmissão está prevista a utilização de quatro canteiros de obras. Em cada uma das subestações está previsto um pequeno canteiro para dar apoio e suporte a execução das obras de ligação da LT (*bay* de entrada) e da respectiva casa de comando. Considerando a necessidade de instalações pequenas, estes canteiros deverão ser instalados na própria área das subestações.

Para apoiar as três frentes de execução das obras de implantação da linha de transmissão está prevista a implantação de dois canteiros de obras, sendo um situado na área urbana de Santana do Pirapama e outro em Jaboticatubas.

Estes dois canteiros terão instalações administrativas (escritórios) e industriais. As instalações disporão de central de formas e ferragens, além de uma área específica destinada a oficina e lavagem de máquinas. Não está prevista a instalação de central de concreto, uma vez que o concreto a ser utilizado será adquirido de empresas concreteiras instaladas na região. Trata-se de empresas com licença ambiental em vigor e deverão abastecer as frentes de serviços permanentemente:

- a) TopMix em Sete Lagoas a 75,2 km de Santana do Pirapama
- b) Concretar Concreto em Lagoa Santa a 46,1 km de Jaboticatubas.

Considerando o caráter linear das obras não haverá instalação de cozinha nos canteiros, a alimentação dos trabalhadores será adquirida junto ao comércio local, podendo ser diversificada a fonte de suprimento conforme o andamento das frentes de serviço.

Está previsto um local para o pessoal fixo do canteiro se alimentar (refeitório) porém sem produção de refeições. Um vestiário para o pessoal dotado de instalações sanitárias e chuveiros será instalado em cada canteiro previsto. A seguir são apresentadas as plantas adotadas como solução tipo e que serão aplicadas nos dois canteiros, adaptando-se apenas a distribuição em conformidade com as características orográficas de cada uma das áreas selecionadas.

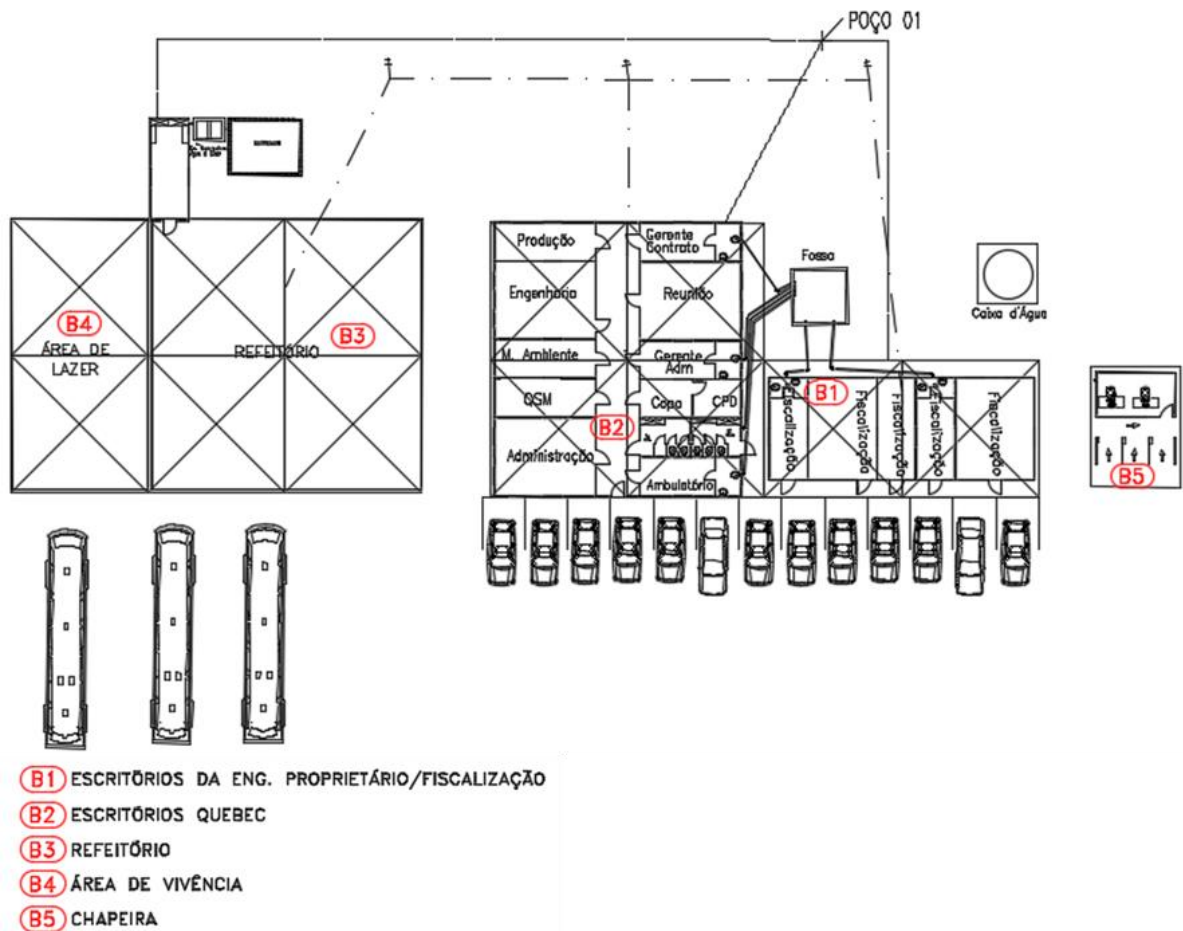
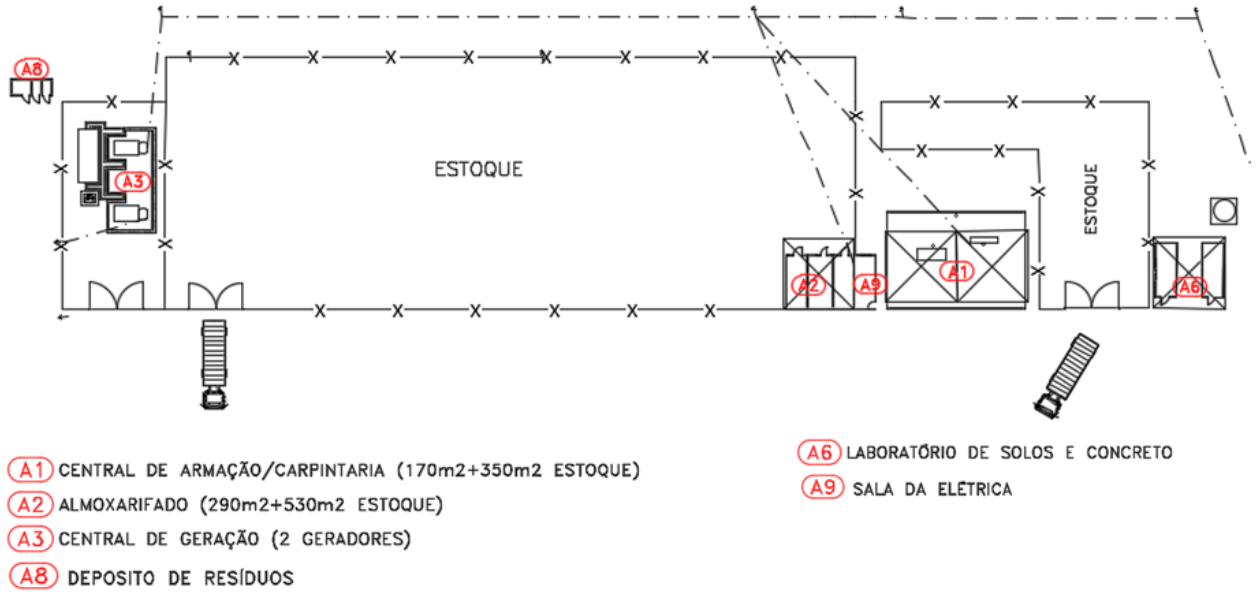
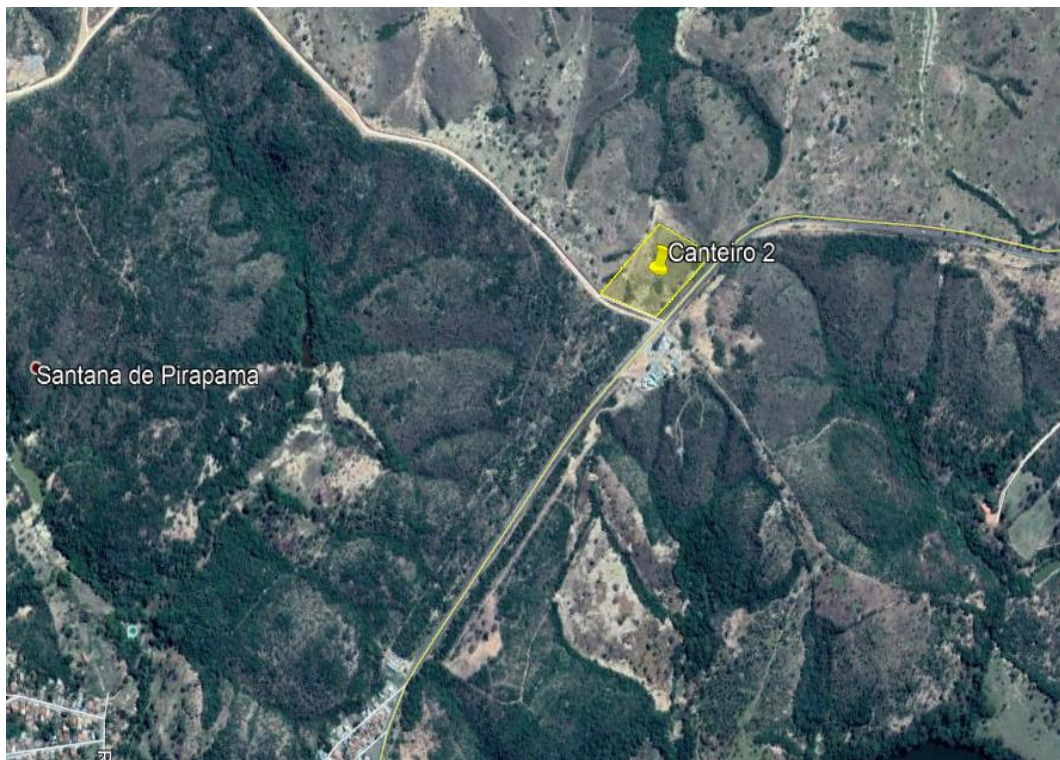


Figura 19 - Área Administrativa do Canteiros de Obras

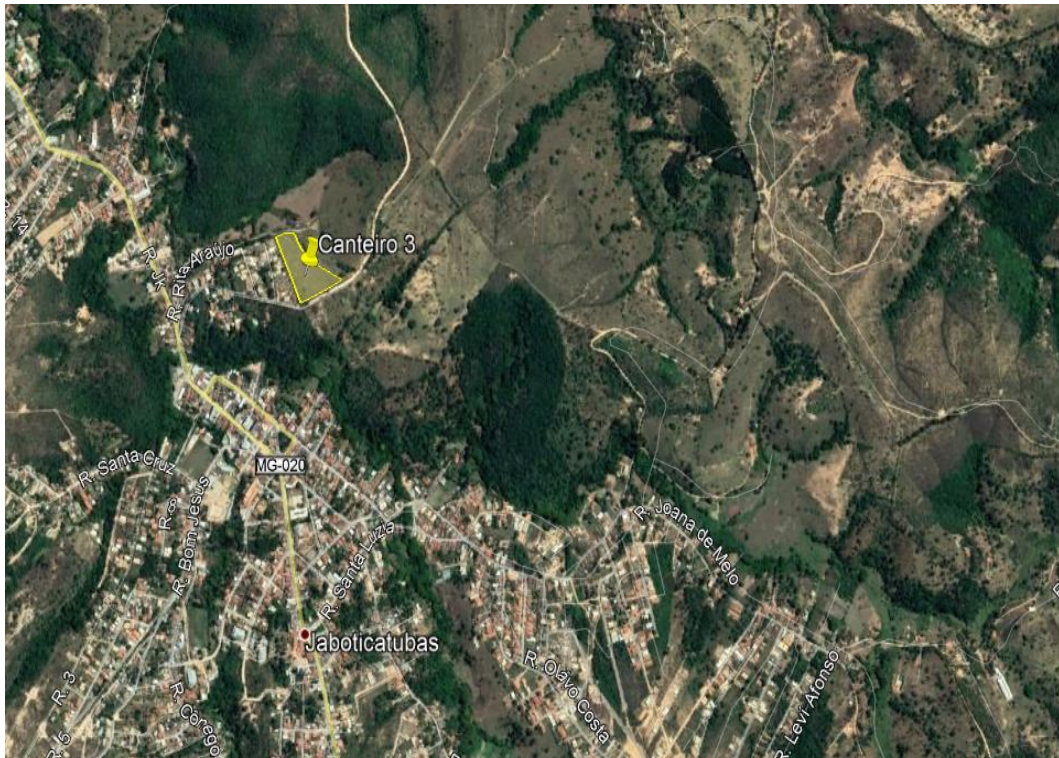


**Figura 20 - Área Industrial do Canteiro de Obras**



**Figura 21 - Localização do canteiro – Santana de Pirapama**





**Figura 22 - Localização do canteiro - Jaboticatubas**

### 3.3.4 Geração e Destinação de Resíduos

O empreendimento abrange basicamente dois tipos de áreas: canteiro de obras e faixa da linha de transmissão. A ocupação dessas duas áreas ocorrem de formas distintas, sendo uma de forma fixa (canteiro de obras) e outro de forma dinâmica (faixa de transmissão). Resultando assim em diferentes formas de geração e destinação dos resíduos e efluentes, que serão descritas a seguir. Lembrando que as definições apresentadas serão refinadas pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes, entregue posteriormente.

#### 3.3.4.1 Canteiro de Obras

Conforme descrito anteriormente ao longo da linha de transmissão existem 4 canteiros de obras. O resíduo gerado, tanto o líquido como o sólido, nos canteiros serão os mesmos. Já no que tange a destinação final as soluções irão variar de acordo com o local.

## Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos são definidos como: “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;” pelo PNRS (Plano Nacional de Resíduos Sólidos) no artigo XVI. Usando como base essa definição e as atividades a serem realizadas no canteiro classificou-se os tipos de resíduos segundo a origem, periculosidade (de acordo com a NBR 10.004 e CONAMA 307/92) e o grau de biodegradabilidade. Com base nessa classificação e nas normas vigentes definiu-se a destinação dos resíduos.

### *Geração*

As atividades realizadas no canteiro, desde a construção até a utilização do mesmo produzirão os seguintes resíduos: resto de alimentos, papel, papelão, plásticos, alumínio, blocos cerâmicos, concreto, argamassa, aço, ferro, arame, pregos, parafusos, madeira, tintas, solventes, lodo das unidades de tratamento de esgoto, óleo e graxa. A Tabela 17 apresenta a classificação de resíduos segundo a origem, periculosidade e o grau de biodegradabilidade.

Tabela 17 - Classificação dos resíduos do canteiro de obras

RESÍDUO	ORIGEM	PERICULOSIDADE		GRAU DE BIODEGRADABILIDADE	
		NBR 10.004/04	CONAMA 307/02		
Resto de alimentos	Domiciliar	Não-Inertes Classe IIA	Classe E	Facilmente Degradáveis	
Papel	Comercial			Moderadamente Degradáveis	
Papelão					Difícilmente Degradáveis
Plásticos					
Alumínio					
Blocos cerâmicos	Construção e Demolição	Classe A	Não degradáveis		
Concreto					
Argamassa					
Aço					
Ferro		Não-Inertes Classe IIB		Classe B	
Arame					
Parafusos e Pregos					
Madeira					
Tintas		Perigosos Classe I		Classe D	Difícilmente Degradáveis
Solventes					
Óleo					
Graxa	Serviços de Transporte	Classe D	Não degradáveis		
Lodo das unidades de tratamento de esgoto	Industrial			Não-Inertes Classe IIA	Classe E

### Destinação

A destinação final de cada resíduo é definida basicamente pela periculosidade de cada resíduo. A Tabela 18 apresenta a o destino de cada resíduo produzido no canteiro.

**Tabela 18 - Destinação dos resíduos do canteiro de obras**

RESÍDUO	CONAMA 307/02	DESTINO
Restos de alimentos	Classe E	Aterro Sanitário Classe II-A
Papel		Cooperativa de reciclagem e Aterro Sanitário Classe II-A
Papelão		
Plásticos		
Alumínio		
Vidro		
Blocos cerâmicos	Classe A	Usina de Reciclagem de Entulho
Concreto		
Argamassa		
Aço	Classe B	
Ferro		
Arames		
Parafusos e Pregos		
Madeira		
Tintas	Classe D	Aterro Sanitário Classe I
Solventes		
Óleo		
Graxa		
Lodo das unidades de tratamento de esgoto	Classe E	Aterro Sanitário Classe II-A

Em complemento a Tabela acima, a diante é apresentado as possíveis localizações dos destinos dos resíduos:

- Aterro Sanitário Macaúbas, Classe II-A, localizado em Sabará-MG;
- Aterro Sanitário Pró-Ambiental, Classe I, localizado em Lavras;
- Reciclagem Santa Maria, Endereço: R. Sulfumiro de Freitas, 513 - Progresso, Sete Lagoas - MG, 35701-080;
- Usina de Reciclagem de Entulho, localizada em Belo Horizonte.

### Efluentes

Efluentes são os resíduos provenientes das indústrias, dos esgotos e das redes pluviais, que são lançados no meio ambiente, na forma de líquidos ou de gases. No canteiro o efluente será



proveniente basicamente de esgoto doméstico resultante do uso da água pelo homem em seus hábitos higiênicos e atividades fisiológicas. Em seguida será descrito a geração e destinação desse efluente.

### *Geração*

A geração dos resíduos líquidos será proveniente das instalações sanitárias (pias, chuveiros, vasos sanitários, etc) e serão destinadas às unidades de tratamento de esgoto (fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro ou valas de infiltração). A forma de captação e transporte do resíduo será apresentada no projeto de instalações sanitárias que será apresentado no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes. Como o canteiro contará com um local para manutenção de veículos, o resíduo líquido gerado nesse local (água e óleo) será encaminhado também as unidades de tratamento de esgoto.

### *Destinação*

O tratamento dos resíduos líquidos será realizado pelas unidades de tratamento de esgoto, a ser implantada na área do canteiro. As unidades a serem implantadas à princípio pelas seguintes unidades: Caixa separadora de óleo, Fossa Séptica, filtro anaeróbio e Sumidouro ou valas de infiltração. O detalhamento e dimensionamento das unidades será exposto no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

#### **3.3.4.2 Faixa da Linha de Transmissão**

A linha de transmissão possui uma extensão aproximada de 153,9 km. Por se tratar de uma obra linear os resíduos são produzidos a medida que a linha vai sendo executada.

### **Resíduos Sólidos**

Os resíduos sólidos são definidos como: “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede

pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;” pelo PNRS (Plano Nacional de Resíduos Sólidos) no artigo XVI. Usando como base essa definição e as atividades a serem realizadas na execução da linha de transmissão classificou-se os tipos de resíduos segundo a origem, periculosidade (de acordo com a NBR 10.004 e CONAMA 307/92) e o grau de biodegradabilidade. Com base nessa classificação e nas normas vigentes definiu-se a destinação dos resíduos.

### Geração

As atividades realizadas na linha de transmissão produzirão os seguintes resíduos: resto de alimentos, papel, plásticos, alumínio, concreto, argamassa, aço, ferro, arame, pregos e parafusos. A Tabela 19 apresenta a de classificação de resíduos segundo a origem, periculosidade e o grau de biodegradabilidade.

**Tabela 19 - Classificação dos resíduos da linha de transmissão**

RESÍDUO	ORIGEM	PERICULOSIDADE		GRAU DE BIODEGRADABILIDADE
		NBR 10.004/04	CONAMA 307/02	
Resto de alimentos	Domiciliar	Não-Inertes Classe IIA	Classe E	Facilmente degradáveis
Papel	Comercial			Moderadamente degradáveis
Plásticos				Difícilmente degradáveis
Alumínio	Construção e Demolição	Classe A	Classe B	Não degradáveis
Concreto				
Argamassa				
Aço				
Ferro				
Arames				
Parafusos e Pregos	Não-Inertes Classe IIB			

### Destinação

A destinação final de cada resíduo é definida basicamente pela periculosidade de cada resíduo. A Tabela 20 apresenta a o destino de cada resíduo produzido na linha.

**Tabela 20 - Destinação dos resíduos da linha de transmissão**

RESÍDUO	CONAMA 307/02	DESTINO
Resto de alimentos	Classe E	Aterro Sanitário Classe II-A
Papel		Cooperativa de reciclagem e Aterro Sanitário Classe II-A
Plásticos		
Alumínio		
Concreto	Classe A	Usina de Reciclagem de Entulho
Argamassa		
Aço	Classe B	
Ferro		
Arames		
Parafusos e Pregos		

Em complemento a Tabela acima, a diante é apresentado as possíveis localizações dos destinos dos resíduos:

- Aterro Sanitário Macaúbas, Classe II-A, localizado em Sabará-MG;
- Reciclagem Santa Maria, Endereço: R. Sulfumiro de Freitas, 513 - Progresso, Sete Lagoas - MG, 35701-080;
- Usina de Reciclagem de Entulho, localizada em Belo Horizonte.

### **Efluentes**

Efluentes são os resíduos provenientes das indústrias, dos esgotos e das redes pluviais, que são lançados no meio ambiente, na forma de líquidos ou de gases. Na linha de transmissão o efluente será proveniente basicamente de esgoto doméstico resultante do uso da água pelo homem em seus hábitos higiênicos e atividades fisiológicas. Em seguida será descrito a geração e destinação desse efluente.

### *Geração e Destinação*

A geração dos resíduos líquidos será proveniente apenas de duas instalações sanitárias (pia e vasos sanitário), para atender as necessidades básicas. Como trata-se de uma obra dinâmica, optou-se pela utilização de tendas sanitárias. Dessa forma é oferecido privacidade, conforto e higiene no local de trabalho, além de atender a NR 28 e NR 31 do Ministério do Trabalho. A tenda

sanitária atende a um fluxo diário de até 20 colaboradores. E caso a equipe de trabalho seja composta por mulheres, as tendas serão separadas por sexo, masculino e feminino.

### **3.3.5 Acessos**

Para acessar os pontos onde estarão instaladas as torres de transmissão é necessário que sejam abertos caminhos que possibilitem a chegada de materiais, equipamentos e trabalhadores. Estes acessos constituem-se num significativo impacto ambiental e assim merecem tratamento diferenciado.

Para os acessos às torres deverão ser priorizados caminhos, estradas vicinais existentes ou áreas de pasto já destocadas, evitando-se, ao máximo, a abertura de estradas de acesso. Nos casos onde a abertura de acesso seja inevitável, estas estradas deverão ser previamente projetadas, preferencialmente em locais de vegetação rasteira e que evite desmatamento. Estas estradas deverão ter as seguintes características:

- Largura da plataforma de rolamento – 5m;
- Abaulamento de 2 a 3% do eixo para as laterais;
- Valetas laterais para condução das águas superficiais;
- Bigodes laterais, sempre que necessários, para retirada de água da pista e infiltração no terreno natural;

O greide da estrada deverá ser “colado” ou em aterro pouco elevado, evitando-se escavações significativas. Sempre que possível utilizar-se de compensações longitudinais dos materiais escavados, evitando-se os empréstimos e bota-foras.

O material orgânico estocado, quando a estrada for provisória deverá ser utilizado na recuperação da área degradada e caso a estrada seja permanente deverá ser utilizado no revestimento das valetas e bigodes laterais, evitando-se erosão e condução de materiais que possam assorear as drenagens próximas.

A localização das torres foi estimada e para efeito de acesso foi previsto um traçado, estes acessos encontram-se possíveis de visualizar no buffer que está gravado no CDV de arquivo. Os acessos previstos serão confirmados após a locação topográfica da linha com demarcação definitiva das estruturas. A Tabela abaixo apresenta um resumo dos acessos previstos.

**Tabela 21 - Acessos as torres a serem implantados**

ACESSO	DISTÂNCIA	UTM/SIRGAS2000	
		X_UTM (E)	Y_UTM (N)
1	0,077	673177	7834416
2	0,128	671368	7837762
3	0,002	671322	7837802
4	0,025	670479	7838302
5	0,195	670049	7838711
6	0,242	664069	7839317
7	0,135	663814	7839023
8	0,064	662816	7838736
9	0,176	662435	7838679
10	0,080	661697	7838609
11	0,108	661416	7838540
12	0,090	660349	7838276
13	1,137	658384	7837791
14	0,064	657456	7837588
15	0,184	657063	7837655
16	0,407	656291	7837705
17	0,093	656044	7837741
18	0,462	655765	7837642
19	0,424	655008	7837087
20	0,147	654412	7836635
21	0,101	653880	7836377
22	1,666	652815	7835652
23	0,287	649734	7834855
24	0,119	648972	7834820
25	0,500	647174	7834558
26	0,084	645902	7834787
27	0,074	644996	7834949
28	0,500	644713	7835000
29	0,143	641428	7839928
30	0,067	640742	7842751
31	0,117	640120	7844636
32	0,074	639932	7845107
33	0,029	639792	7845628
34	0,023	639426	7847079
35	0,230	638737	7849408
36	0,030	638503	7849889
37	0,096	638208	7850887
38	0,037	637734	7852817
39	0,075	637637	7853267
40	0,041	634830	7862338
41	0,066	634058	7864702
42	0,147	633459	7866166
43	0,037	633303	7866605
44	0,162	632802	7867509
45	0,074	632686	7867972
46	0,026	632180	7869869
47	0,027	631945	7870849
48	0,010	631809	7871341

ACESSO	DISTÂNCIA	UTM/SIRGAS2000	
		X_UTM (E)	Y_UTM (N)
49	0,120	631627	7871822
50	0,244	631599	7872622
51	0,149	631264	7873205
52	0,247	631198	7873632
53	0,064	631037	7874202
54	0,338	631029	7874561
55	0,059	631088	7876714
56	0,277	630946	7877073
57	0,025	630650	7877611
58	0,235	630390	7878184
59	0,105	630253	7878485
60	0,053	630036	7878964
61	0,215	629721	7879491
62	0,068	629376	7880373
63	0,532	628687	7881932
64	0,240	628299	7882725
65	0,240	628166	7882989
66	0,248	627448	7883658
67	0,335	626975	7884045
68	0,413	625856	7885468
69	0,375	623930	7887629
70	0,269	622858	7888993
71	0,038	622040	7889728
72	0,177	620995	7891946
73	0,094	620906	7892887
74	0,081	620611	7893314
75	0,238	620454	7893576
76	0,140	620158	7894067
77	0,120	619852	7894536
78	0,288	619384	7895567
79	0,372	619250	7895718
80	0,070	618610	7896676
81	0,067	618193	7897045
82	0,059	617177	7898104
83	0,099	616363	7899283
84	0,097	615961	7900197
85	0,048	615731	7900721
86	0,020	614903	7903536
87	0,576	614820	7904323
88	0,097	614729	7905084
89	0,081	614674	7905573
90	0,104	614550	7906989
91	0,060	614427	7907507
92	0,083	614437	7908031
93	0,081	614303	7908501
94	0,258	614415	7909012
95	0,100	614235	7909458
96	0,051	614177	7909979
97	0,205	614016	7910490

ACESSO	DISTÂNCIA	UTM/SIRGAS2000	
		X_UTM (E)	Y_UTM (N)
98	0,373	614041	7911183
99	0,058	614002	7911524
100	0,062	613946	7912023
101	0,161	613915	7912963
102	0,033	613783	7913466
103	0,044	613727	7913957
104	0,036	613652	7914481
105	0,147	613373	7915506
106	0,047	613079	7916400
107	0,086	612886	7916864
108	0,142	612444	7918345
109	0,083	612319	7918719
110	0,098	612031	7919749
111	0,101	611055	7922058
112	0,061	610929	7922504
113	0,056	611812	7920182
114	0,162	611329	7921503
115	0,072	610657	7924430
116	0,027	610625	7924947
117	0,059	610581	7925468
118	0,070	610447	7926449
119	0,048	609491	7928952
120	0,137	608992	7929172
121	0,140	608528	7929340
122	0,017	608142	7929556
123	0,022	607674	7929742
124	0,148	607157	7929980
125	0,214	606212	7930397
126	0,124	605795	7930580
127	0,132	605329	7930760
128	0,135	605001	7930980
129	0,120	604513	7931111
130	0,109	604072	7931340
131	0,282	603435	7931620
132	0,028	603119	7931759
133	0,138	602128	7932196
134	0,097	601318	7932596
135	0,065	600787	7932776
136	0,040	599427	7933371
<b>TOTAL</b>	<b>21,610</b>		

### 3.3.6 Movimento de Terra

A execução das estradas de acesso deverá ser feita de forma a minimizar o movimento de terra, evitando-se ao máximo a execução de bota-fora, priorizando a compensação de corte e aterro



e caso impossível, deve-se adotar a execução de aterros através de empréstimos laterais próximos, devidamente autorizado pelo proprietário da terra.

### 3.3.7 Utilização de Mão-de-obra

Está prevista a realização das obras de implantação da linha de transmissão e do bay de ligação da LT e respectivas casas de comando nas duas subestações, sendo que a linha será dividida em três frentes de execução.

A mão-de-obra a ser utilizada, por razões organizacionais, foi dividida em duas categorias, a chamada mão-de-obra direta que abrange os trabalhadores que atuam nas frentes de serviços e a indireta composta pelo pessoal de direção, administrativo, de saúde, enfim equipes de apoio e suporte. Contemplou-se ainda as equipes de linha e subestação pois atuam em áreas e estratégias diferenciadas. Obteve-se, com estas premissas, a seguinte distribuição:

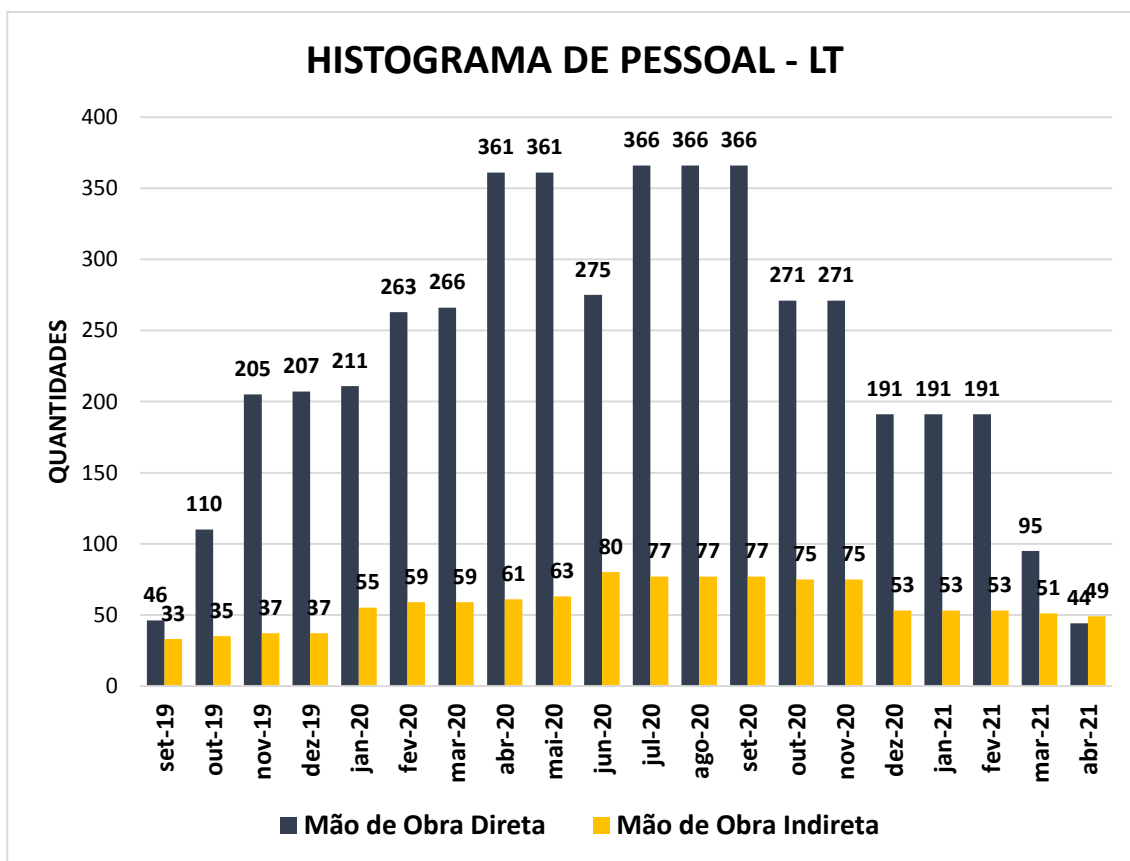
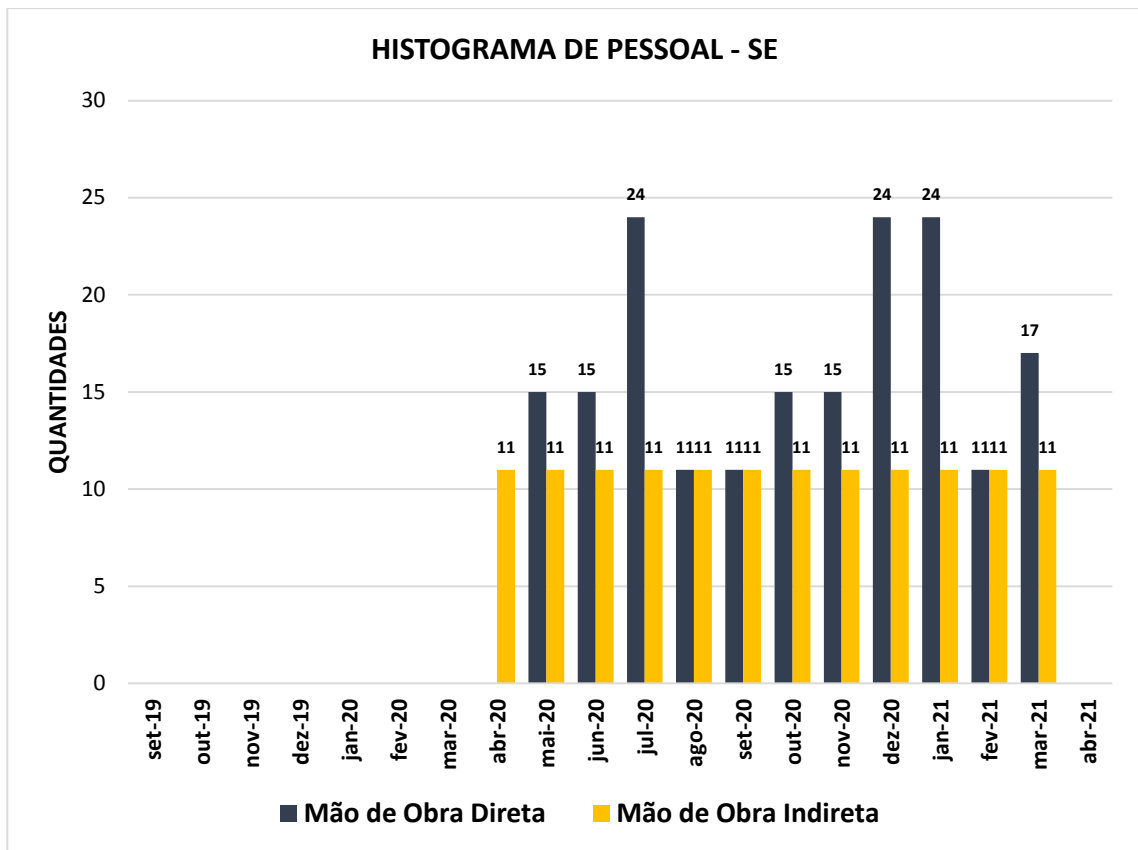


Figura 23 - Histograma de mão de obra para implantação da Linha de Transmissão



**Figura 24 - Histograma de mão de obra para as obras do bay e casas de comando nas subestações**

O contingente total de pico de trabalhadores diretos e indiretos será, portanto de 478 operários, sendo 443 nas atividades da linha de transmissão e 35 nas subestações (bay e casas de comando).

A qualificação dos trabalhadores das duas categorias encontra-se na Tabela 22:

**Tabela 22 - Qualificação da mão de obra necessária às obras**

RELACAO MÃO DE OBRA DIRETA	RELACAO MÃO DE OBRA INDIRETA
Encarregado Geral	Diretor de Contrato
Encarregado de Turma Civil	Gerente de Suprimentos
Ajudante de obra	Gerente de Projeto (PM)
Encarregado de Turma Montagem	Médico do Trabalho
Montadores (Pré-montagem, montagem e revisão)	Site Manager
Ajudantes de montagem	Engenheiro Residente
Encarregado de Turma lançamento	Engenheiro de Planejamento
Montadores (Pré-montagem, montagem e revisão)	Engenheiro Florestal
Ajudantes de montagem	Engenheiro Ambiental
Pedreiro / Carpinteiro	Técnico de meio ambiente
Operador de Máquina	Engenheiro de Segurança
Topógrafo	Técnico de Segurança do Trabalho (TST)
Aux. de Topógrafo	Técnico de Qualidade

RELACAO MÃO DE OBRA DIRETA	RELACAO MÃO DE OBRA INDIRETA
Armadores	Encarregado de Administração
Operador de Motoserra	Administrativos (RH, Financeiro, Serviços Gerais, Comprador)
Motorista operacional	Auxiliar Administrativo
Motorista socorrista	Vigia
Motorista	Faxineiro
	Almoxarife
	Aux. de Almoxarife
	Encarregado de Pátio

### 3.3.8 Praças de Montagem

As praças de montagem deverão ser localizadas a intervalos que permitam a utilização dos carretéis de cabos e deve sempre ser priorizada a posição em áreas degradadas ou que não exijam desmatamentos. Considerando que a extensão dos carretéis geralmente situa-se em torno de 3.000m, pode-se prever a necessidade de cerca de 10 praças de lançamento, priorizando-se áreas degradadas ou de pasto onde não deve ocorrer supressão de árvores.

Todas as torres projetadas exigirão um número equivalente de áreas de montagem. Estas áreas em função das condições de segurança de cada torre deverão ser desmatadas e limpas não se admitindo a permanência de vegetação aérea que, pela altura, possa interferir no funcionamento das torres.

### 3.3.9 Fluxo de Veículo

A execução das obras estará se utilizando de diversos veículos, máquinas e equipamentos. O quantitativo das máquinas e equipamentos é o seguinte:

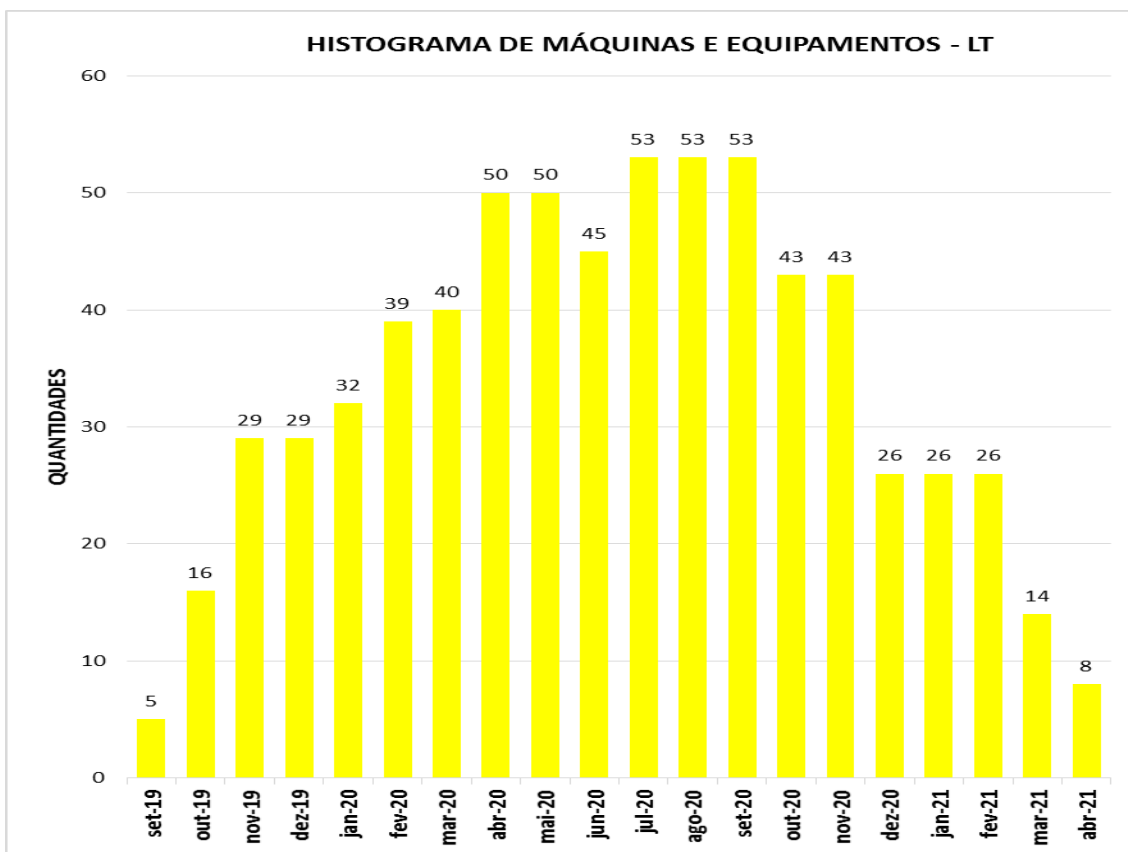


Figura 25 - Histograma da quantidade de máquinas e equipamentos necessários às obras da LT

Os principais equipamentos e máquinas considerados para a execução da linha de transmissão são Puller e Freio, Conjunto de montagem, Estação total, Retroescavadeira, Perfuratriz, Megger, Trator Traçado, Trator traçado para contrapeso, Guindaste e Equipamento de comunicação.

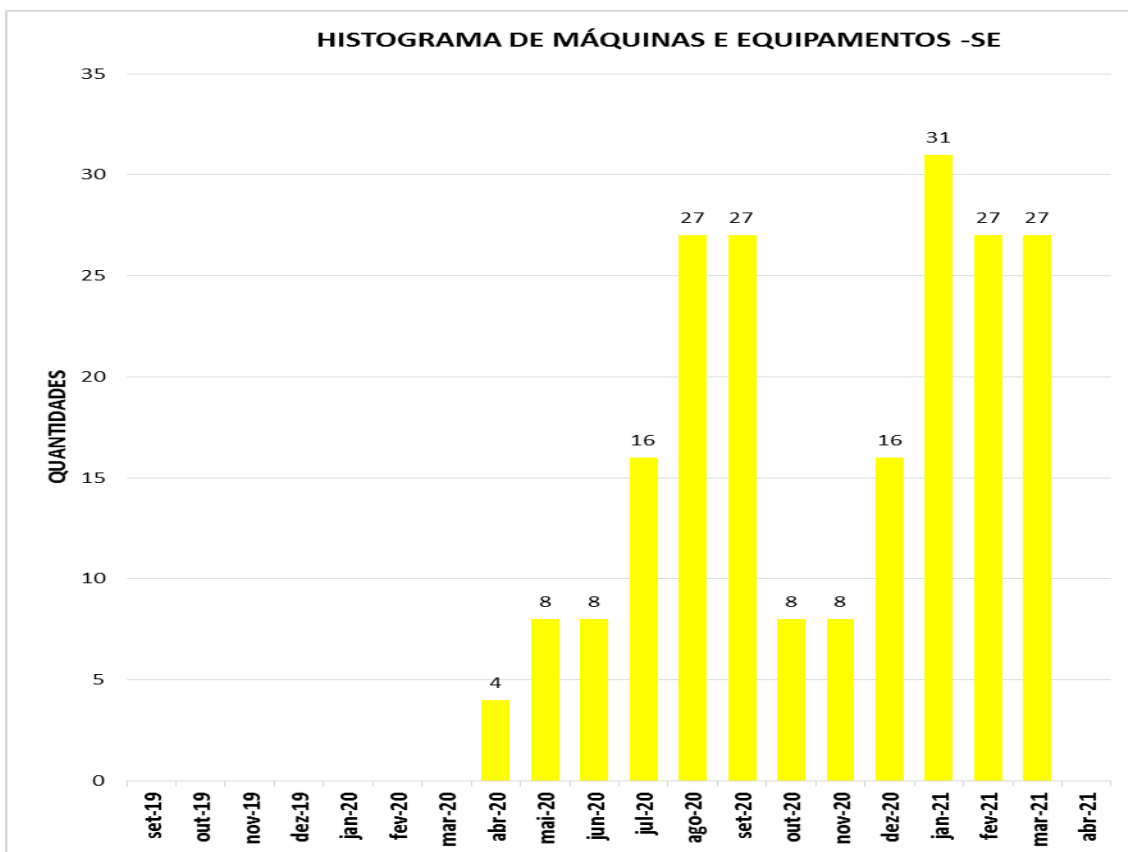
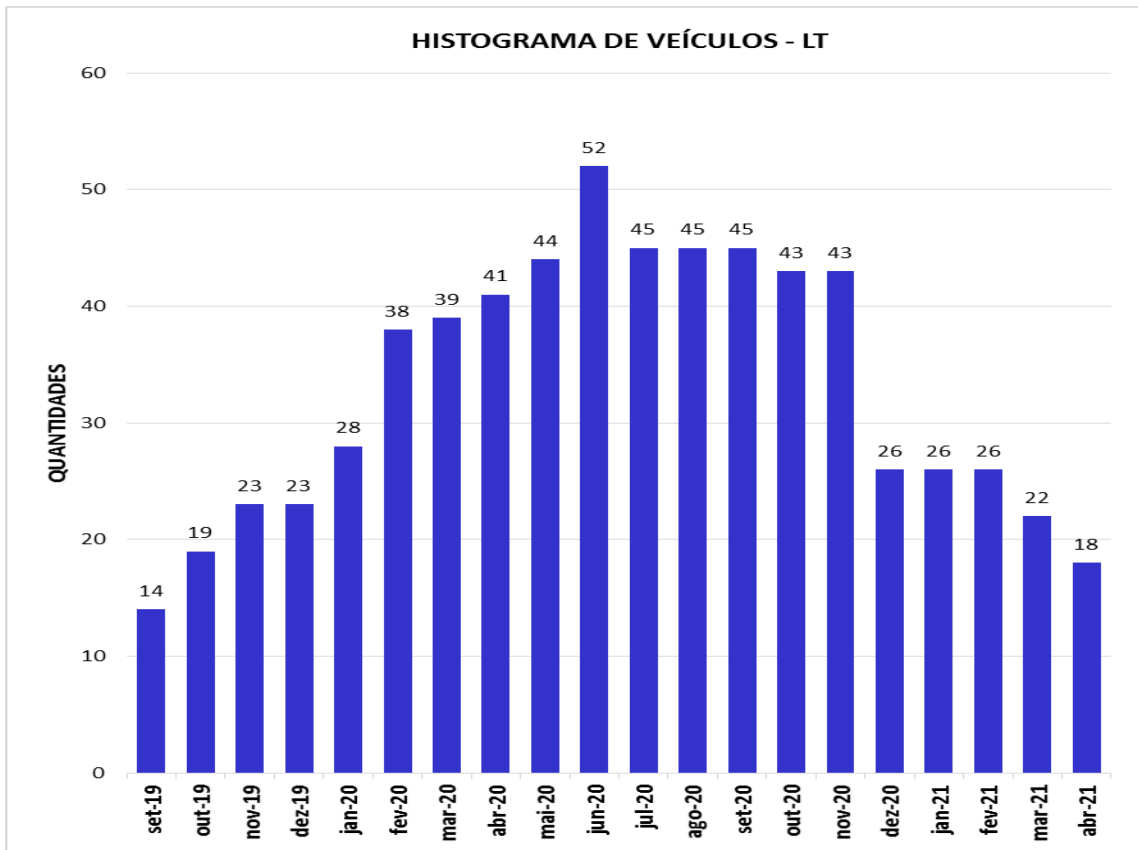


Figura 26 - Histograma da quantidade de máquinas e equipamentos necessários às obras nas SEs

Os principais equipamentos e máquinas considerados para a execução das obras nas subestações são: Conjunto de gabarito para fundação, Conjunto betoneira (vibrador, compactador), Estação total, Viradeira de tubo, Alicata Y35, Prensa Hidráulica (100 ton), Dinamômetro, Ferramenta AMPAC, Rosqueadeira, Catraca 1500kg, Megger 5kV, Medidor de fator de potência, Medidor de relação de espira, Medidor de resistência ôhmica, Medidor de teor de umidade no gás SF6, Micro-ohmímetro, Oscilógrafo de 12 canais, Ponte Kelvin, Ponte de Windstone, Transformador padrão p/relação e saturação 6kVA, Varivolt, Fonte de tensão estabilizada para loop de tensão, Fonte de corrente estabilizada, Laptop, Mala para teste de relé trifásico ôhmico e Equipamento de comunicação.

O impacto mais sensível será promovido no trânsito local pela adição de veículos que deverão estar se movimentando para a execução das obras, o histograma de utilização de veículos é a seguinte:



**Figura 27 - Histograma de utilização de veículos necessários às obras da LT**

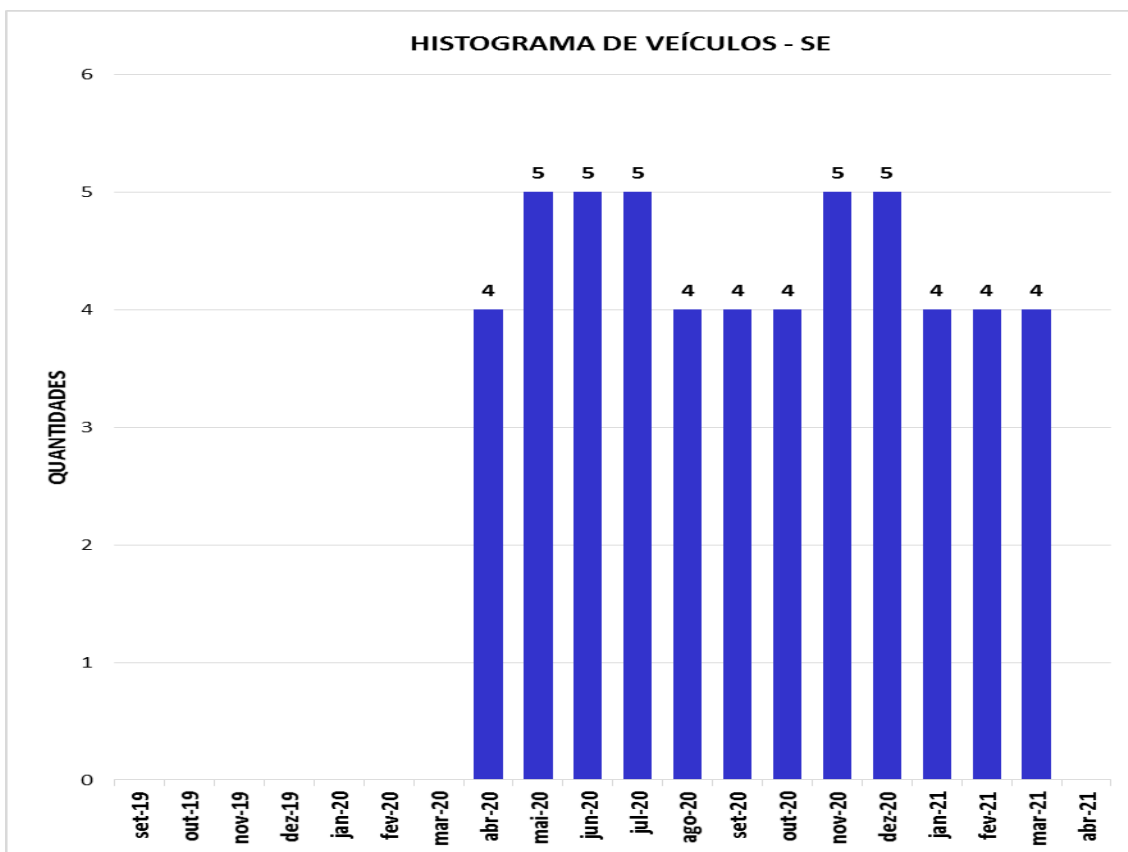


Figura 28 - Histograma de utilização de veículos necessários às obras nas SEs

Os veículos considerados para a execução da linha e das subestações (bay e casas de comando) são principalmente Caminhão Guindauto, Caminhão carroceria, Pick up 4x4, Ambulância, Ônibus, Micro-ônibus e Veículo leve.

### 3.3.10 Supressão de vegetação

A supressão de vegetação será dividida em três áreas distintas. Na faixa de servidão será suprimida uma largura de 6m (chamada de faixa de serviço), podendo eventualmente em local com presença de vegetação mais elevada haver supressão lateral de outras espécies. Esta faixa de 6m presta-se a implantação e lançamento dos cabos, que uma vez elevados podem eventualmente exigir a supressão ou o desbaste lateral de vegetação mais elevada. Considerando a altura em que os cabos estarão situados estas intervenções deverão ser minimizadas.

As praças de montagem das estruturas constituem outras áreas que exigirão a supressão de vegetação. Estas praças serão localizadas exatamente após a realização da topografia, que



permitirá a definição exata do tipo de estrutura. Considerando o projeto básico elaborado foi adotado o quantitativo de área a ser suprimida baseada num desenho médio de cada tipo de torre.

Outra área que exigirá supressão, apesar de eventual, pois ela pode ser deslocada sempre que preciso, será a praça de lançamento. Esta praça tem sua localização definida em função da escolha do lançador e da extensão de cabo em cada carretel, pois teoricamente a cada carretel, estabelece-se uma praça de lançamento.

Em função destas premissas foi construída uma tabela de cálculo de supressão, sendo acrescido ainda previsão de supressão para acessos, considerando, para esta fase de conhecimento, um percentual de 50% de incidência em áreas com vegetação:

LT 500kV SE PRESIDENTE JUSCELINO – SE ITABIRA 5 C2																	
Faixa de servidão				Áreas das praças de torres estaiadas / autoportantes / ancoragem						Praças de Lançamento			Acessos		Área Total de Supressão (Acessos e Faixa de Servidão)		
LT		Faixa		Áreas das Torres x Unidades por Tipo de Torre													
Tensão	Extensão	Largura	Área*	Estaiadas	Área	Autoportantes	Área	Ancoragem	Área	Praça	Área	Área na LT Total	Extensão	Área	Total	Supressão	
kV	Km	m	ha	Unidades	ha	Unidades	ha	Unidades	ha	Unidades	ha	ha	Km	ha	ha	ha	
500	153,9	6	92,34	214	77,04	104	4,16	38	1,52	10	6,3	181,36	21,6	10,8	192,16	77,48	
<b>PREMISSAS:</b>																	
<b>LARGURA DE SUPRESSÃO NA FAIXA DE SERVIDÃO: 6 metros</b>																	
<b>LARGURA DOS ACESSOS: 5 metros</b>																	
<b>SUPRESSÃO NAS PRAÇAS DE TORRES:</b>																	
- ESTAIADA: 60 X 60 m																	
- AUTOPORTANTE: 20 x 20 m																	
PRAÇA DE TORRES DE ANCORAGEM: 30 x 75 m																	
PRAÇA DE LANÇAMENTO: 60 x 150 m																	

Desta forma, com estas premissas definidas o desmatamento esperado em áreas de vegetação deverá atingir um máximo de 77,48 hectares.

### 3.3.11 Diretrizes para Logística

As diretrizes para logística de um empreendimento linear, como uma linha de transmissão e que alcança oito municípios diferentes, são adotadas visando através do apoio aos operários, ampliar a produtividade e consolidar o trabalhador em sua atuação na empresa. Especial atenção merecem alguns aspectos, notadamente saúde, transporte, emergências médicas e demais demandas advindas da população trabalhadora.

### **3.3.11.1 Saúde**

Os cuidados da saúde do trabalhador estarão ligadas ao atendimento médico a ser prestado por meio de convênios e acordos firmados com as prefeituras e rede particular, para a extensão do atendimento médico e hospitalar na rede local e regional. Haverá um médico, além de materiais e equipamentos necessários aos primeiros socorros, disponível para atendimentos aos colaboradores.

### **3.3.11.2 Transporte**

O transporte dos trabalhadores desde as bases definidas até os locais de trabalho será feito obrigatoriamente por ônibus contratado especialmente para tal fim, devidamente regularizado perante o DETRAN – MG e ANTT.

Os pontos de embarque e desembarque serão escolhidos em conformidade com o andamento das frentes de obras e nestes locais haverá suporte e apoio aos trabalhadores embarcados.

### **3.3.11.3 Emergências Médicas**

As emergências médicas eventualmente ocorridas serão atendidas num primeiro momento pelas ambulâncias localizadas nos canteiros de obras, e assim serão em número de duas, uma em cada unidade. Haverá um sistema de comunicação entre os veículos de serviço e os encarregados pelas frentes de obras. Uma vez prestado o primeiro socorro, o paciente deverá ser encaminhado à alguma unidade de atendimento do município mais próximo. Estas unidades de assistência deverão ser contatadas previamente e sempre que possível estabelecidos convênios e caso preciso, concedido apoio ou suporte.

### **3.3.11.4 Demandas**

As demandas promovidas pelos trabalhadores serão de natureza educacional, saúde, segurança e lazer. Para suprir estas demandas deve-se considerar as origens pois podem ser de duas fontes: familiar e individual. As demandas individuais, maioria, são aquelas originadas dos próprios trabalhadores sejam solteiros ou casados, morando sozinho. Estes trabalhadores

apresentam demandas noturnas e nos finais de semana notadamente, quando estão de folga. Normalmente apresentam demandas de lazer que pode afetar a segurança do local. São demandas isoladas e via de regra eventuais, sujeitas a aplicação de um bom programa de comunicação social e mesmo através de intervenções do empreendedor e do empreiteiro.

Como as obras são lineares, colocando os trabalhadores em constante deslocamento estas demandas devem ser distribuídas por toda a região e dificilmente se concentrarão em um determinado município, ainda mais considerando a existência e três frentes simultâneas de obra.

As demandas provenientes das famílias terão, entretanto, um caráter mais permanente, pois trata-se de família instalada num determinado município, escolhido pelo trabalhador que consciente da linearidade da obra e do constante movimento imposto aos operários, escolhe um determinado município como base para sua família, onde educará seu filho, onde buscará serviços de saúde e demais necessidades. Apesar desta situação ser de pequena incidência, deverá se aquela que causará impactos mais significativos sobre a infraestrutura municipal, especialmente se houver concentração num determinado município. Caso isto ocorra, deve-se estabelecer qual o município mais afetado e avaliar a capacidade de sua infraestrutura e caso preciso, providenciar apoio.

### **3.3.12 Riscos Construtivos**

Os riscos decorrentes da implantação de uma linha e transmissão de alta voltagem estão relacionados diretamente a execução das obras. Durante a execução das obras reconhece-se as seguintes atividades como de risco potencial: execução das fundações, montagem das torres, lançamento dos cabos e energização.

As escavações das fundações são realizadas normalmente com a utilização de equipamentos como tratores, retroescavadeiras e caminhões. Os principais riscos construtivos estão na fase de montagem da ferragem e formas na zona escavada quando podem ocorrer desmoronamentos implicando em perdas de materiais e mesmo de riscos aos trabalhadores que estiverem realizando esta montagem. Por outro lado, a existência da cava implica ainda no risco de queda de animais, em especial de gado.

A fase de concretagem será cumprida com a utilização de caminhões betoneiras os quais serão alocados de terceiros e assim virão diretamente de uma concreteira terceirizada. Uma vez realizado o lançamento não será permitido o bota-fora de sobras ou mesmo a lavagem da caçamba

misturadora, evitando-se assim a contaminação do solo. Estes cuidados deverão integrar o contrato de fornecimento de concreto, estipulando-se multas como forma de garantia.

Após vencido o período de cura das fundações serão iniciadas as operações de transporte e montagem das torres. As torres deverão ser transportadas em caminhões Munck que permitam o desembarque de suas partes. Na fase de elevação e montagem das torres o principal risco além do tombamento concentra-se na queda de partes e acessórios (parafusos, barras, isoladores, entre outros) que podem atingir os trabalhadores que estiverem em solo. Considerando-se o longo histórico de construções de linhas a hipótese de tombamento é extremamente baixa.

O lançamento de cabos é uma operação de baixo risco pois que este concentra-se na equipe que trabalha no alto das torres concluindo o trabalho de conexão, nivelamento e grampeamento. Estes trabalhadores além de bem treinados atuam com um equipamento de segurança com reconhecida efetividade na contenção de acidentes. Como sempre este pessoal deverá estar submetido a constantes reciclagens, promovidas pela área de segurança do trabalho.

Finalmente a fase de energização de linhas concentra o risco nos equipamentos que compõem a miscelânea das torres podendo ocorrer desligamentos, aquecimentos e eventuais quedas de acessórios. Como esta fase é acompanhada a distância pela equipe que fica de prontidão para qualquer atendimento, não existe risco de acidentes. O risco torna a aparecer no caso de se exigir alguma operação de recuperação.

A questão das doenças tropicais febre amarela, cólera, enterobiose, giardíase, hantavirose, amebíase, ascaridíase, febre tifoide e ancilostomose além daquelas com especial vigor em nosso País atualmente como a Dengue hemorrágica ou não, Chikungunya e Zika, será tratada através de duas modalidades de controle. Primeiramente será observada a incidência destas doenças nos municípios diretamente envolvidos com a obra e onde os trabalhadores deverão circular com mais frequência. Este controle será feito mensalmente através dos dados disponíveis na FUNASA e nos próprios municípios abrangidos pelas obras. Outra forma de controle será através da exigência das vacinas e do controle de ocorrências entre os operários desde a contratação, quando será exigido o exame admissional e testes respectivos, bem como através de controles periódicos. Serão ainda executadas campanhas de esclarecimento e prevenção junto aos trabalhadores, que além destas moléstias se estenderão para as doenças sexualmente transmissíveis (DST) e sua prevenção.

Especial atenção deverá ser dada a vacinação contra a febre amarela pois a região em tela encontra-se com recomendação de vacina, impondo-se assim esta vacinação para qualquer

admissão de funcionários na obra. Nenhum dos municípios envolvidos consta da lista de municípios pertencentes às áreas de risco ou endêmicas para malária do Ministério da Saúde.

### **3.3.13 Restrições ao Uso da Faixa**

A faixa de servidão é a faixa de terra ao longo do eixo da linha de transmissão cujo domínio permanece com o proprietário, porém com restrições ao uso e ocupação, instituídas através de instrumento público, particular, prescrição aquisitiva por decurso de prazo ou ainda por meio de medida judicial. Instituída a faixa de servidão é providenciada a inscrição a margem da respectiva matrícula imobiliária.

Estas restrições uma vez estabelecidas e obedecidas permitem uma ocupação adequada e ainda a conservação das faixas de servidão e de segurança. O uso adequado da faixa contribui para garantir a operação, os serviços de manutenção, a preservação do meio ambiente e a segurança de pessoas e bens situados nas suas proximidades.

A norma técnica NBR 5422 – Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica – Procedimento, define todos os critérios que uma vez observados possibilitam a adequada operação da linha de transmissão e suas relações com ocorrências existentes no interior da faixa e mesmo com eventuais atividades na própria faixa e no seu entorno. Esta norma define o uso compartilhado das faixas e as condições de segurança exigidas dentro dos procedimentos estabelecidos pela concessionária de energia.

Qualquer utilização da faixa de passagem, em áreas rurais ou urbanas, deverá ser precedida de análise técnica e autorização por parte da Concessionária.

Constatada qualquer ocupação ou uso irregular da faixa de servidão, a Concessionária tentará amigavelmente, dissuadir o responsável pelo uso irregular ou a invasão a desocupar a faixa de passagem da LT, cientificando o infrator dos riscos a que está exposto e respectivas consequências. Buscando a regularização da situação ou mesmo a desocupação da faixa. Em caso de insucesso na solução amigável será lavrado o boletim de ocorrência policial, será notificado o organismo ambiental responsável e a Concessionária tomará as providências cíveis e criminais cabíveis à solução do problema.

### **Benfeitorias Permitidas**

É permitida a cultura de cereais, horticultura, floricultura, fruticultura e pastagens, desde que constituída de espécies cuja altura máxima na idade adulta garanta que a distância do condutor mais baixo à vegetação nunca seja inferior a 7 metros.

É permitida a existência de açudes, lagoas e canais de água transversais ou longitudinais ao eixo da linha, desde que sejam preservados: i) os acessos às estruturas; ii) a distância mínima de 10 metros de suas margens (cota máxima) até o eixo da estrutura; iii) o sistema de aterramento; iv) a estabilidade da estrutura.

Nos casos de águas navegáveis deverão ser aplicadas as prescrições definidas pelos órgãos competentes, como a Anuência da Capitania de Portos.

Cercas e alambrados sob as LT's são permitidos desde que: i) observadas as distâncias mínimas de segurança, exigidas na NBR 5422, entre seu topo e o condutor mais baixo da linha, que neste caso não deve ser inferior a 6m; ii) não prejudiquem a operação, inspeção, manutenção e a segurança da linha e de terceiros; iii) as cercas e alambrados transversais ao eixo da LT sejam seccionadas e aterradas conforme projeto padrão aprovado pela Concessionária; iv) as cercas e alambrados paralelos ao eixo da linha estejam fora da faixa de segurança e sejam também seccionadas e aterradas.

Cruzamentos com linhas de transmissão, subtransmissão, distribuição ou linhas de telecomunicações, bem como, travessias sobre hidrovias, ferrovias, rodovias serão permitidos desde que atendam simultaneamente aos critérios da NBR 5422, as definições de projeto contidas no item Faixa de Passagem e Distâncias de Segurança deste capítulo e dos órgãos e entidades competentes de cada setor específico.

Na eventual urbanização de áreas e/ou implantação de loteamentos, em locais onde estiver localizada a faixa de servidão, deverão ser elaborados pelo interessado estudos específicos de interferência do empreendimento com a linha, e apresentados para aprovação da Concessionária. A faixa de servidão, nestes casos não deverá ser ocupada por construções ou instalações.

### **Benfeitorias Não Permitidas**

Não serão permitidas benfeitorias e atividades que coloquem em risco a operação da linha ou que propiciem a permanência ou aglomeração constante ou eventual de pessoas na faixa de servidão da linha. Essas benfeitorias e atividades basicamente são:

- a) Instalações e ou construções residenciais de qualquer natureza tais como: edículas, barracos, garagens, favelas e residências;
- b) Instalações e ou construções industriais de qualquer natureza, tais como olarias, fornos, chaminés, estações de bombeamento, depósitos, galpões, escritórios e guaritas;
- c) Instalações e ou construções comerciais de qualquer natureza, tais como bares, depósitos, barracas, “trailers”, lojas e salas de jogos;
- d) Instalações e ou construções agropastoris, tais como currais, chiqueiros, galinheiros, granjas, silos, cochos, bebedouros, estábulos ou similares, e estacionamentos de máquinas agrícolas;
- e) Instalações e ou construções de igrejas, salões comunitários, templos, escolas e cemitérios;
- f) Áreas para a prática de esportes e ou lazer, tais como praças, monumentos, clubes, piscinas, parques, campos de futebol, quadras esportivas, pistas de atletismo ou corrida, bancos de jardim, coretos, pistas de aeromodelismo, “motocross”, “bicicross” e “pesque-pague”;
- g) Feiras livres, festas, quermesses, calçadas ou passeios para pedestres ao longo da linha;
- h) Cabinas telefônicas, pontos de ônibus ou táxi, guaritas e portarias;
- i) Estacionamentos de veículos automotores, bicicletas e carroças;
- j) Placas de publicidade, “outdoors”, antenas de rádio, televisão ou celular;
- k) Postes de linhas de transmissão, subtransmissão, distribuição, iluminação, TV a cabo e de redes telefônicas;
- l) Depósito de materiais inflamáveis ou combustíveis, materiais metálicos, sucata, entulho, lixo, ferro velho, areia e explosivos;
- m) Movimentos de terra, escavações, depósitos de terra, cuja existência ou evolução possa colocar em risco a estabilidade das estruturas ou a integridade dos cabos condutores, cabos pára-raios ou fios contrapesos da linha;
- n) Realização de queimadas de qualquer natureza. No caso de queimadas de cana de açúcar deverá ser observada a faixa adicional de 15 metros a partir dos limites da faixa de passagem;
- o) Irrigação por aspersão ou com jato d’água dirigido para cima;



- p) Desvios de água que venham a comprometer a estabilidade das estruturas da linha;
- q) Pedreiras, exploração de jazidas, mineração ou outras atividades que venham a modificar o perfil do solo;
- r) Plantações de vegetação de médio e grande porte;
- s) Cultura de cana de açúcar;
- t) Qualquer outra atividade que provoque redução da distância entre os cabos da linha e o solo.

### **3.3.14 Cronograma Físico**

A execução das obras está prevista para um total de 19 meses, incluindo mobilização, instalação de canteiros e desmobilização. O período executivo de obras deverá se estender por cerca de 16 meses corridos, distribuídos em três frentes de obras simultâneas.

#### **3.3.14.1.1 Logística e Infraestrutura para a construção da Linha de Transmissão**

##### **Frentes de Obras e Canteiros**

A - TRECHO 1 - (Extensão de 50,9 km e cerca de 117 TORRES)

B - TRECHO 2 - (Extensão de 50 km e cerca de 116 TORRES)

C - TRECHO 3 - (Extensão de 53 km e cerca de 123 TORRES)

Os canteiros de Obras localizados em Santana de Pirapama e Jaboticatubas, por suas localizações estratégicas, darão suporte às três frentes de obras para construção da Linha de Transmissão.

#### **3.3.14.1.2 Logística para a construção das instalações na SE Presidente Juscelino e na SE Itabira**

5

Canteiros de obras nas áreas reservadas nas Subestações Presidente Juscelino e Itabira 5 para receber as instalações do Circuito 2 da LT Presidente Juscelino – Itabira 5.



**CRONOGRAMA FÍSICO**  
**LT 500KV PRESIDENTE JUSCELINO - ITABIRA 5**  
**LOTE 8**

ITEM	DESCRIÇÃO	set-19	out-19	nov-19	dez-19	jan-20	fev-20	mar-20	abr-20	mai-20	jun-20	jul-20	ago-20	set-20	out-20	nov-20	dez-20	jan-21	fev-21	mar-21	abr-21
<b>1 - CONTRATO</b>																					
1.1	Recebimento Ordem de Serviços e LI	▲																			
<b>2 - CONSTRUÇÃO</b>																					
<b>TRECHO 1</b> Extensão: 50,90 km Torres: 117 aprox																					
2.1	Mobilização / Instalação do Canteiro Central	■																			
2.2	Conferência Topografica / Locação de Estruturas		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.3	Caminhos de acesso e abertura de faixa		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.4	Obras Cíveis (Fundações)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.5	Sistema de Aterramento (Contrapeso)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.6	Montagem de Estruturas		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.7	Lançamento, Nivelamento, Encabeçamento, Grampeamentos dos cabos condutor, para-raios convencional e para-raios OPGW			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.8	Emendas e Testes cabo OPGW					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.9	Comissionamento					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.10	Desmobilização.																			■	■
<b>TRECHO 2</b> Extensão: 50 km Torres: 116 aprox																					
2.11	Mobilização / Instalação do Canteiro Avançado 1						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.12	Conferência Topografica / Locação de Estruturas						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.13	Caminhos de acesso e abertura de faixa						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.14	Obras Cíveis (Fundações)						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.15	Sistema de Aterramento (Contrapeso)						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.16	Montagem de Estruturas						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.17	Lançamento, Nivelamento, Encabeçamento, Grampeamentos dos cabos condutor e para-raios											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.18	Emendas e Testes cabo OPGW																				
2.19	Comissionamento																				
2.20	Desmobilização.																				
<b>TRECHO 3</b> Extensão: 53 km Torres: 123 aprox																					
2.21	Mobilização / Instalação do Canteiro Avançado 2																				
2.22	Conferência Topografica / Locação de Estruturas																				
2.23	Caminhos de acesso e abertura de faixa																				
2.24	Obras Cíveis (Fundações)																				
2.25	Sistema de Aterramento (Contrapeso)																				
2.26	Montagem de Estruturas																				
2.27	Lançamento, Nivelamento, Encabeçamento, Grampeamentos dos cabos condutor e para-raios																				
2.28	Emendas e Testes cabo OPGW																				
2.29	Comissionamento																				
2.30	Desmobilização.																				

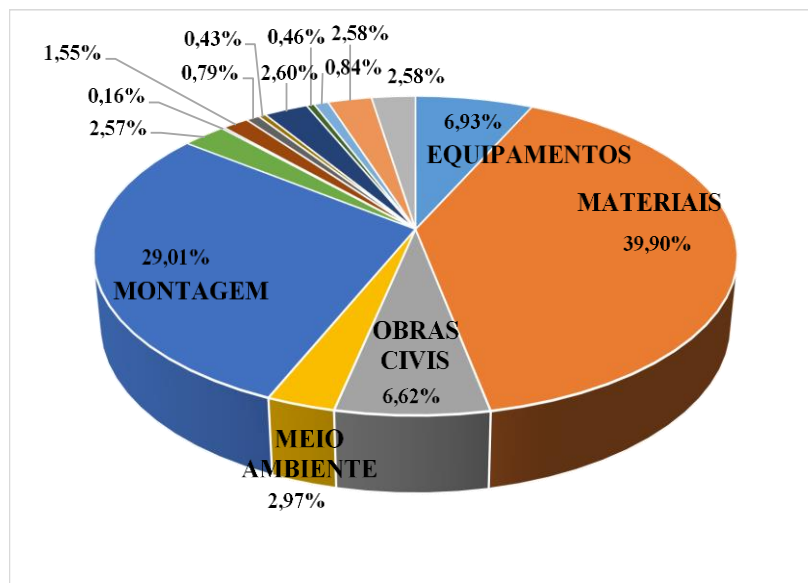
quebec ENGENHARIA		CRONOGRAMA FÍSICO BAY SE PRESIDENTE JUSCELINO e BAY SE ITABIRA 5 LOTE 8																			
ITEM	DESCRIÇÃO	set-19	out-19	nov-19	dez-19	jan-20	fev-20	mar-20	abr-20	mai-20	jun-20	jul-20	ago-20	set-20	out-20	nov-20	dez-20	jan-21	fev-21	mar-21	abr-21
<b>1 - CONTRATO</b>																					
1.1	Recebimento Ordem de Serviços e LI																				
<b>2 - CONSTRUÇÃO</b>																					
<b>SUPRIMENTOS SUBESTAÇÕES LOTE 8 - TRECHO 1</b>																					
<b>FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>																					
2.1	Compra																				
2.2	Emissão e Aprovação de desenhos																				
2.3	Fabricação																				
2.4	Inspeção / Testes em Fábrica																				
2.5	Entrega na obra																				
<b>BAY SE PRESIDENTE JUSCELINO - TRECHO 2</b>																					
2.6	Mobilização																				
<b>Obras Cíveis</b>																					
2.7	Obras Cíveis - Casa de Controle (Adequações)																				
2.8	Obras Cíveis - Fundações Equipamentos																				
2.9	Meio fio, sarjeta e canaletas																				
2.10	Malha de aterramento / Aterramento equipamentos																				
<b>Montagem Elétrica e Eletromecânica</b>																					
2.11	Montagem estruturas equipamentos																				
2.12	Montagem/Instalação dos equipamentos																				
2.13	Barramentos aéreos																				
2.14	Ensaio físicos dos equipamentos																				
2.15	Comissionamento																				
2.16	Start-up																				
<b>BAY SE ITABIRA 5 - TRECHO 3</b>																					
2.17	Mobilização																				
<b>Obras Cíveis</b>																					
2.18	Obras Cíveis - Casa de Controle (Adequações)																				
2.19	Obras Cíveis - Fundações Equipamentos																				
2.20	Meio fio, sarjeta e canaletas																				
2.21	Malha de aterramento / Aterramento equipamentos																				
<b>Montagem Elétrica e Eletromecânica</b>																					
2.22	Montagem estruturas equipamentos																				
2.23	Montagem/Instalação dos equipamentos																				
2.24	Barramentos aéreos																				
2.25	Ensaio físicos dos equipamentos																				
2.26	Comissionamento																				
2.27	Start-up																				
2.28	Desmobilização																				

### 3.3.15 Custo

O custo total do empreendimento encontra-se estimado atualmente em cerca de 232 milhões de Reais e está assim distribuído:

**Tabela 23 - Discriminação dos custos do empreendimento**

Discriminação	Valor
Equipamentos (tc, tp, disjuntor, seccionador, para raio e bobina de bloqueio)	R\$ 16.087.366,56
Materiais (cabos, estruturas metálicas, isoladores e ferragens e acessórios)	R\$ 92.661.404,74
Obras Civas (topografia, geologia, fundações e terraplanagem)	R\$ 15.371.931,38
Meio Ambiente	R\$ 6.896.000,00
Montagem LT e SE	R\$ 67.385.456,50
Administração da Obra	R\$ 5.968.565,75
Ressarcimentos estudos	R\$ 381.638,61
Fundiário	R\$ 3.608.000,00
Projetos (básico e executivo de LT e SE)	R\$ 1.833.899,01
Desenvolvimento	R\$ 1.000.000,00
Administração Geral	R\$ 6.027.000,00
Sobressalentes	R\$ 1.072.000,00
Contrato de Compartilhamento de Instalações	R\$ 1.961.000,00
Contingência	R\$ 5.990.700,00
Engenharia do Proprietário	R\$ 6.000.000,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 232.244.962,55</b>



**Figura 29 - Percentual da composição dos custos do empreendimento**

O orçamento elaborado prevê cinco grandes custos sendo que a aquisição de materiais e montagem destacam-se como os principais e representam praticamente 69% dos custos totais. Os

equipamentos e as obras civis por seu turno concentram quase 7% cada um e formam a segunda faixa mais destacada, ao passo que os custos com meio ambiente com quase 3% do total ocupa a quinta posição entre todos os custos estimados.

### **3.3.16 Ações e Intervenções no Ambiente Natural para a implantação**

A implantação de linha de transmissão e subestação interfere diretamente com o ambiente natural. As obras desenvolvidas são diversas e afetam o meio ambiente das mais diversas formas. São impactados diretamente a vegetação, o solo e a paisagem. Como consequência destes impactos são afetados a fauna e os cursos d'água por assoreamento.

As principais ações que interferem no ambiente natural são o desmatamento, abertura de acessos e escavação de solo para fundações.

O desmatamento da linha e das áreas de torres e lançamentos, além daqueles necessários para abertura de acessos constituem-se em importantes impactos sobre a flora e conseqüentemente a fauna regional. Este impacto se estende aos animais de forma significativa devido a situação de degradação que cerca algumas áreas da região transposta, com diversos refúgios isolados.

A abertura de acessos intervém na vegetação e em seguida nos solos constituindo-se, não raro para os casos em que não há o adequado monitoramento e adoção de medidas mitigadoras e corretivas, em focos de erosões e ravinamentos, com conseqüentes assoreamentos dos cursos d'água, impactando a qualidade da água com maior significância.

As escavações para fundações impactam diretamente o solo porém após executadas as fundações são recobertas, revegetadas e recuperadas, porém podem originar eventuais processos erosivos, caso não sejam devidamente tratadas após o fechamento das cavas e montagem das torres, trata-se portanto de uma intervenção pontual, não permanente e de alta possibilidade de controle.

### **3.3.17 Acidentes relacionados ao Empreendimento**

Os acidentes relacionados ao empreendimento estão abordados em detalhes no item Riscos Construtivos, onde se descreve cada fase da obra e os riscos de acidentes inclusive com os operários.

Um dos fatores que afeta o risco de acidentes relacionados ao empreendimento e que se soma àqueles já relacionados anteriormente é a movimentação de veículos nas estradas de acesso a linha de transmissão. Realmente estão previstos para serem utilizados na linha 52 veículos no pico da obra. A estes veículos devem ser somados ainda os caminhões betoneiras das concreteiras, os veículos de distribuição de alimentação que por serem terceirizados não encontram-se computados, além de outros veículos que atraídos ou demandados pela execução da obra estarão se movimentando na malha viária municipal local. Esta quantidade de veículos deve aumentar o risco de acidentes nas estradas locais pois o tráfego local é sabidamente rotineiro e de pequeno volume. Para mitigar estes riscos de acidentes propõe-se a definição de uma malha viária principal que deve ser utilizada para as obras e pelos veículos de serviço, onde será instalada uma sinalização mais intensa e ainda sujeita a controle da segurança das obras, determinando velocidades máximas para os diversos segmentos e impondo mesmo, advertências e medidas contra os infratores.

### **3.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

Uma vez implantada, energizada e colocada em nível operacional a linha de transmissão e os bays das subestações, iniciam-se os trabalhos de operação e manutenção (O&M). Estas atividades por serem permanentes dependem da efetividade do gerenciamento a que são submetidos. Para realizar estas funções divididas em linha e subestação inicia-se pelo gerenciamento global da manutenção, utilizando-se sistemas informatizados localizados no COS – Centro de Operação do Sistema. No COS ficam, normalmente os operadores da linha e da subestação, controlando e promovendo as manobras necessárias. Devido aos inúmeros recursos existentes hoje são poucos os operadores designados para estas instalações.

As atividades de manutenção dividem-se:

- Manutenções preditivas, são aquelas especiais, previstas com antecedência envolvendo equipamentos e aspectos técnicos específicos;
- Manutenção periódica programada em linhas de transmissão e equipamentos de subestação, trata-se da manutenção efetuada sazonalmente e em atenção a uma periodicidade determinada;
- Manutenção corretiva programada e de emergência, envolve aquelas atividades para corrigir causas e efeitos detectados previamente e que exigem correções que podem ser



programadas e a de emergência é aquela que ocorre fora do controle devido a alguma anomalia ou acidente.

Estas três modalidades ficam a cargo de uma equipe permanente que atua na O&M da linha e da subestação, realizando todos os tipos de manutenção.

### 3.4.1 Ações e Intervenções no Ambiente Natural para a operação e manutenção

As ações que envolvem o ambiente natural durante a fase de operação concentram-se na poda e corte seletivo de vegetação que possa afetar a operação e funcionamento da linha de transmissão.

A manutenção e eventual recuperação dos caminhos de acesso utilizados. Eventuais sistemas erosivos que possam surgir na faixa de ser vidão ou mesmo nas proximidades de alguma torre.

Assim em relação as atividades de implantação, as intervenções no ambiente natural são sensivelmente menores e são devidas a ocorrências que podem ser facilmente previstas e corrigidas com antecedência quando existe uma gestão da manutenção efetiva.

### 3.4.2 Quantitativo de Pessoal Envolvido

O pessoal envolvido na operação e manutenção do empreendimento divide-se em duas equipes, sendo uma voltada para a operação do sistema elétrico e outra atuando na área de manutenção e conservação.

A equipe que opera linha e subestações ficará alocada no COS – Centro de Operação do Sistema e estará composta pelos seguintes elementos:

Engenheiro Eletricista	2
Eletrotécnico	2
Operador de sistema	4
Auxiliar	4

A equipe de manutenção e conservação deverá ser composta pelo pessoal que executará os serviços rotineiros de manutenção elétrica (LT) e manutenção geral, envolvendo podas, limpeza de faixa, desbaste de vegetação, capina e mesmo trabalhos de pequenas recuperações das áreas das

torres. Entre os trabalhos de manutenção da linha de transmissão destaca-se aperto ou troca de parafusos, troca de isoladores, substituição de peças corroídas e retencionamento de estais com eventual troca de tirantes de aço. Na manutenção dos isoladores e acessórios de cabos condutores e para-raios, tanto em linha energizada (linha viva) quanto em linha desenergizada (linha morta). Esta equipe deverá ter a seguinte constituição:

Engenheiro de Manutenção	1
Chefe de Manutenção	1
Encarregado	2
Eletricista	4
Eletrotécnico	4
Operador de linha viva	3
Montador	2
Motorista de caminhão	2
Auxiliar de serviço geral	10

### 3.4.3 Restrições ao Uso da Faixa

As restrições ao uso da faixa de servidão permanecem as mesmas já relatadas para a a implantação. Naturalmente com a linha estando implantada as restrições impostas possuem um maior potencial de serem burladas, pois não haverá mais a presença constante de trabalhadores na área. Por esta razão a inspeção rotineira da faixa ganha importância com o intuito de prevenir eventuais usos ou ocupação indevidas.

### 3.4.4 Acessos Permanentes

Entre os acessos implantados durante a execução das obras alguns terão caráter permanente pois deverão ser utilizados também na fase de operação. Estes acessos nesta fase de projeto básico podem ser previstos e apenas durante o transcorrer das obras poderão ser definidos exatamente aqueles que terão este caráter de permanente.

Nesta fase de operação estes caminhos deverão merecer cuidados com atividades de manutenção em especial na época das chuvas quando eventuais declividades fortes podem induzir a processos erosivos.

Considerando esta situação é importante a realização das inspeções sazonais tanto de O&M quanto do meio ambiente, podendo-se prevenir eventuais efeitos erosivos e consequentes impactos ampliados.

**Tabela 24 - Acessos as torres a serem implantados**

ACESSO	DISTÂNCIA (km)	UTM/SIRGAS2000	
		X_UTM (E)	Y_UTM (N)
1	0,077	673177	7834416
2	0,128	671368	7837762
3	0,002	671322	7837802
4	0,025	670479	7838302
5	0,195	670049	7838711
6	0,242	664069	7839317
7	0,135	663814	7839023
8	0,064	662816	7838736
9	0,176	662435	7838679
10	0,080	661697	7838609
11	0,108	661416	7838540
12	0,090	660349	7838276
13	1,137	658384	7837791
14	0,064	657456	7837588
15	0,184	657063	7837655
16	0,407	656291	7837705
17	0,093	656044	7837741
18	0,462	655765	7837642
19	0,424	655008	7837087
20	0,147	654412	7836635
21	0,101	653880	7836377
22	1,666	652815	7835652
23	0,287	649734	7834855
24	0,119	648972	7834820
25	0,500	647174	7834558
26	0,084	645902	7834787
27	0,074	644996	7834949
28	0,500	644713	7835000
29	0,143	641428	7839928
30	0,067	640742	7842751
31	0,117	640120	7844636
32	0,074	639932	7845107
33	0,029	639792	7845628
34	0,023	639426	7847079
35	0,230	638737	7849408
36	0,030	638503	7849889
37	0,096	638208	7850887
38	0,037	637734	7852817
39	0,075	637637	7853267
40	0,041	634830	7862338
41	0,066	634058	7864702
42	0,147	633459	7866166
43	0,037	633303	7866605
44	0,162	632802	7867509
45	0,074	632686	7867972
46	0,026	632180	7869869
47	0,027	631945	7870849
48	0,010	631809	7871341

ACESSO	DISTÂNCIA (km)	UTM/SIRGAS2000	
		X_UTM (E)	Y_UTM (N)
49	0,120	631627	7871822
50	0,244	631599	7872622
51	0,149	631264	7873205
52	0,247	631198	7873632
53	0,064	631037	7874202
54	0,338	631029	7874561
55	0,059	631088	7876714
56	0,277	630946	7877073
57	0,025	630650	7877611
58	0,235	630390	7878184
59	0,105	630253	7878485
60	0,053	630036	7878964
61	0,215	629721	7879491
62	0,068	629376	7880373
63	0,532	628687	7881932
64	0,240	628299	7882725
65	0,240	628166	7882989
66	0,248	627448	7883658
67	0,335	626975	7884045
68	0,413	625856	7885468
69	0,375	623930	7887629
70	0,269	622858	7888993
71	0,038	622040	7889728
72	0,177	620995	7891946
73	0,094	620906	7892887
74	0,081	620611	7893314
75	0,238	620454	7893576
76	0,140	620158	7894067
77	0,120	619852	7894536
78	0,288	619384	7895567
79	0,372	619250	7895718
80	0,070	618610	7896676
81	0,067	618193	7897045
82	0,059	617177	7898104
83	0,099	616363	7899283
84	0,097	615961	7900197
85	0,048	615731	7900721
86	0,020	614903	7903536
87	0,576	614820	7904323
88	0,097	614729	7905084
89	0,081	614674	7905573
90	0,104	614550	7906989
91	0,060	614427	7907507
92	0,083	614437	7908031
93	0,081	614303	7908501
94	0,258	614415	7909012
95	0,100	614235	7909458
96	0,051	614177	7909979
97	0,205	614016	7910490

ACESSO	DISTÂNCIA (km)	UTM/SIRGAS2000	
		X_UTM (E)	Y_UTM (N)
98	0,373	614041	7911183
99	0,058	614002	7911524
100	0,062	613946	7912023
101	0,161	613915	7912963
102	0,033	613783	7913466
103	0,044	613727	7913957
104	0,036	613652	7914481
105	0,147	613373	7915506
106	0,047	613079	7916400
107	0,086	612886	7916864
108	0,142	612444	7918345
109	0,083	612319	7918719
110	0,098	612031	7919749
111	0,101	611055	7922058
112	0,061	610929	7922504
113	0,056	611812	7920182
114	0,162	611329	7921503
115	0,072	610657	7924430
116	0,027	610625	7924947
117	0,059	610581	7925468
118	0,070	610447	7926449
119	0,048	609491	7928952
120	0,137	608992	7929172
121	0,140	608528	7929340
122	0,017	608142	7929556
123	0,022	607674	7929742
124	0,148	607157	7929980
125	0,214	606212	7930397
126	0,124	605795	7930580
127	0,132	605329	7930760
128	0,135	605001	7930980
129	0,120	604513	7931111
130	0,109	604072	7931340
131	0,282	603435	7931620
132	0,028	603119	7931759
133	0,138	602128	7932196
134	0,097	601318	7932596
135	0,065	600787	7932776
136	0,040	599427	7933371
<b>TOTAL</b>		<b>21,610</b>	

#### **4 ESTUDOS DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS, TECNOLÓGICAS E CONSTRUTIVAS**

A análise das alternativas locais de uma obra linear, como é o caso de uma Linha de Transmissão – LT pode ser dividida em duas partes:

- Alternativa estratégica e tecnológica;
- Alternativas de traçado.

Na primeira se examina a questão sobre o ângulo da macrolocalização, discutindo-se a necessidade de expansão da energia elétrica naquela região ou área.

Com o crescimento acentuado do potencial de energia eólica no Brasil, com significativa predominância na região Nordeste, torna necessário o adequado dimensionamento da Rede Básica a fim de escoar, sem restrições elétricas, a energia das usinas já licitadas, bem como prover de folga o sistema elétrico de transmissão para conexão de novos empreendimentos. Dentre as obras recomendadas para atender a situação exposta, a Linha de Transmissão em 500kV SE Presidente Juscelino – SE Itabira 5 C2 consta nas recomendações para o horizonte de 2019.

Este trecho da linha de transmissão constitui-se no Circuito C2 e compõe juntamente com o Circuito C1 parte de uma importante conexão entre as regiões nordeste e sudeste. Com a implantação de inúmeros projetos de geração eólica no nordeste do País a ligação com o principal centro consumidor, a região sudeste, teve que ser reforçada e alguns segmentos da transmissão, como este, ganharam significativa importância para o SIN – Sistema Integrado Nacional. Este circuito C2 da LT 500 kV – SE Presidente Juscelino – SE Itabira 5 portanto, representam importantes reforços para aumento da capacidade de transmissão da interligação Nordeste - Sudeste, visando o escoamento dos atuais e futuros empreendimentos de geração na região Nordeste.

Dentro do planejamento nacional os reforços específicos para a interligação Nordeste – Sudeste possui o benefício de recomendar a implantação de linhas de transmissão 500 kV em uma rota paralela ao sistema de interligação Norte-Nordeste/Sudeste, trazendo maior confiabilidade, melhor perfil de tensão e maior capacidade de transmissão em cenários de elevada exportação de energia da região Nordeste.

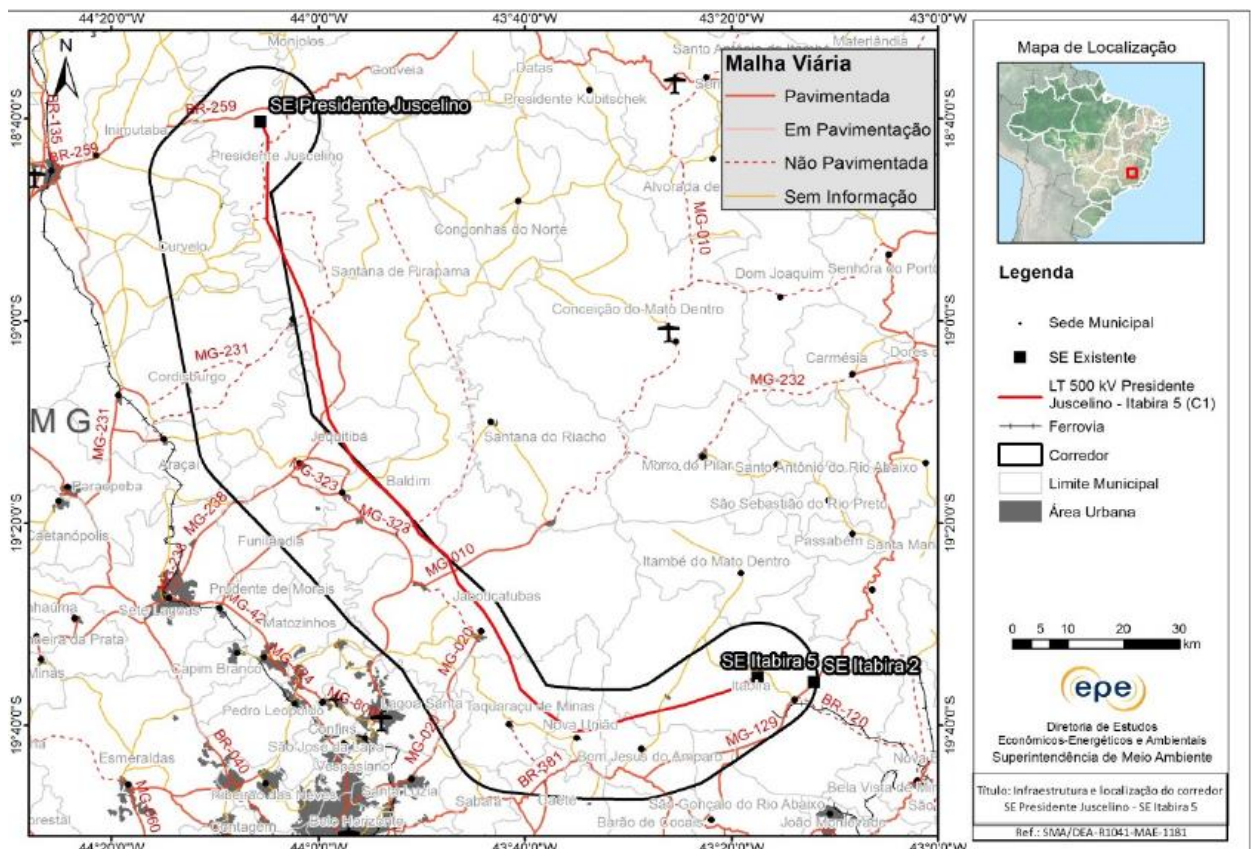
Quanto à análise que subsidiou a escolha do corredor de passagem para a Linha de Transmissão (C2), menciona-se o Relatório R3 Edital do Leilão da ANEEL, 002/2017 – (LOTE 8), os principais critérios utilizados foram: Vegetação e Uso do Solo: Classes de vegetação e uso



e ocupação do solo; Pedologia: Classes de solos; Cavidades: Áreas com ocorrência de cavidades; Geologia: Classes de Geologia; Declividade do terreno: Indicação das declividades em graus do terreno; Rodovias: Distâncias das rodovias e estradas; Áreas de Restrição dos Aeródromos: Cones de aproximação dos aviões; Processos Minerários: Fases dos processos minerários de ocorrência no corredor; Áreas Protegidas: Unidades de Conservação, bem como informações referentes a Terras Indígenas e a Terras Quilombolas; Áreas de Interesse Socioambiental: Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCBs) e IBA's (Área de Importância para Aves) e Assentamentos Rurais.

Parte das alternativas tecnológicas, são pré-definidas nos Relatórios R1 e R2 e também no Edital do Leilão da ANEEL, 002/2017 – (LOTE 8), e outras definições são melhor estudadas nos Projetos Básicos e Projeto Executivo da Linha de Transmissão, que consideram estruturas e equipamentos viáveis, economicamente, com menor perda de energia e melhor custo-benefício socioeconômico.

Segue o corredor preferencial indicado pelos Relatórios R1 e R3:



**Figura 30 - Corredor preferencial definido para a LT nos Relatórios R1 e R3**

Fonte: Relatório R3, Ecobrand Gestão Ambiental, 2015

Com a definição do corredor de passagem, partiu-se para a segunda parte, em que analisa-se as alternativas locacionais e indica-se o traçado adotado, objetos do licenciamento ambiental, conforme podem ser vistos nos Mapas de Alternativas locacionais, Volume 4 – Tomo I, Anexo 6.

## **4.1 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS**

### **4.1.1 Alternativa Locacional 1**

A alternativa locacional 1 representa o estudo de traçado otimizado em relação ao sugerido nos estudos do R3, que não atendia ao distanciamento em relação ao Circuito 1, mencionado nos estudos da Empresa de Pesquisa Energética e também nos documentos do edital do Leilão. Essa diretriz percorre à oeste da diretriz definida para o Circuito 1.

Essa diretriz percorre 174,45km entre as subestações de Presidente Juscelino e Itabira 5, totalizando cerca de 349 torres e 29 vértices. Ao longo de seu trajeto cerca de 48% da LT percorre áreas antropizadas e 52% áreas ocupadas com vegetação natural. Somando as áreas de praças de montagem das torres, praças de lançamento, abertura de acessos, somada à área da faixa de serviço, estima-se um total de 102,83 hectares de supressão.

A diretriz do traçado percorre algumas áreas onde não existem acessos para as torres projetadas, necessitando de abertura de novos acessos. Para essa alternativa a estimativa de abertura de estradas de acesso somam 9,75km, sendo que cerca de 52,8% desses acessos estão em área do Bioma Cerrado, 46,8% em área transicional e apenas 0,44% em área do Bioma Mata Atlântica.

Quanto à Unidades de Conservação, a diretriz transpõe a APA Municipal Aliança e APA Santo Antônio, ambas no município de Itabira. Ao todo a Linha de Transmissão transpõe três Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCs), sendo uma dos estudos do Ministério do Meio Ambiente (2016), a Área Prioritária Carste Lagoa Santa (Código 238) que possui prioridade de conservação Extremamente Alta para criação de Unidade de Conservação de Proteção Integral e criação de corredores/mosaico. As outras duas APCs transpostas fazem parte dos estudos da Fundação Biodiversitas, sendo a APC Espinhaço Meridional classificada na categoria Especial com indicação de criação de Unidade de Conservação e a APC Província Cárstica de Lagoa Santa, classificada na categoria Extrema com indicação de criação de Unidade de Conservação.

No tocante à transposição com áreas de Reserva Legal, consultada a base de dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), essa alternativa intercepta 92 reservas legais, das quais apenas 21 já estão averbadas, 4 estão aprovadas mas não averbadas e as demais (67) constam como Reservas Legais Propostas. Somando as áreas totais das reservas transpostas alcança-se um total aproximado de 3.178 hectares, no entanto a projeção da área diretamente afetada pela LT soma cerca de 118,4 hectares (3,7%). Considerando apenas as Reservas Legais averbadas, a área total delas soma 1.901 hectares e a área diretamente afetada pela LT soma 41,5 hectares (2,2%).

Quanto à Transposição em diferentes Biomas, considerando a extensão total da diretriz, essa alternativa transpõe 61,3% no Bioma Cerrado, 38,7% em área de contato entre o Cerrado e a Mata Atlântica e não ocorre transposição em área do Bioma Mata Atlântica.

Quanto aos aspectos relacionados ao meio físico, essa alternativa transpõe um total de 225 drenagens. Cinquenta e dois (52) processos minerários são transpostos, predominando os processos em fase de Autorização de Pesquisa (34), seguido por Requerimento de Pesquisa (9), Disponibilidade (6) e Requerimento de Lavra, Requerimento de Lavra Garimpeira e Concessão de Lavra, 1 processo cada. A maior parte das substâncias desses processos são Quartzo e Minérios de Ferro, Manganês e Ouro para fins industriais. Ao longo da faixa de servidão dessa Alternativa existe 1 processo minerário em fase de Concessão de Lavra (ouro), 1 em Requerimento de Lavra Garimpeira (Quartzo) e 1 em fase de Requerimento de Lavra (Granito).

No tocante à declividade ao longo da área transposta pela Linha de Transmissão, predominam as classes Suave Ondulado e Ondulado, que juntas representam cerca de 85% do traçado, enquanto a classe Forte Ondulado soma 14,15% e Montanhoso cerca de 0,5%. Considerando a extensão da diretriz cerca de 24% da diretriz percorre áreas com risco de erosão e escorregamento de massa, localizados mais ao sul da diretriz, nos municípios de Taquaraçu de Minas, Caeté, Bom Jesus do Amparo, Nova União e Itabira.

Essa alternativa não interfere com Patrimônio espeleológico e não apresenta interferências em sítios históricos, culturais ou arqueológicos registrados.

Ao longo de seus 174,45km, essa alternativa transpõe parcelas rurais de onze municípios, a saber: Presidente Juscelino, Curvelo, Cordisburgo, Jequitibá, Baldim, Jaboticatubas, Taquaraçu de Minas, Caeté, Nova União, Bom Jesus do Amparo e Itabira. A população total desses municípios variam de 109.783 mil habitantes em Itabira e 3.794 mil habitantes em Taquaraçu de Minas.

Embora a diretriz não transponha nenhuma sede urbana, vilas, povoados ou adensamentos rurais, existem 4 aglomerados rurais e 1 povoado a menos de 500 metros do limite da faixa de servidão, sendo que o povoado é transposto e afeta benfeitorias, Povoado Barra do Luís Pereira. Essa alternativa não interfere com Terras Indígenas, uma vez que a mais próxima dista 89km da diretriz – TI Guarani – município de Carmésia. Não há transposição com Projetos de Assentamento e Comunidades Remanescentes de Quilombolas, os mais próximos estão a 10km (PA Resistência) e 8km (CQ Mata do Tição).

A Alternativa 1 interfere diretamente em 28 benfeitorias transpostas pela diretriz e outras 74 estão localizadas no interior da faixa de servidão, totalizando 102 benfeitorias afetadas ao longo de todo o trajeto. Três Linhas de Transmissão são transpostas no trecho final da diretriz, já nas proximidades da Subestação Itabira 5, a LT 500kV Mesquita / Neves 1, C2, a LT 500kV Mesquita / Vespasiano 2, C1 e a LT 230kV Itabira 2 / Taquaril C2. A diretriz não transpõe sistemas de irrigação (pivôs) e nem aeroportos e/ou aeródromos, no entanto o aeródromo privado Cirrus – Sociedade Aerodesportiva dista apenas 1,25km da diretriz, município de Jaboticatubas.

#### **4.1.2 Alternativa Locacional 2**

A alternativa locacional 2 foi estudada no intuito de atender ao afastamento necessário do Circuito 1 e também afastar da Região Metropolitana de Belo Horizonte e de áreas com maior adensamentos urbanos e rurais. Essa diretriz percorre à leste da diretriz definida para o Circuito 1, avançando na área da Serra do Espinhaço.

Essa diretriz percorre 151,5km entre as subestações de Presidente Juscelino e Itabira 5, totalizando cerca de 304 torres e 35 vértices. Ao longo de seu trajeto cerca de 31% da LT percorre áreas antropizadas e 69% áreas ocupadas com vegetação natural. Somando as áreas de praças de montagem das torres, praças de lançamento, abertura de acessos, somada à área da faixa de serviço, estima-se um total de 121,88 hectares de supressão.

A diretriz do traçado percorre algumas áreas onde não existem acessos para as torres projetadas, necessitando de abertura de novos acessos. Para essa alternativa a estimativa de abertura de estradas de acesso somam 19,75km, sendo que cerca de 8% desses acessos estão em área do Bioma Cerrado e 92% em área do Bioma Mata Atlântica.

Quanto à Unidades de Conservação, a diretriz transpõe a APA Municipal Itacuru, no município de Itambé do Mato Dentro e a APA Municipal Santo Antônio, em Itabira. Ao todo a

Linha de Transmissão transpõe cinco Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCs), sendo duas dos estudos do Ministério do Meio Ambiente (2016), a Área Prioritária Carste Lagoa Santa (Código 238) que possui prioridade de conservação Extremamente Alta para criação de Unidade de Conservação de Proteção Integral e criação de corredores/mosaico. Área Prioritária Cipó Intendente (Código 237) possui prioridade de conservação Extremamente Alta para criação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, Fomento ao Uso Sustentável e criação de corredores/mosaico. As outras três APCs transpostas fazem parte dos estudos da Fundação Biodiversitas, sendo a APC Espinhaço Meridional classificada na categoria Especial com indicação de criação de Unidade de Conservação, a APC Tributário do rio das Velhas, classificada na categoria Muito Alta com indicação de Recuperação e Reabilitação da área, e a APC Alto Rio Santo Antônio, classificada na categoria Especial com indicação de Criação de Unidade de Conservação.

No tocante à transposição com áreas de Reserva Legal, consultada a base de dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), essa alternativa intercepta 73 reservas legais, das quais apenas 11 já estão averbadas, 1 está aprovada mas não averbada e as demais (61) constam como Reservas Legais Propostas. Somando as áreas totais das reservas transpostas alcança-se um total aproximado de 3.157,75 hectares, no entanto a projeção da área diretamente afetada pela LT soma cerca de 91,31 hectares (2,9%). Considerando apenas as reservas legais averbadas, suas áreas totais somam 1.990,45 hectares, e a projeção da área diretamente afetada transposta é de 38,34 hectares (1,9%).

Quanto à Transposição em diferentes Biomas, considerando a extensão total da diretriz, essa alternativa transpõe 22% no Bioma Cerrado, não há transposição em área de contato entre o Cerrado e a Mata Atlântica e 78% no Bioma Mata Atlântica.

Quanto aos aspectos relacionados ao meio físico, essa alternativa transpõe um total de 224 drenagens. Sessenta e um (61) processos minerários são transpostos, predominando os processos em fase de Autorização de Pesquisa (40), seguido por Requerimento de Pesquisa (9), Disponibilidade (8) e Requerimento de Lavra (4). A maior parte das substâncias desses processos são Minérios de Ferro e de Ouro para fins industriais. Não há ao longo da faixa de servidão processos minerários em fase de Registro de Extração, Concessão de Lavra Garimpeira ou Concessão de Lavra.

No tocante à declividade ao longo da área transposta pela Linha de Transmissão, predominam as classes Ondulado e Forte Ondulado, que juntas representam cerca de 68,3% do



traçado, enquanto a classe Suave Ondulado soma 26,7% e Montanhoso cerca de 4,93%. Considerando a extensão total da Linha de Transmissão, 36,9% da diretriz percorre por áreas com risco de erosão e escorregamentos de massa, localizados em duas porções do traçado, uma no trecho médio inicial (municípios de Gouvêa, Conceição do Mato Dentro e Congonhas do Norte) e o outro mais ao sul da diretriz, já nas proximidades de Itabira.

Essa alternativa interfere com seis áreas que possuem Patrimônio espeleológico cadastradas (considerando a faixa de 250 metros para cada lado do eixo da LT, nenhum incide dentro da faixa de servidão da Linha de Transmissão), porém não apresenta interferências em sítios históricos, culturais ou arqueológicos registrados.

Ao longo de seus 151,5km, essa alternativa transpõe parcelas rurais de oito municípios, a saber: Presidente Juscelino, Santana de Pirapama, Conceição do Mato Dentro, Congonhas do Norte, Morro do Pilar, São Sebastião do Rio Preto, Itambé do Mato Dentro e Itabira. A população total desses municípios variam de 109.783 mil habitantes em Itabira e 1.613 mil habitantes em São Sebastião do Rio Preto.

Embora a diretriz não transponha nenhuma sede urbana, vilas, povoados ou adensamentos rurais, existe 1 aglomerado rural a menos de 600 metros do limite da faixa de servidão, no município de Conceição do Mato Dentro e em Congonhas do Norte alguns bairros mais periféricos estão a 400 metros do limite da faixa de servidão. Essa alternativa não interfere com Terras Indígenas, uma vez que a mais próxima dista 28,5km da diretriz – TI Guarani – município de Carmésia. Não há transposição com Projetos de Assentamento e Comunidades Remanescentes de Quilombolas, os mais próximos estão a 24km (PA HO CHI MINH) e 11,3km (CQ Morro de Santo Antônio).

A Alternativa 2 interfere diretamente em 5 benfeitorias transpostas pela diretriz e outras 25 estão localizadas no interior da faixa de servidão, totalizando 30 benfeitorias afetadas ao longo de todo o trajeto. Duas Linhas de Transmissão são transpostas no trecho final da diretriz, já nas proximidades da Subestação Itabira 5, a LT 500kV Mesquita / Neves 1, C2 e a LT 500kV Mesquita / Vespasiano 2, C1. A diretriz não transpõe sistemas de irrigação (pivôs) e nem aeroportos e/ou aeródromos, o mais próximo dista 45,5km, Aeródromo Serra do Cipó, município de Jaboticatubas.



### **4.1.3 Alternativa Locacional 3**

A alternativa locacional 3 apresenta uma opção intermediária entre as alternativas anteriores, desviando da parte mais sensível quanto ao relevo, beleza cênica, potencial erosivo e evita maior interferência no Bioma Mata Atlântica e na Serra do Espinhaço (Alternativa 2), assim como afasta da área mais urbanizada da Região Metropolitana de Belo Horizonte, que inclui o Aeroporto Internacional de Confins e Cidade Administrativa de Belo Horizonte e das áreas cársticas com grande quantidade de cavernas registradas no CECAV (Alternativa 1). Essa alternativa percorre à leste da diretriz definida para o Circuito 1.

Essa diretriz percorre 153,9km entre as subestações de Presidente Juscelino e Itabira 5, totalizando cerca de 356 torres e 48 vértices. Ao longo de seu trajeto cerca de 51% da LT percorre áreas antropizadas e 49% áreas ocupadas com vegetação natural. Somando as áreas de praças de montagem das torres, praças de lançamento, abertura de acessos, somada à área da faixa de serviço, estima-se um total de 77,48 hectares de supressão.

A diretriz do traçado percorre algumas áreas onde não existem acessos para as torres projetadas, necessitando de abertura de novos acessos. Para essa alternativa a estimativa de abertura de estradas de acesso somam 21,6km, sendo que cerca de 63% desses acessos estão em área do Bioma Cerrado, 36,8% em área transicional e apenas 0,35% em área do Bioma Mata Atlântica.

Quanto à Unidades de Conservação, a diretriz transpõe a APA Federal Morro da Pedreira, a APA Municipal Santo Antônio, a APA Municipal Aliança, e as Zonas de Amortecimento do Parque Estadual Mata do Limoeiro e Parque Natural Municipal do Alto do rio do Tanque. Ao todo a Linha de Transmissão transpõe cinco Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCs), sendo duas dos estudos do Ministério do Meio Ambiente (2016), a Área Prioritária Carste Lagoa Santa (Código 238) que possui prioridade de conservação Extremamente Alta para criação de Unidade de Conservação de Proteção Integral e criação de corredores/mosaico. Área Prioritária Cipó Intendente (Código 237) possui prioridade de conservação Extremamente Alta para criação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, Fomento ao Uso Sustentável e criação de corredores/mosaico. As outras três APCs transpostas fazem parte dos estudos da Fundação Biodiversitas, sendo as APCs Espinhaço Meridional e Alto Rio Santo Antônio classificadas na categoria Especial com indicação de criação de Unidades de Conservação. A outra APC,

Tributários do rio das Velhas, está classificada na categoria Muito Alta com indicação de Recuperação/Reabilitação.

No tocante à transposição com áreas de Reserva Legal, consultada a base de dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), essa alternativa intercepta 105 reservas legais, das quais apenas 14 já estão averbadas e as demais constam como Reservas Legais Propostas. Somando as áreas totais das reservas transpostas alcança-se um total aproximado de 1.250,68 hectares, no entanto a projeção da área diretamente afetada pela LT soma cerca de 86,43 hectares (6,9%). Considerando apenas as reservas legais averbadas, suas áreas totais somam 407,37 hectares, e a área projetada para transposição pela área diretamente afetada soma 22,91 hectares, (5,6%).

Quanto à Transposição em diferentes Biomas, considerando a extensão total da diretriz, essa alternativa transpõe 74,8% no Bioma Cerrado, 23,4% em área de contato entre o Cerrado e a Mata Atlântica e 1,8% no Bioma Mata Atlântica.

Quanto aos aspectos relacionados ao meio físico, essa alternativa transpõe um total de 248 drenagens. Trinta e seis (36) processos minerários são transpostos, predominando os processos em fase de Autorização de Pesquisa (23), seguido por Requerimento de Pesquisa (10) e Disponibilidade (3). A maior parte das substâncias desses processos são Quartzo e Minério de Manganês para fins industriais e Granito para revestimentos. Não há ao longo da faixa de servidão processos minerários em fase de Registro de Extração, Concessão de Lavra Garimpeira ou Concessão de Lavra.

No tocante à declividade ao longo da área transposta pela Linha de Transmissão, predominam as classes Plano a Suave Ondulado, que juntas representam cerca de 60% do traçado, enquanto a classe Ondulado soma 25,1% e as classes Forte Ondulado e Montanhoso representam, juntas, cerca de 15%. Considerando a extensão total da Linha de Transmissão, 17,9% da diretriz percorre por áreas com risco de erosão e escorregamentos de massa, localizados mais ao sul da diretriz, nos municípios de Taquaraçu de Minas, Nova União e Itabira.

Essa alternativa não interfere com Patrimônio espeleológico e não apresenta interferências em sítios históricos, culturais ou arqueológicos registrados.

Ao longo de seus 153,9km, essa alternativa transpõe parcelas rurais de oito municípios, a saber: Presidente Juscelino, Santana de Pirapama, Baldim, Santana do Riacho, Jaboticatubas, Taquaraçu de Minas, Nova União e Itabira. A população total desses municípios variam de 109.783 mil habitantes em Itabira e 3.794 mil habitantes em Taquaraçu de Minas.

Embora a diretriz não transponha nenhuma sede urbana, vilas, povoados ou adensamentos rurais, existem 9 aglomerados rurais a menos de 500 metros do limite da faixa de servidão, sendo que o mais próximo dista 100 metros da faixa, aglomerado rural no município de Itabira, já na porção final da LT. Os demais aglomerados rurais próximos à faixa de servidão estão nos municípios de Santana do Pirapama, Jaboticatubas e Nova União. Essa alternativa não interfere com Terras Indígenas, uma vez que a mais próxima dista 65km da diretriz – TI Guarani – município de Carmésia. Não há transposição com Projetos de Assentamento e Comunidades Remanescentes de Quilombolas, os mais próximos estão a 1km (PA João Pedro Teixeira) e 3,6km (CQ Açude).

A Alternativa 3 não interfere diretamente com nenhuma benfeitoria sendo transposta pela diretriz, no entanto 20 estão localizadas no interior da faixa de servidão, longo de todo o trajeto. Duas Linhas de Transmissão são transpostas no trecho final da diretriz, já nas proximidades da Subestação Itabira 5, a LT 500kV Mesquita / Neves 1, C2 e a LT 500kV Mesquita / Vespasiano 2, C1. A diretriz não transpõe sistemas de irrigação (pivôs) e nem aeroportos e/ou aeródromos, o aeródromo mais próximo está a quase 5km da faixa de servidão, Aeródromo Serra do Cipó, município de Jaboticatubas.

#### **4.1.4 Alternativa Locacional 4**

A alternativa locacional 4 foi estudada por solicitação do órgão ambiental licenciador, que, embora não atenda às distâncias em relação ao Circuito 1 previstas em edital da ANEEL, poderia representar uma alternativa ambientalmente mais viável devido ao compartilhamento de faixa com o Circuito 1. Essa alternativa percorre à leste da diretriz definida para o Circuito 1, com 60 metros de distância entre eixos.

Essa diretriz percorre 154,1km entre as subestações de Presidente Juscelino e Itabira 5, totalizando cerca de 314 torres e 45 vértices. Ao longo de seu trajeto cerca de 44,8% da LT percorre áreas antropizadas e 55,2% áreas ocupadas com vegetação natural. Somando as áreas de praças de montagem das torres, praças de lançamento, abertura de acessos, somada à área da faixa de serviço, estima-se um total de 97,33 hectares de supressão.

A diretriz do traçado percorre algumas áreas onde não existem acessos para as torres projetadas, necessitando de abertura de novos acessos. Para essa alternativa a estimativa de

abertura de estradas de acesso somam 12,56km, sendo que cerca de 67% desses acessos estão em área do Bioma Cerrado e 33% em área transicional.

Quanto à Unidades de Conservação, a diretriz transpõe a APA Municipal Aliança, e a Zona de Amortecimento do Parque Estadual Mata do Limoeiro. Ao todo a Linha de Transmissão transpõe três Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCs), sendo duas dos estudos do Ministério do Meio Ambiente (2016), a Área Prioritária Carste Lagoa Santa (Código 238) que possui prioridade de conservação Extremamente Alta para criação de Unidade de Conservação de Proteção Integral e criação de corredores/mosaico. Área Prioritária Cipó Intendente (Código 237) possui prioridade de conservação Extremamente Alta para criação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, Fomento ao Uso Sustentável e criação de corredores/mosaico. A outra APC transposta faz parte dos estudos da Fundação Biodiversitas, sendo a APC Espinhaço Meridional classificada na categoria Especial com indicação de criação de Unidades de Conservação.

No tocante à transposição com áreas de Reserva Legal, consultada a base de dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), essa alternativa intercepta 88 reservas legais, das quais 20 já estão averbadas, 2 estão aprovadas mas não averbadas e as demais constam (66) como Reservas Legais Propostas. Somando as áreas totais das reservas transpostas alcança-se um total aproximado de 2.418,20 hectares, no entanto a projeção da área diretamente afetada pela LT soma cerca de 114,4 hectares (4,73%). Considerando apenas as reservas legais averbadas, suas áreas totais somam 819,5 hectares, enquanto a projeção da área transposta pela área diretamente afetada soma 36,34 hectares (4,4%).

Quanto à Transposição em diferentes Biomas, considerando a extensão total da diretriz, essa alternativa transpõe 67,83% no Bioma Cerrado, 31,65% em área de contato entre o Cerrado e a Mata Atlântica e 0,52% no Bioma Mata Atlântica.

Quanto aos aspectos relacionados ao meio físico, essa alternativa transpõe um total de 213 drenagens. Vinte e seis (26) processos minerários são transpostos, predominando os processos em fase de Autorização de Pesquisa (18), seguido por Requerimento de Pesquisa (5), Disponibilidade (2) e Requerimento de Lavra (1). A maior parte das substâncias desses processos são Quartzo e Minério de Ferro para fins industriais, incluindo o processo em fase de Requerimento de Lavra, cuja substância é Quartzo para fins industriais. Não há ao longo da faixa de servidão processos

minerários em fase de Registro de Extração, Concessão de Lavra Garimpeira ou Concessão de Lavra.

No tocante à declividade ao longo da área transposta pela Linha de Transmissão, predominam as classes Suave Ondulado e Ondulado, que juntas representam cerca de 84% do traçado, enquanto a classe Forte Ondulado soma 15,73% e a classe Montanhoso representa apenas 0,11%. Considerando a extensão total da Linha de Transmissão, 27,6% da diretriz percorre por áreas com risco de erosão e escorregamentos de massa, localizados mais ao sul da diretriz, nos municípios de Taquaraçu de Minas, Bom Jesus do Amparo, Nova União e Itabira.

Essa alternativa não interfere com Patrimônio espeleológico e não apresenta interferências em sítios históricos, culturais ou arqueológicos registrados.

Ao longo de seus 154,3km, essa alternativa transpõe parcelas rurais de nove municípios, a saber: Presidente Juscelino, Santana de Pirapama, Jequitibá, Baldim, Jaboticatubas, Taquaraçu de Minas, Nova União, Bom Jesus do Amparo e Itabira. A população total desses municípios variam de 109.783 mil habitantes em Itabira e 3.794 mil habitantes em Taquaraçu de Minas.

Embora a diretriz não transponha nenhuma sede urbana, vilas, povoados ou adensamentos rurais, existem 4 aglomerados rurais a menos de 500 metros do limite da faixa de servidão, sendo que no aglomerado localizado em Nova União há transposição de benfeitorias. Os demais aglomerados rurais próximos à faixa de servidão estão nos municípios de Jequitibá, Baldim e Jaboticatubas. Essa alternativa não interfere com Terras Indígenas, uma vez que a mais próxima dista 78km da diretriz – TI Guarani – município de Carmésia. Não há transposição com Projetos de Assentamento e Comunidades Remanescentes de Quilombolas, os mais próximos estão a 2,7km (PA HO CHI MINH) e 2,3km (CQ Mata do Tição).

A Alternativa 3 interfere diretamente em 21 benfeitorias transpostas pela diretriz e outras 46 estão localizadas no interior da faixa de servidão, totalizando 67 benfeitorias afetadas ao longo de todo o trajeto. Duas Linhas de Transmissão são transpostas no trecho final da diretriz, já nas proximidades da Subestação Itabira 5, a LT 500kV Mesquita / Neves 1, C2 e a LT 500kV Mesquita / Vespasiano 2, C1. A diretriz não transpõe sistemas de irrigação (pivôs) e nem aeroportos e/ou aeródromos, o aeródromo mais próximo está a quase 3,2km da faixa de servidão, Aeródromo Fazenda Mucambo, município de Baldim.

#### 4.1.5 Alternativa Selecionada

A região analisada para a instalação do circuito da Linha de Transmissão 500kV SE Presidente Juscelino – SE Itabira 5 C2 apresenta uma matriz que alterna áreas preservadas, em algumas alternativas avaliadas estão restritas às margens de drenagens e encostas de morro, em sua maioria, e áreas antrópicas, utilizadas para agropecuária, com predomínio da pecuária. Existem ainda áreas destinadas à Silvicultura.

Além da parte físico-ambiental, durante todo o estudo análises socioeconômicas foram consideradas de grande relevância para a indicação da alternativa selecionada. Fez-se uma análise de alguns parâmetros, atribuindo-se pesos à eles, para ponderação dessas alternativas. Os parâmetros analisados foram:

Aspectos Gerais: Extensão, Quantidade de vértices, Quantidade de torres, Transposição com projetos pré-concebidos;

Aspectos relacionados ao Meio Físico: Necessidade de abertura de estradas de acesso, Interferência em Patrimônio espeleológico, Transposição em corpos d'água, Declividade (Classe predominante), Risco de erosão e movimentos de massa e Processos Minerários;

Aspectos relacionados ao Meio Biótico: Transposição de Unidades de Conservação, Transposição de Áreas Prioritárias para conservação, Transposição com áreas de Reserva Legal, Transposição no Bioma Cerrado/Área Transicional dos Biomas/Bioma Mata Atlântica e Supressão de vegetação;

Aspectos relacionados ao Meio Antrópico: Interceptação de áreas urbanas, Interferência com Terras Indígenas, Interferência com Comunidades Quilombolas, Interferência com Projetos de Assentamento, Realocação populacional, Benfeitorias na Faixa de Servidão, Proximidade com adensamentos rurais, Interferências em sítios históricos, culturais e arqueológicos, Interferência com sistemas de irrigação e Interferência com aeroportos e aeródromos.

Para enquadramento da classificação desses parâmetros, adotou-se:

Extensão da LT: Baixa se a diretriz apresenta extensão menor que 150km; Média se possui entre 151km e 160km, Alta se possui acima de 161km;

Quantidade de vértices: Baixa de a LT apresenta até 30 vértices, Média de possui entre 31 e 40 vértices e Alta se possui acima de 41 vértices;



*Quantidade de torres:* Baixa se possui até 300 estruturas projetadas; Média se possui entre 311 e 350 e Alta se possui acima de 351 estruturas projetadas para a LT;

*Transposição com projetos pré-concebidos:* Baixa se não transpõe nenhum projeto, Média se transpõe até dois projetos e Alta se transpõe três ou mais projetos pré-concebidos;

*Necessidade de abertura de estradas de acesso:* Baixa se a abertura de estradas de acesso projetados se limitar até 10km de acessos, Média se a previsão estiver entre 11km a 20km e Alta se a projeção dos acessos ultrapassar os 20km;

*Interferência em Patrimônio espeleológico:* Baixa se não interfere na área delimitada para investigação espeleológica (250 metros), Média se existir interferência na área dos 250 metros, mas não existir patrimônio espeleológico registrado na faixa de servidão, Alta se existir patrimônio espeleológico registrado na faixa de servidão;

*Transposição em corpos d'água:* Baixa se a diretriz transpor até 210 drenagens, Média se transpor entre 211 e 220 e Alta se transpor mais que 221 drenagens;

*Declividade:* Baixa, se a maior parte da diretriz (%) transpõe áreas com declividade Plana a Suave Ondulada; Média, se a maior parte da diretriz (%) transpõe áreas com declividade classificada como Ondulada e Alta se a maior parte da diretriz (%) transpõe com declividade Forte Ondulado a Montanhoso.

*Risco de erosão e movimentos de massa:* Baixa, se a maior até 20% transpõe áreas com risco de erosão e movimentos de massa; Média, se a extensão da diretriz com áreas de risco de erosão e movimentos de massa ficar entre 21% e 30% e Alta se a extensão da diretriz com áreas de risco de erosão e movimentos de massa ficar acima de 31%.

*Processos Minerários:* Baixa se a diretriz transpor até 30 processos minerários, Média se a diretriz transpor entre 31 e 40 processos minerários e Alta se a diretriz transpor mais que 41 processos minerários.

*Transposição no Bioma Cerrado/Área Transicional dos Biomas/Bioma Mata Atlântica:* Devido à maior riqueza de espécies de Flora e Fauna em áreas de Mata Atlântica e áreas de contato entre biomas, definiu-se como Baixa se a maior parte da diretriz (%) transpõe o Bioma Cerrado, Média se a maior parte da diretriz (%) transpõe a área de contato entre Cerrado e Mata Atlântica e Alta se a maior parte da diretriz (%) transpõe o Bioma Mata Atlântica.

*Supressão de vegetação:* Como em todas as alternativas é necessária a supressão de vegetação natural, considerou Baixa a previsão de supressão da vegetação até 100ha, Média se a supressão está prevista para 101ha a 120ha e Alta se a supressão da vegetação está prevista para valores acima de 121 hectares.

*Benfeitorias na Faixa de Servidão:* Avaliou-se como Baixa se foram identificadas até 50 benfeitorias nos limites das faixas de servidão projetadas, Média se o número de benfeitorias ficou entre 51 e 100 benfeitorias e Alta se o número encontrado foi superior à 101 benfeitorias.

Os itens: Transposição de Unidades de Conservação, Transposição de Áreas Prioritárias para conservação, Transposição com áreas de Reserva Legal, Interceptação de áreas urbanas, Interferência com Terras Indígenas, Interferência com Comunidades Quilombolas, Interferência com Projetos de Assentamento, Realocação populacional, Proximidade com adensamentos rurais, Interferências em sítios históricos, culturais e arqueológicos, Interferência com sistemas de irrigação e Interferência com aeroportos e aeródromos foram classificados em SIM ou NÃO, conforme interferência ou não com os parâmetros adotados

Tabela 25 - Matriz Comparativa das alternativas locais

Meio	Parâmetros	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Geral	Extensão	174,5 km	151,51	153,9	154,31
	Quantidade de vértices	29	35	48	45
	Quantidade de torres	349	304	356	314
	Transposição com projetos pré-concebidos	3	2	2	2
Físico	Necessidade de abertura de estradas de acesso	9,75km	19,75km	21,6km	12,56km
	Interferência em Patrimônio espeleológico	não	6	não	não
	Interferências em corpos d'água	225	224	248	213
	Declividade (Classe predominante)	43,6% Suave ondulado	40% Ondulado	34,4% Suave ondulado	54% Ondulado
	Risco de erosão e movimentos de massa	24%	36,90%	17,90%	27,60%
	Processos Minerários	52	61	37	26
Biótico	Transposição de Unidades de Conservação	Sim	Sim	Sim	Sim
	Transposição de Áreas Prioritárias para conservação	Sim	Sim	Sim	Sim
	Transposição com áreas de Reserva Legal	Sim	Sim	Sim	Sim
	Transposição no Bioma Cerrado/Área Transicional dos Biomas/Bioma Mata Atlântica (Bioma Predominante)	61,3% Cerrado	78% Mata Atlântica	74,8% Cerrado	67,83% Cerrado
	Supressão de vegetação (praças de torres, praças de lançamento, faixa de servidão e acessos)	102,83a	121,88ha	77,48ha	97,33ha
Socioeconômico	Interceptação de áreas urbanas	Não	Não	Não	Não
	Interferência com Terras Indígenas	Não	Não	Não	Não
	Interferência com Comunidades Quilombolas	Não	Não	Não	Não
	Interferência com Projetos de Assentamento	Não	Não	Não	Não
	Realocação populacional	Sim	Sim	Não	Sim
	Benfeitorias na Faixa de Servidão	102	30	20	67
	Proximidade com adensamentos rurais	Sim	Não	Sim	Sim
	Interferências em sítios históricos, culturais e arqueológicos	Não	Não	Não	Não
	Interferência com sistemas de irrigação	Não	Não	Não	Não
Interferência com aeroportos e aeródromos	Sim	Não	Não	Não	

**Tabela 26 - Pesos atribuídos aos parâmetros adotados para a matriz comparativa das alternativas locais**

Meio	Parâmetros	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Geral	Extensão	Alta = 3	Média = 2	Média = 2	Média = 2
	Quantidade de vértices	Baixa = 1	Média = 2	Alta = 3	Alta = 3
	Quantidade de torres	Alta = 3	Baixa = 1	Alta = 3	Média = 2
	Transposição com projetos pré-concebidos	Alta = 3	Média = 2	Média = 2	Média = 2
Físico	Necessidade de abertura de estradas de acesso	Baixa = 1	Média = 2	Alta = 3	Média = 2
	Interferência em Patrimônio espeleológico	Baixa = 1	Média = 2	Baixa = 1	Baixa = 1
	Interferências em corpos d'água	Alta = 3	Alta = 3	Alta = 3	Média = 2
	Declividade (Classe predominante)	Baixa = 1	Média = 2	Baixa = 1	Média = 2
	Risco de erosão e movimentos de massa	Média = 2	Alta = 3	Baixa = 1	Média = 2
	Processos Minerários	Alta = 3	Alta = 3	Média = 2	Baixa = 1
Biótico	Transposição de Unidades de Conservação	Sim = 2	Sim = 2	Sim = 2	Sim = 2
	Transposição de Áreas Prioritárias para conservação	Sim = 2	Sim = 2	Sim = 2	Sim = 2
	Transposição com áreas de Reserva Legal	Sim = 2	Sim = 2	Sim = 2	Sim = 2
	Transposição no Bioma Cerrado	Baixa = 1	Alta = 3	Baixa = 1	Baixa = 1
	Supressão de vegetação	Média = 2	Alta = 3	Baixa = 1	Baixa = 1
Socioeconômico	Interceptação de áreas urbanas	Não = 1	Não = 1	Não = 1	Não = 1
	Interferência com Terras Indígenas	Não = 1	Não = 1	Não = 1	Não = 1
	Interferência com Comunidades Quilombolas	Não = 1	Não = 1	Não = 1	Não = 1
	Interferência com Projetos de Assentamento	Não = 1	Não = 1	Não = 1	Não = 1
	Realocação populacional	Sim = 2	Sim = 2	Não = 1	Sim = 2
	Benfeitorias na Faixa de Servidão	Alta = 3	Baixa = 1	Baixa = 1	Média = 2
	Proximidade com adensamentos rurais	Sim = 2	Não = 1	Sim = 2	Sim = 2
	Interferências em sítios históricos, culturais e arqueológicos	Não = 1	Não = 1	Não = 1	Não = 1
	Interferência com sistemas de irrigação	Não = 1	Não = 1	Não = 1	Não = 1
	Interferência com aeroportos e aeródromos	Sim = 2	Não = 1	Não = 1	Não = 1

Tabela 27 - Memória de Cálculo da matriz comparativa das alternativas locais

Meio	Parâmetros	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Geral	Extensão	3	2	2	2
	Quantidade de vértices	1	2	3	3
	Quantidade de torres	3	1	3	2
	Transposição com projetos pré-concebidos	3	2	2	2
Físico	Necessidade de abertura de estradas de acesso	1	2	3	2
	Interferência em Patrimônio espeleológico	1	2	1	1
	Interferências em corpos d'água	3	3	3	2
	Declividade (Classe predominante)	1	2	1	2
	Risco de erosão e movimentos de massa	2	3	1	2
	Processos Minerários	3	3	2	1
Biótico	Transposição de Unidades de Conservação	2	2	2	2
	Transposição de Áreas Prioritárias para conservação	2	2	2	2
	Transposição com áreas de Reserva Legal	2	2	2	2
	Transposição no Bioma Cerrado	1	3	1	1
	Supressão de vegetação	2	3	1	1
Socioeconômico	Interceptação de áreas urbanas	1	1	1	1
	Interferência com Terras Indígenas	1	1	1	1
	Interferência com Comunidades Quilombolas	1	1	1	1
	Interferência com Projetos de Assentamento	1	1	1	1
	Realocação populacional	2	2	1	2
	Benfeitorias na Faixa de Servidão	3	1	1	2
	Proximidade com adensamentos rurais	2	1	2	2
	Interferências em sítios históricos, culturais e arqueológicos	1	1	1	1
	Interferência com sistemas de irrigação	1	1	1	1
Interferência com aeroportos e aeródromos	2	1	1	1	
<b>SOMATÓRIO</b>		<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>40</b>

Como é possível observar, as alternativas locais não apresentaram diferenças expressivas entre elas. Todas as alternativas transpõem grande número de drenagens, pois a região é rica em corpos hídricos, e destaca-se que para Linhas de Transmissão não são esperadas alterações significativas em corpos hídricos, apenas de forma indireta pela supressão de vegetação para lançamento dos cabos, o que é reduzido ao mínimo necessário. Todas as alternativas transpõem Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação, Áreas de Reserva Legal, Áreas com Títulos Minerários cadastrados junto ao DNPM.

Nenhuma das alternativas transpõem Terras Indígenas, Programas de Assentamentos, Áreas urbanas e Comunidades Quilombolas. Algumas benfeitorias foram identificadas em todas as alternativas e em quase todas foi considerada a necessidade de realocação populacional, exceto a alternativa 3, por conta da identificação de residências rurais nas faixas de servidão, incompatíveis com a operação de Linhas de Transmissão e que deveriam ser realocadas pelo empreendedor. As benfeitorias identificadas na Alternativa 3 não são utilizadas como moradias, algumas estão abandonadas.

A alternativa 4, que compartilha a faixa de servidão com o Circuito 1 não foi considerada a mais viável, embora tenha se apresentado com mesmo somatório final que a alternativa 3, por não atender aos requisitos do edital da Aneel e que estão previstos em contrato da SPE Transmissora de Energia Linha Verde II. Destaca-se que, fatores com menor relevância acabaram favorecendo a Alternativa 4, como quantidade de torres e de vértices, o que na verdade pode ser justificado pelo fato da Alternativa 3 já apresentar projeto básico, e as demais alternativas foram projetadas para a presente análise considerando um vão médio entre torres de 500 metros. Caso todas as alternativas estivessem na mesma fase, projeto básico, o número de torres e vértices muito provavelmente aumentariam para as demais.

Comparativamente, a Alternativa 3 possui características muito importantes e relevantes a seu favor, como menor previsão de supressão de vegetação, percorre menos áreas sujeitas à erosão e escorregamentos de massa e afeta um número muito menor de benfeitorias, além de não necessitar de realocação populacional.

As Alternativas 1 e 2 se apresentaram como menos viáveis, no caso da Alternativa 1, em grande parte devido à maior proximidade com as áreas mais urbanizadas da Região Metropolitana de Belo Horizonte, com maior número de interferências em benfeitorias, povoados, áreas declivosas e expressiva necessidade de supressão da vegetação. A alternativa 2 apresenta duas



características marcantes quanto à interferências, maior transposição em Bioma Mata Atlântica e transposição em maior área sujeita a erosões e escorregamentos de massa. Somado à isso, apresenta 6 cavernas dentro do limite estabelecido para esse parâmetro, 250 metros.

Embora não se possa dar maior importância à um Bioma em detrimento do outro, devido às suas características intrínsecas, para o presente estudo a interferência nos Biomas foi avaliada considerando que as áreas de contato entre Biomas, por haver uma maior diversidade de espécies relativas aos biomas envolvidos, assim como considerando que a Mata Atlântica possui legislação específica que a protege e, ainda, que esse bioma conserva grande número de espécies ameaçadas e endêmicas, esses dois parâmetros foram pesados de forma mais relevante que o Bioma Cerrado, apenas a título de análise de alternativas, ressaltando, mais uma vez, que o Cerrado também é considerado um dos *hotspots* mundiais.

Apesar da alternativa 3 não ser imune a impactos, essa alternativa se mostra mais viável econômica e socioambientalmente, por apresentar menores conflitos socioeconômicos e menor estimativa de supressão ao longo de seu trajeto, uma vez que as características de solo, relevo, e transposição com drenagens, diferem muito pouco.

Ressalta-se, mais uma vez, que provavelmente a diferença entre as alternativas locais poderiam diferir um pouco mais caso todas estivessem na mesma fase de desenvolvimento, pois apenas a Alternativa 3 possui Projeto Básico e refinamentos baseados em etapas de campo com coleta sistemática de dados primários. A Alternativa 2 também teve a diretriz visitada *in loco*, mas não com o mesmo nível de detalhamento e as alternativas 1 e 4 foram refinadas e estudadas com base em imagens de satélite, incluindo a base de dados do Estado de Minas Gerais, IDE-SISEMA.

Considerando todos os elementos supracitados, a alternativa 3 é apresentada no presente EIA como a alternativa escolhida para continuidade do processo de licenciamento ambiental, sendo a opção do circuito 2 utilizada para a elaboração do Diagnóstico Ambiental, Identificação e Avaliação de Impactos, Proposição de Medidas para gestão dos impactos e Programas Ambientais de controle e monitoramento de impactos. A alternativa escolhida pode ser visualizada no Mapa da Alternativa locacional selecionada, Volume 4 – Tomo I, Anexo 7.

## **4.2 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS**

As alternativas tecnológicas atualmente adotadas pelo setor elétrico para a implantação de linhas de transmissão focam-se em alguns pontos específicos e buscam conceder a estes

empreendimentos maior rapidez de execução, melhores condições de segurança aos trabalhadores e minimização de impactos ambientais, notadamente a redução das áreas de supressão da vegetação. Ao longo deste item estes aspectos, muitas vezes associados, são contemplados, abordando-se além de novas tecnologias, mesmo que em fase de teste, diretrizes adotadas e que vão de encontro as premissas elencadas.

O lançamento dos cabos é uma fase em que cabos e para-raios são instalados nas estruturas metálicas. Uma das técnicas utilizadas é a utilização de cabos guias para içamento do cabo piloto. Este primeiro lançamento do cabo guia será feito com a utilização de drones. Esta opção tecnológica minimiza a supressão vegetal, pois evita desvios comuns nesta primeira etapa de lançamento. Recentemente foi realizado o lançamento de cabo guia utilizando-se um Drone de Asas Rotativas. Após o cabo guia lançado segue-se o lançamento do cabo piloto que antecede e direciona de forma exata o lançamento tensionado dos cabos condutores.

Trata-se de uma inovação tecnológica que gradativamente deverá ser incorporada as implantações de linhas de transmissão, minimizando de forma discreta a supressão vegetal e ainda propiciando uma razoável economia de tempo e proporcionando uma ampliação nas condições de segurança, evitando-se algumas operações no alto das estruturas com diversos operários.

As torres estaiadas exigem grandes áreas de supressão para a sua implantação, apesar de mais econômicas podem ser substituídas por torres autoportantes, com menor área de desmate e limpeza. Estas alterações deverão ser estudadas na fase de projeto executivo e dependem de uma interação entre o meio ambiente e a engenharia. Cabe ao meio ambiente indicar as áreas de vegetação que devem merecer estes cuidados e colocar em discussão para verificar a viabilidade técnica de sua substituição. Assim, cabe ao meio ambiente indicar e a engenharia verificar a possibilidade de utilização de torres autoportantes, possibilitando uma redução da supressão vegetal.

As interferências com as áreas vegetadas em especial aquelas que compõem as reservas legais e as APPs, deverão ser evitadas sempre que possível. Quando não for possível alterar o traçado, devem ter os impactos minimizados com a utilização de estruturas mais elevadas, permitindo a conservação da vegetação da área transposta.

O alteamento destas estruturas torna-se possível e plenamente exequível considerando-se os levantamentos planialtimétricos feitos com drones e a utilização de equipamentos de scanner a laser que permitem, com exatidão, a localização e definição da altura da vegetação existente. Estas

informações, uma vez coletadas, são levadas a um sistema denominado PLS Cad que permite a elaboração de planta e perfil simultâneos, possibilitando o lançamento e consequente alteamento das estruturas de forma adequada e com precisão. Estes alteamentos na fase de projeto permitem mesmo que as árvores que serão suprimidas sejam contadas e verificada a necessidade de sua efetiva supressão.

A localização das praças de lançamento onde ficará o puller para lançamento tensionado dos cabos deve ser escolhida individualmente, avaliando-se áreas já degradadas ou desmatadas como locais preferenciais. Como importante interveniente desta estratégia encontram-se a localização das torres e, a topografia local e a extensão de cabo contida na bobina. Contemplando estas variáveis é possível minimizar a supressão da vegetação na implantação destas praças de lançamento, pois o puller é um equipamento de porte e que exige um transporte adequado e ocupa uma área significativa para sua operação.

Para a montagem das estruturas trabalha-se com a execução da pré-montagem que ocorre no canteiro de obras. Posteriormente as partes pré-montadas são transportadas por um caminhão dotado de guindaste que as descarrega diretamente na área de montagem da estrutura, muitas vezes diretamente na posição a ser sustentada, evitando-se assim a ocupação de maior área de ocupação e supressão, caso a estrutura fosse montada no próprio local.

Esta alternativa além do benefício apontado, permite uma menor concentração de operários na frente de obras e consequentemente minimiza os riscos ambientais, concentrando o pessoal no canteiro em ambiente controlado, dotado de infraestrutura adequada e com condições de segurança.

A abertura de novos acessos para as áreas das torres deverá ser evitada sempre que possível, priorizando-se vias existentes e áreas já degradadas ou que permitam a circulação de veículos, como pastos, áreas gradeadas ou limpas. Quando estas opções se mostrarem inexecutáveis, a alternativa viável passa a ser a abertura de estrada ou caminho de acesso. Para a implantação destas vias de acesso, além da padronização e especificações já apresentadas, devem ser detalhadamente estudadas, buscando minimizar seus efeitos impactantes através de alguns cuidados específicos:

- a) Inicialmente a definição do traçado de acesso para cada estrutura deve ser feita preferencialmente em área que possibilite a menor supressão possível.
- b) O traçado deve considerar a topografia local evitando a formação de caminhos preferenciais para a água e os consequentes processos erosivos.

- c) Zonas de nascentes, áreas úmidas e veredas devem ser evitadas.
- d) O traçado, obedecidas estas premissas citadas, deve ter a menor extensão possível.
- e) Quando uma sequência de torres estiver situada num mesmo remanescente vegetacional, os estudos de acesso as diversas torres deverá ser integrado, minimizando as intervenções e ampliando a utilização da via para várias estruturas.
- f) A manutenção dos acessos que tiverem caráter permanente deverá ser realizada periodicamente na fase de operação com especial atenção no período chuvoso.

## 5 PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS

Com a mudança de Governo para a gestão 2019-2022 os documentos da atual gestão não foram publicados, estando em vigência o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI), 2016-2027 e o Plano Plurianual de Ação Governamental, 2016-2019/Exercício 2019. Atualmente esses são os dois Planos de maior importância para o desenvolvimento estratégico de Minas Gerais.

O Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI) é um instrumento de planejamento peculiar ao Estado de Minas Gerais para promoção, sobretudo, do desenvolvimento socioeconômico integrado e tecnológico do Estado e o incremento das atividades produtivas, assim como para a superação das desigualdades sociais e regionais em Minas Gerais. Articulado com outros instrumentos criados para organizar programaticamente a atuação do Estado, entre os quais a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), a Lei de Orçamento Anual (LOA) e, principalmente, o Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG), o PMDI tem como propósito fundamental fixar as estratégias para a promoção do desenvolvimento econômico e social de longo prazo de Minas Gerais.

Visando aprimorar o planejamento das ações governamentais, aproximando-as do contexto local, o Governo de Minas Gerais dividiu o estado em 17 Territórios de Desenvolvimento que consistem em espaços de desenvolvimento econômico e social, formados por um conjunto de municípios, nos quais se organizam pessoas e grupos sociais, enraizados por suas identidades e culturas. O Território de Desenvolvimento Central é composto por 17 municípios, dentre eles **Presidente Juscelino**.

O Governo do Estado de Minas Gerais implantou os Fóruns Regionais de Desenvolvimento com o intuito de buscar instituir um canal de comunicação junto à sociedade, promovendo a escuta

e o diálogo, visando conhecer melhor os problemas e as demandas sociais e buscar, de forma participativa, as melhores soluções para a população. Dentre as demandas sociais priorizadas pela população, foram elencadas:

- Pavimentação asfáltica da rodovia LMG 807, de Presidente Juscelino a Santana de Pirapama.

O Território de Desenvolvimento Metropolitano é composto por 90 municípios, dentre eles **Baldim, Itabira, Jaboticatubas, Nova União, Santana de Pirapama, Santana do Riacho e Taquaraçu de Minas.**

Os principais eixos avaliados são: Desenvolvimento Produtivo, Científico e Tecnológico; Infraestrutura e Logística; Saúde e Proteção Social; Segurança Pública e Educação e Cultura. Destes, o que representa maior importância para a presente avaliação é Infraestrutura e Logística, uma vez que os demais concentram as demandas na área urbana e a Linha de Transmissão não interfere em nenhuma área urbana dos municípios transpostos. Não há qualquer tipo de incompatibilidade entre as demandas consideradas prioritárias para o Território de Desenvolvimento Metropolitano.

Para o Território de Desenvolvimento Central, que prevê a pavimentação da rodovia LMG 807, de Presidente Juscelino a Santana de Pirapama, embora a Linha de Transmissão faça transposição dessa estrada, não há incompatibilidade entre os projetos. Medidas de segurança deverão ser adotadas quando da fase de construção, principalmente na fase de lançamento dos cabos condutores e para-raios.

O documento, Plano Plurianual de Ação Governamental, 2016-2019/Exercício 2019, apresenta Programas e Ações ação por território de desenvolvimento, por setor de governo e por eixo, no entanto são ações apresentadas em linhas gerais, de forma mais abrangente, como exemplo cita-se:

- Para o território de desenvolvimento metropolitano (que abrange a maior parte dos municípios transpostos pela Linha de Transmissão), menciona-se o Programa de Proteção das áreas ambientalmente conservadas, da fauna e da biodiversidade florestal, cujos objetivos são ordenar e intensificar as atividades de preservação, conservação, recuperação e proteção da diversidade biológica, vegetal e animal, e manter o equilíbrio ecológico dos ecossistemas de domínio do estado de Minas Gerais;

- O setor do Governo de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior prevê o Programa de Novos investimentos em Usinas, Subestações e Linhas de Transmissão, que inclui como ação a Aquisição de Ativos – Holding, para aumentar a capacidade instalada de geração e transmissão de energia;

- Quanto ao Eixo de Desenvolvimento, está previsto no eixo Desenvolvimento Produtivo, Científico e Tecnológico o Programa de Transmissão de Energia Elétrica, uma das ações é a Expansão e Aquisição do Sistema de Transmissão, que prevê a expansão do sistema de Energia Elétrica por meio da ampliação das Linhas de Transmissão e Aumento da Capacidade em MVA.

Como se vê, o Plano não apresenta Projetos específicos, para que sejam avaliadas possíveis interferências com a projetada Linha de Transmissão 500kV SE Presidente Juscelino – SE Itabira 5, C2.

O PAC - Programa de Aceleração do Crescimento - do Governo Federal, em 2011 ampliou os recursos e parcerias com estados e municípios, para a execução de obras estruturantes que possam melhorar a qualidade de vida nas cidades brasileiras. Em consulta ao PAC MINAS GERAIS existem 3.468 empreendimentos para o Estado de Minas Gerais e, considerando os municípios transpostos pela Linha de Transmissão somam 40 empreendimentos, Tabela 28.

**Tabela 28 - Infraestruturas previstas no PAC Minas Gerais para os municípios transpostos pela LT**

Municípios/Eixos	Infraestrutura Energética	Infraestrutura Social e Urbana	Infraestrutura Logística
<b>Presidente Juscelino</b>	0	2	0
<b>Santana de Pirapama</b>	0	4	0
<b>Baldim</b>	0	4	0
<b>Santana do Riacho</b>	-	-	-
<b>Jaboticatubas</b>	0	5	0
<b>Taquaraçu de Minas</b>	0	3	0
<b>Nova União</b>	0	2	1
<b>Itabira</b>	0	19	0

A maior parte das infraestruturas previstas e/ou em andamento estão no eixo Social e Urbano, que correspondem à construção e ou ampliação de Unidades Básicas de Saúde, Unidades de Pronto Atendimento, construção de quadras em escolas, a Implantação de bacia de retenção no córrego Ferrugem, Pavimentação de vias, Recuperação de pontes e obras relacionadas à Esgotamento Sanitário. Apenas em Nova União possui uma infraestrutura no eixo Logístico, que refere-se à Duplicação da BR-381/MG trecho de Governador Valadares à Belo Horizonte – MG.

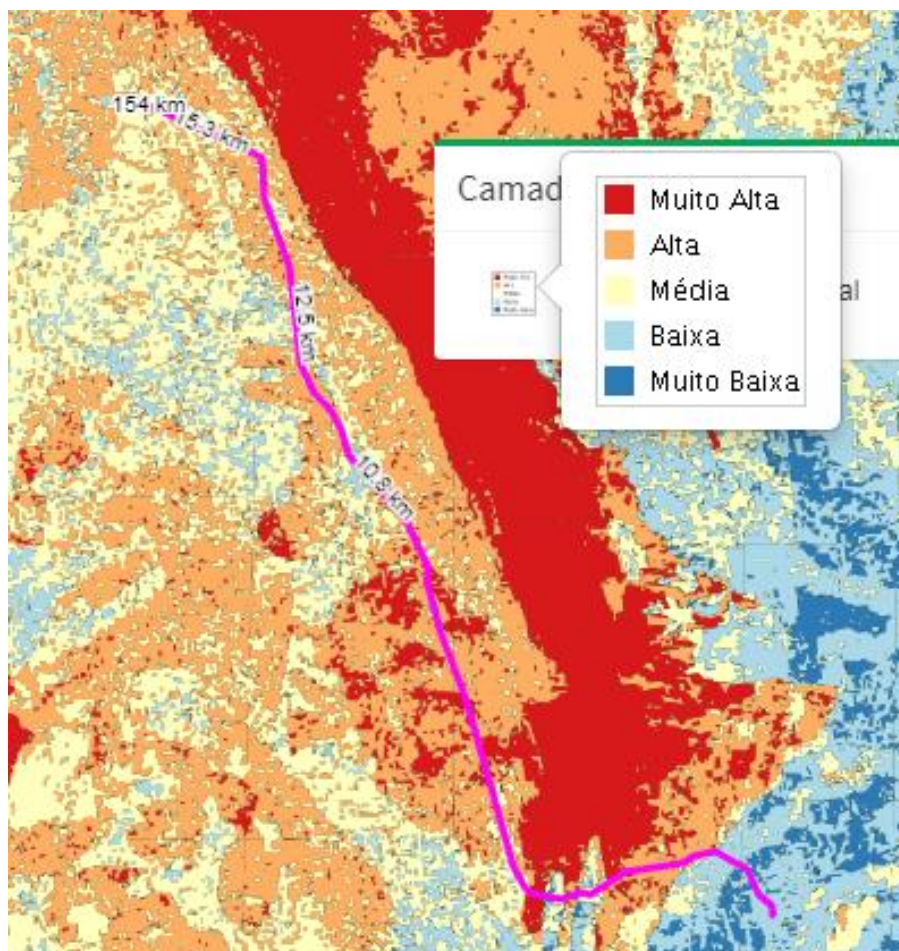


Nenhum dos municípios apresentam infraestruturas no Eixo Energético. O Município de Santana do Riacho não aparece na listagem disponível na plataforma do Governo.

O Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais consiste em um diagnóstico dos meios geo-físico e socioeconômico-jurídico-institucional que geram duas cartas principais, a carta de Vulnerabilidade Ambiental e a Carta de Potencialidade social, que sobrepostas concebem áreas com características próprias, determinando o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado.

O site do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) não está em pleno funcionamento e ao entrar em contato com o suporte, nos foi informado que o site foi descontinuado e, por isso, as funções do site não são concluídas e não geram todas as informações necessárias. Consultou-se também a plataforma do IDE-Sisema e avaliou-se a sobreposição da faixa de servidão da Linha de Transmissão com algumas camadas disponíveis na plataforma, relacionadas ao ZEE, conforme segue análise.

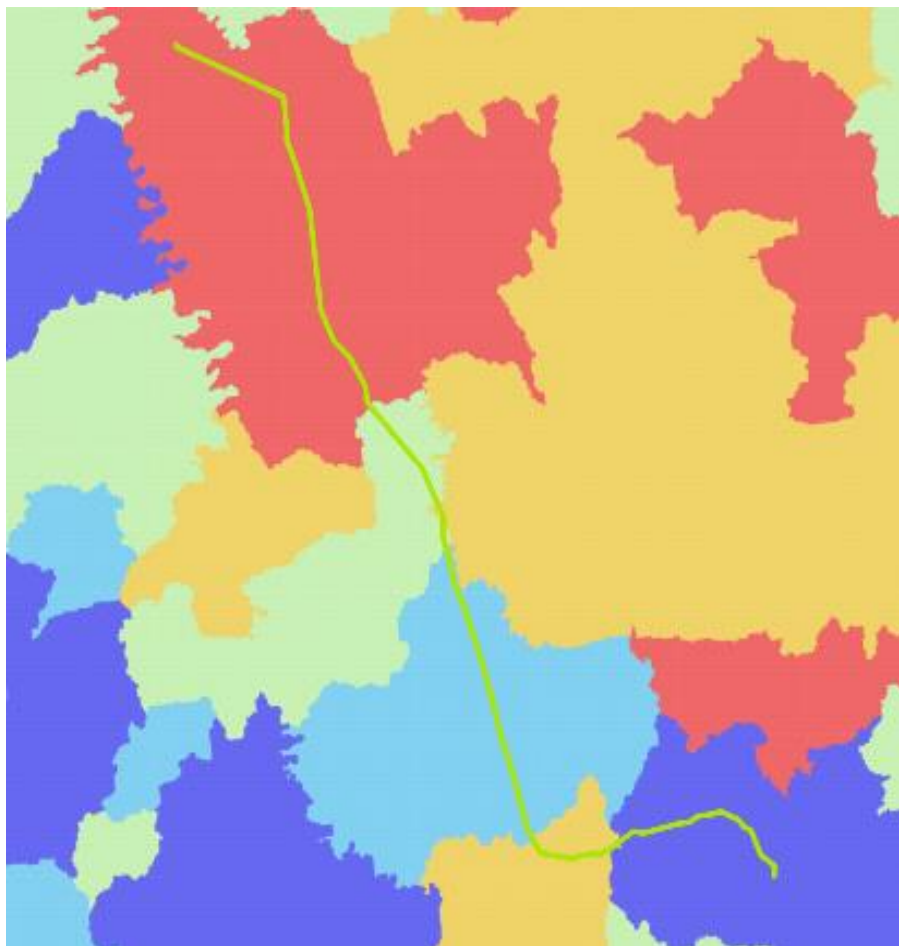
No tocante à Vulnerabilidade Natural do ambiente, que é a incapacidade de uma unidade espacial resistir e/ou recuperar-se, após sofrer impactos decorrentes de atividades antrópicas consideradas normais (não licenciáveis), na área transposta pela LT predominam as classes de Vulnerabilidade Alta (45,2%) e Média (29,8%). Quanto à primeira classe o ZEE traz que uma combinação de fatores condicionantes determina esse nível de vulnerabilidade natural demandando avaliações cuidadosas para implantação de qualquer empreendimento. As estratégias de desenvolvimento dessas áreas devem apontar para ações que causem o menor impacto possível. Para a classe Média, algum fator condicionante determina esse nível de vulnerabilidade, porém, os demais apresentam pouca vulnerabilidade. As estratégias de desenvolvimento dessas áreas devem apontar para ações que não ofereçam danos potenciais ao fator limitante.



**Figura 31 - Vulnerabilidade Natural da área transposta pela Faixa de Servidão**

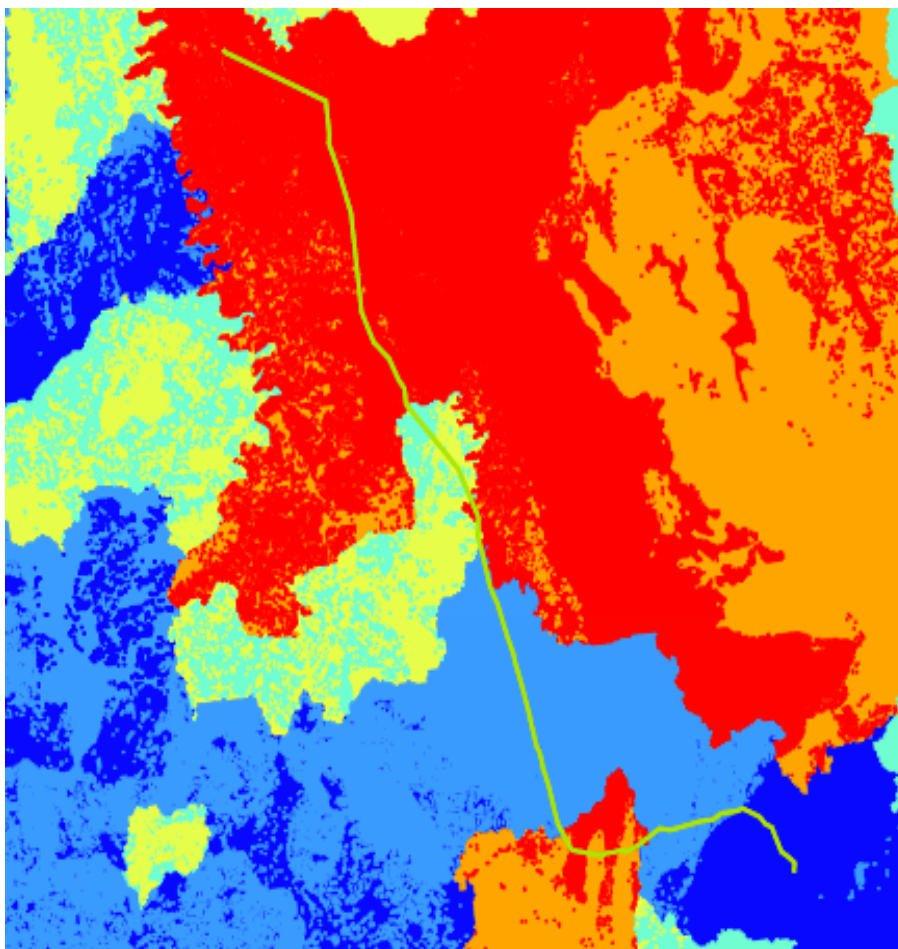
A potencialidade social é o conjunto de condições atuais, medido pelas dimensões produtiva, natural, humana e institucional, que determina o ponto de partida de um município ou de uma microrregião para alcançar o desenvolvimento sustentável. Predominaram duas classes na área transposta pela faixa de servidão, sendo a de Potencialidade Social Muito Precária (36,4%) seguida pela de Potencialidade Social Favorável (24,4%). As classes de Potencialidade Social Precária e Pouco Favorável somam 22,3% e a Muito Favorável apresenta 16,6%. Na classe Muito Precária estão os municípios dependentes de assistência direta e constante do governo do estado ou do governo federal em áreas muito básicas de desenvolvimento. As prioridades de desenvolvimento desses municípios encontram-se no nível operacional. Nesta classe estão os municípios de Presidente Juscelino e Santana de Pirapama (representação em vermelho na Figura 32). Na classe Favorável estão os municípios que possuem capacidades mais focalizadas nos níveis estratégico e tático ao serem estimulados por políticas públicas e por investimentos setoriais voltadas para o desenvolvimento local. As prioridades de desenvolvimento desses municípios

encontram-se no nível tático e estratégico. Jaboticatubas se enquadra nessa classe, (representação em azul claro na Figura 32). O município de Itabira está na classe Muito Favorável, Baldim na classe Pouco Favorável e os municípios de Santana do Riacho, Taquaraçu de Minas e Nova União na classe Precária.



**Figura 32 - Potencialidade Social da área transposta pela Faixa de Servidão**

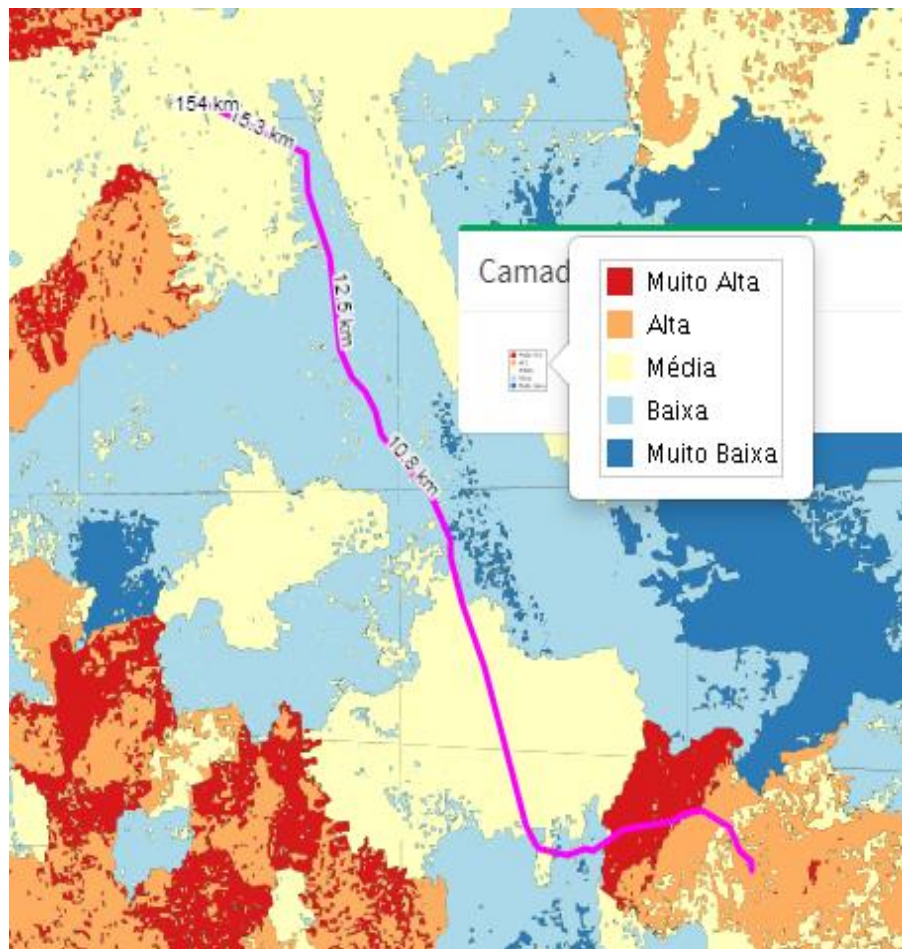
Quanto ao Índice Ecológico-Econômico predominam duas classes na área transposta pela LT. Cerca de 40% está na Zona Ecológica-Econômica 6 (Terras de alta vulnerabilidade em locais de baixo potencial social, cor vermelha na Figura 33) e 32,4% está na Zona Ecológica-Econômica 2 (Terras de alta vulnerabilidade em locais de alto potencial social, cor azul clara na Figura 33). A primeira classe tem predomínio na porção inicial e média da LT, abrangendo os municípios de Presidente Juscelino e Santana de Pirapama, com porções menores nos municípios de Taquaraçu de Minas e Nova União, já na porção médio-final da LT. A Segunda classe predominante localiza-se na região de Jaboticatubas e Itabira.



**Figura 33 - Índice Ecológico-Econômico da área transposta pela Faixa de Servidão**

Quanto ao Risco ambiental quase 46% da faixa de servidão transpõe áreas classificadas com risco ambiental baixo e muito baixo, 38,4% classificada com médio risco e 15,7% com alto e muito alto risco ambiental, correspondendo à porção final da LT, já no município de Itabira. As classes de risco ambiental predominante são a Baixa (44,55%) e a Média (38,4%), Figura 34.





**Figura 34 - Classificação das áreas transpostas pela Faixa de Servidão quanto ao Risco Ambiental**

Dos municípios transpostos apenas Presidente Juscelino e Santana de Pirapama não possuem Plano Diretor para gestão territorial. Os demais seis municípios possuem esse instrumento e, após análise, é possível afirmar que a Linha de Transmissão não apresenta incompatibilidade com os zoneamentos, não interfere com áreas ou vetores de expansão urbana, tampouco transpõe áreas definidas com restrições de uso e ocupação do solo.

## 6 ÁREAS DE ESTUDO

Para realização dos estudos ambientais, delimitou-se as áreas que seriam objeto de diagnóstico socioambiental do presente EIA. Conforme indicação do Termo de Referência emitido pelo IBAMA, duas áreas foram definidas para o Diagnóstico: Área de Estudo (AE) e Área Diretamente Afetada (ADA), sendo que essas áreas são variáveis conforme o meio considerado, conforme seguem discriminadas.

## 6.1 ÁREA DE ESTUDO (AE) - MEIO FÍSICO E BIÓTICO

Para Cavalcanti *et al.* (1997), o planejamento ambiental de bacias hidrográficas, baseada na concepção geocológica deverá dar resposta às seguintes questões: identificar, classificar e delimitar as unidades espaciais, das quais está composta a bacia; estabelecer as relações entre os espaços e paisagens naturais, com os restantes tipos de espaços e paisagens; determinar as potencialidades de recursos naturais e serviços ambientais das diferentes unidades, e da bacia como um todo; estabelecer as funções ecológicas e sociais; determinar o estado ambiental, os problemas ambientais; esclarecer os fatores e as causas que conduziram à “ordem ou desordem” espacial e ambiental existente; ordenar ambiental, espacial e territorialmente a bacia hidrográfica.

Deste modo, tendo como referência que as bacias hidrográficas são utilizadas como unidade de planejamento, definiu-se como área de estudo para os meios físico e biótico um recorte considerando as microbacias transpostas, conforme principais drenagens, e em alguns pontos o recorte da área de estudo considerou características como relevo e barreiras físicas, naturais ou construídas. A partir da delimitação proposta para a área de estudo fez-se a caracterização do meio físico e biótico considerando seus aspectos mais relevantes e solicitados no Termo de Referência. Esta área pode ser observada na Figura 35 e no Mapa da área de estudo dos meios físico e meio biótico, Volume 4 – Tomo I, Anexo 8.



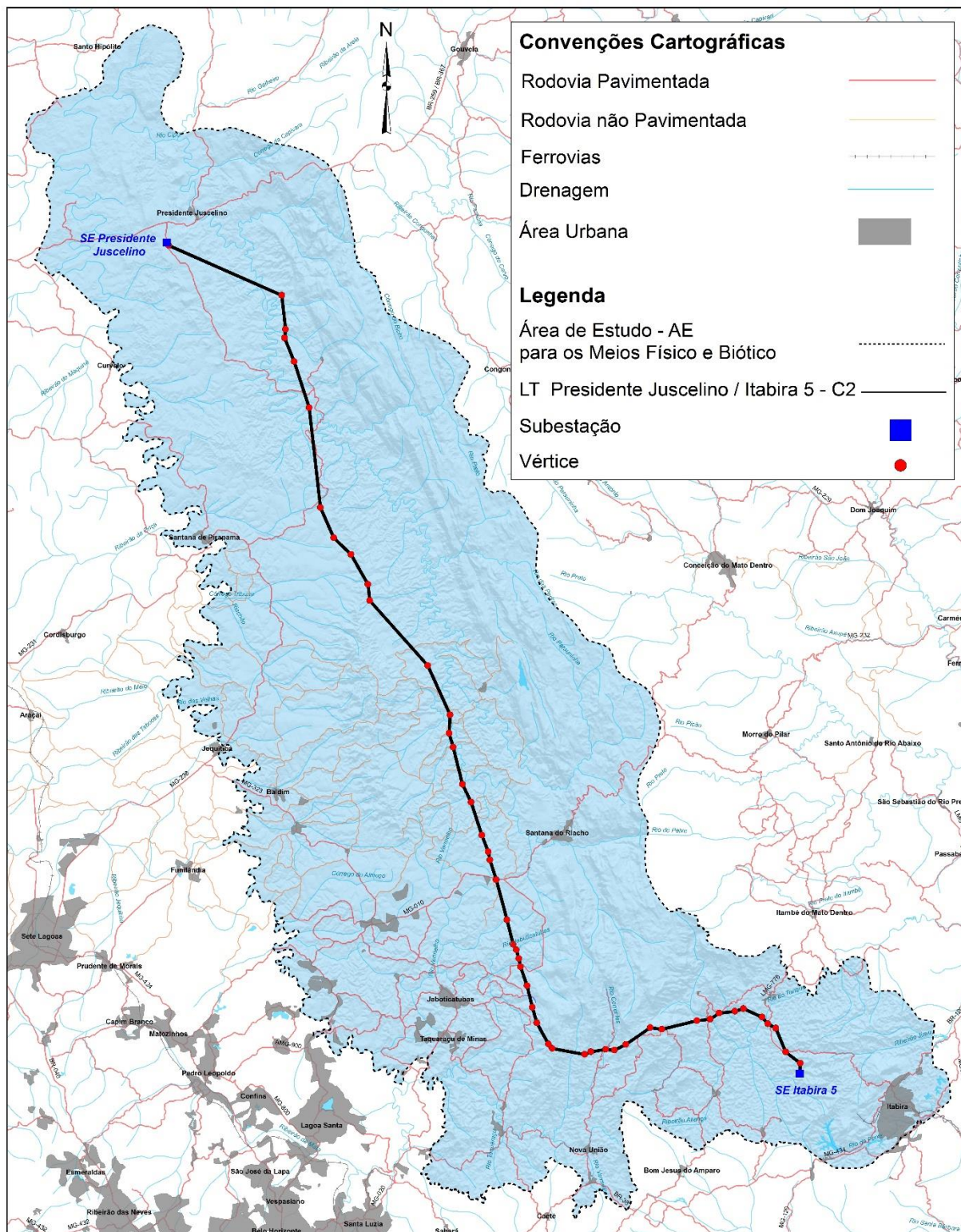


Figura 35 - Área de Estudo para os Meios Físico e Biótico

## 6.2 ÁREA DE ESTUDO (AE) - MEIO SOCIOECONÔMICO

Para analisar o contexto socioeconômico do estudo ambiental considerou-se como área de estudo, os limites municipais que serão transpostos pela linha de transmissão, que incluem oito municípios localizados no estado de Minas Gerais: Presidente Juscelino, Santana de Pirapama, Baldim, Santana do Riacho, Jaboticatubas, Taquaraçu de Minas, Nova União e Itabira. Assim, uma vez definida a área de estudo, assumiu-se a partir da premissa estabelecida para delimitação desta área que seriam detectadas as principais características socioeconômicas vigentes. Esta área pode ser observada na Figura 36 e no Mapa da área de estudo do meio socioeconômico, Volume 4 – Tomo I, Anexo 9.



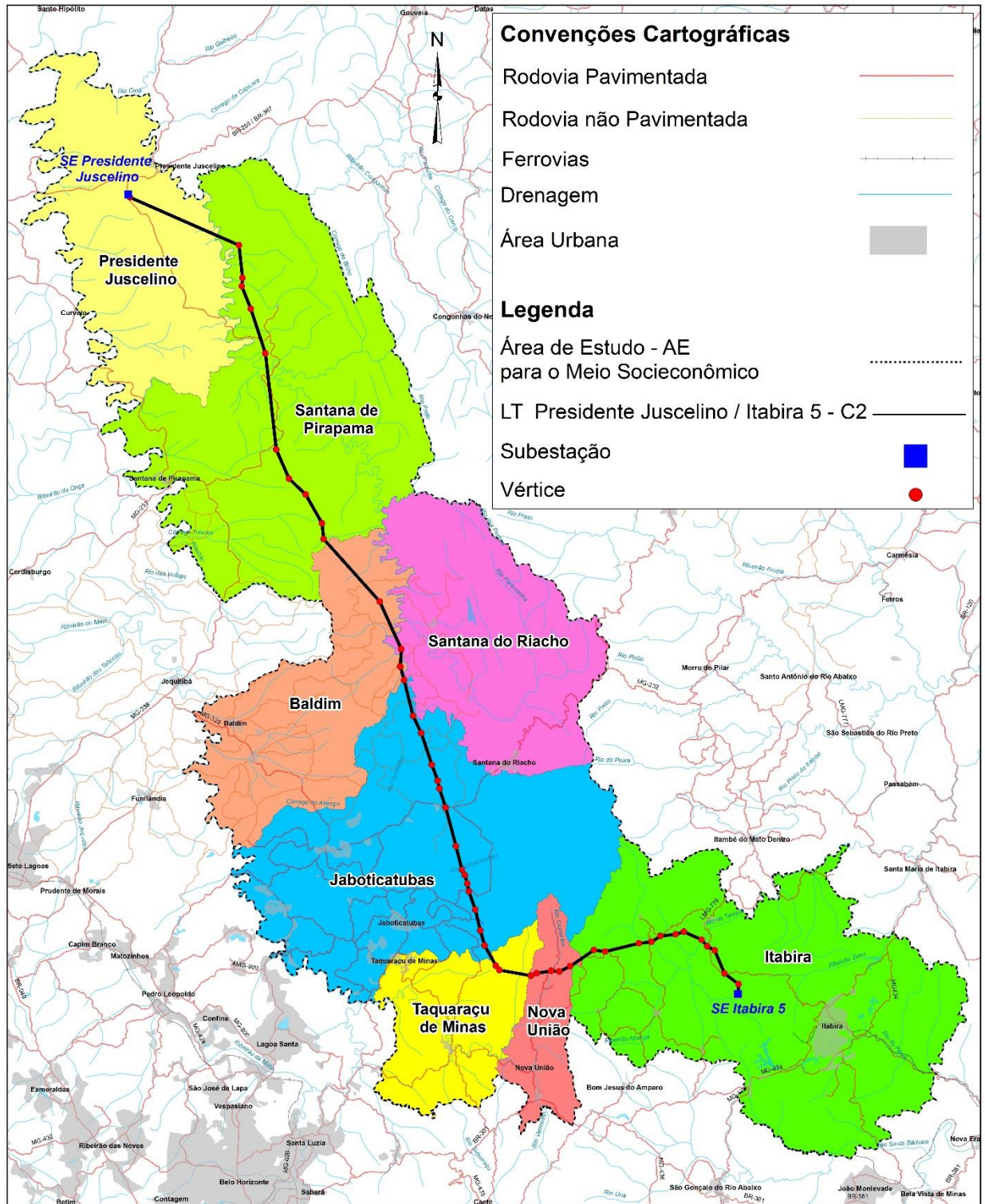
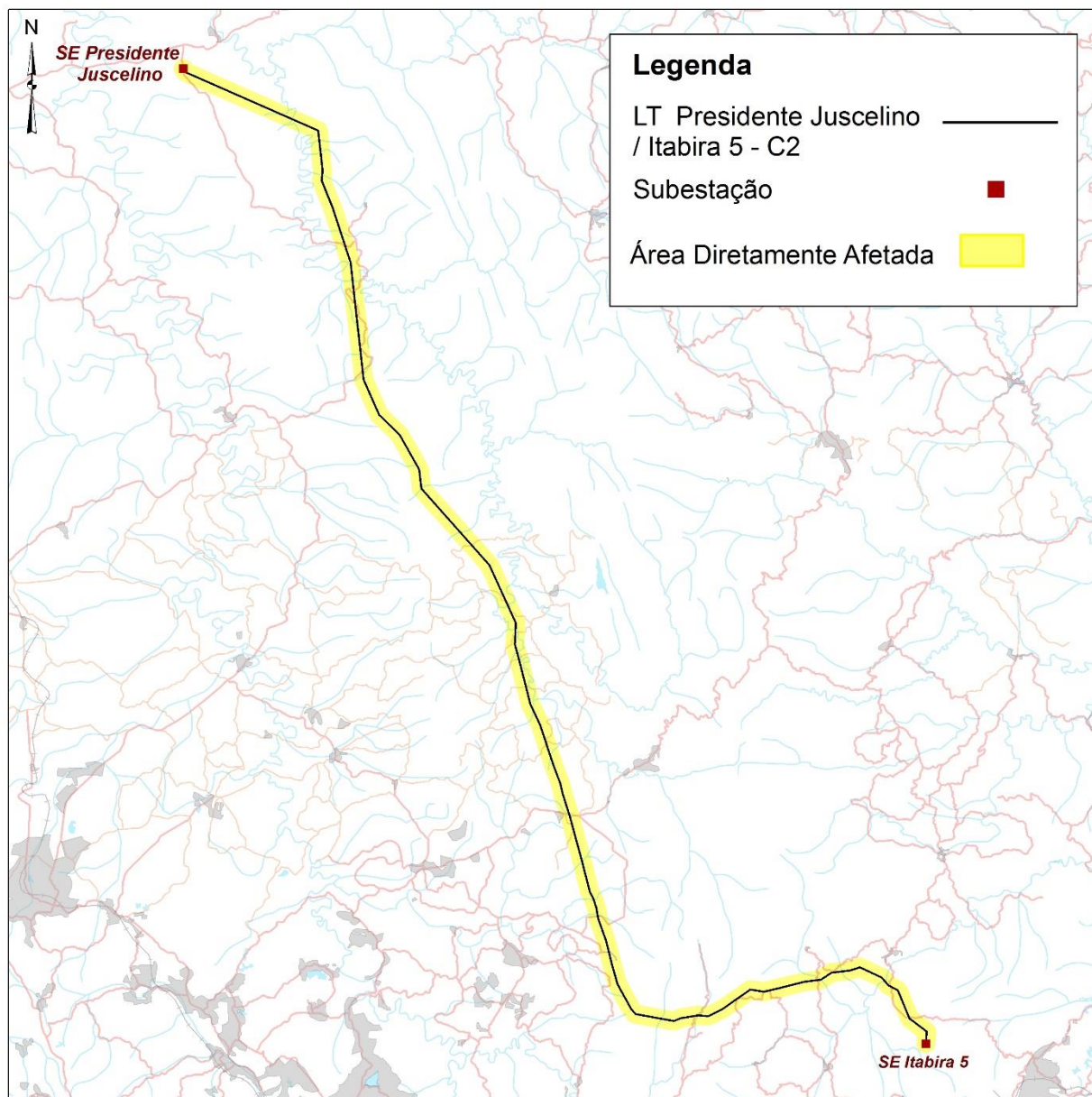


Figura 36 - Área de Estudo para o Meio Socioeconômico

### **6.3 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)**

Esta área, denominada de diretamente afetada, é onde ocorrerá as intervenções diretas da instalação e operação do empreendimento, seja no âmbito do meio físico, biótico ou socioeconômico. Desta forma, esta área foi definida como uma única área de influência para os três (3) meios estudados (físico, biótico e socioeconômico), representada e delimitada espacialmente pela faixa de servidão da linha de transmissão. Conforme definido em projeto a faixa de servidão possui uma largura total de 60m, considerando 30 metros para cada lado em relação ao eixo da LT. Assim, ao todo tem-se uma área de intervenção de 923,78ha. Esta área pode ser observada na Figura 37 e no Mapa da Área Diretamente Afetada, Volume 4 – Tomo I, Anexo 10 e Ortofoto da Área Diretamente Afetada, Volume 4 – Tomo I, Anexo 11.



**Figura 37 - Área Diretamente Afetada pelo empreendimento**



