

## **RESPOSTA OFÍCIO SEI N° 4148669/2019 – SEPUD.UPD**

Seguem as respostas aos questionamentos efetuados no Ofício SEI n° 4148669/2019 – SEPUD.UPD, de 11 de julho de 2019.

**Após análise do Estudo de Impacto de Vizinhança da Celesc LD 69kV Boa Vista – Seccionamento, a Comissão Técnica Multidisciplinar do EIV, nomeada pelo Decreto n° 29.696/2017, solicita uma revisão no documento apresentado bem como a complementação de informações conforme os itens abaixo relacionados:**

- **Apresentar projeto da subestação Boa Vista.**

Resposta: O projeto da subestação é apresentado no Anexo 1.

- **Mostrar estudos sobre a influência do campo elétrico no entorno da Subestação e Linha de Distribuição.**

Resposta: Os campos magnéticos gerados pelos empreendimentos devem estar de acordo com os limites estabelecidos pela Resolução Normativa n° 398/2010 e a Resolução Normativa n° 616/2014 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que regulamentam a Lei n° 11.934/2009, no que se refere aos limites de exposição humana a campos elétricos e magnéticos.

Em simulações realizadas em linhas e subestações da Celesc que possuem tensão de 138 kV (superior a tensão do empreendimento em estudo), todos os valores ficaram muito abaixo dos limites estabelecidos pelas resoluções supracitadas. Os relatórios com os resultados de tais simulações podem ser visualizados no Anexo 2.

Cabe ressaltar que as Resoluções supracitadas condicionam a medição/simulação para empreendimentos com tensão maior ou igual a 138 kV, ou seja, para empreendimentos com tensão inferior não há a obrigatoriedade de medição ou simulação, não sendo, portanto, aplicável a LD 69 kV.

- **Detalhar diâmetro, altura e profundidade da fundação para cada poste dessa linha. Apontar onde estarão locados nas calçadas com as respectivas cotas.**

Resposta: No Anexo 3 são apresentadas a planta e o perfil da LD 69kV, e o projeto executivo, onde constam as informações de diâmetro, altura e profundidade das fundações, conforme solicitado. A Tabela 1 abaixo sintetiza os dados de cada estrutura.

Tabela 1 – Informações sobre as estruturas implantadas

<b>Estrutura</b>	<b>Diâmetro</b>	<b>Altura</b>	<b>Profundidade</b>	<b>Cota</b>
E01	1,5	22	5	5,3
E02	1,5	32	5	4,9
E03	1,5	32	5	3,5
E04	2,0	32	6	3,5
E05	2,0	32	6	4,2
E06	1,5	32	5	5,6
E07	1,5	32	5	7,5
E08	2,0	25	6	11,1

## ANEXO 1 - PROJETO DA SUBESTAÇÃO BOA VISTA



**CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA**  
**DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI**  
**DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICA - DPPC**  
**DIVISÃO DE SUBESTAÇÕES - DVSE**

# **MEMORIAL DESCRITIVO**

**Projeto Básico da**  
**Subestação Joinville Boa Vista**

**Etapa 2.136.1**

**8287M43-18-0209**

DPPC / DVSE  
Fevereiro de 2019

## Sumário

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>DESCRIÇÃO DAS OBRAS NO PÁTIO DA SUBESTAÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>2.1.</b>	<b>Obras Cíveis</b>	<b>4</b>
<b>2.2.</b>	<b>Obras Eletromecânicas</b>	<b>5</b>
2.3.1	Montagem eletromecânica	5
2.3.2	Montagem elétrica	7
2.3.3	Acompanhamento de ensaios funcionais	8
2.3.4	Transporte de materiais e equipamentos	8
<b>2.3.</b>	<b>Serviços ambientais</b>	<b>8</b>
<b>2.4.</b>	<b>Telecomunicações</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>DESENHOS DE REFERÊNCIA</b>	<b>10</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A Subestação Joinville Boa Vista (SE JBV) – 138/69/13,8 kV - será construída em terreno situado no município de Joinville - SC, na região norte do estado. O terreno onde será implantada esta subestação é de aproximadamente 7.280 m<sup>2</sup>, fazendo frente para a Rua Albano Schmidt, bairro Boa Vista, com 74,22 metros de frente e 98,08 metros de fundos, totalizando um perímetro total de 344,6 metros.

A subestação foi projetada para comportar os seguintes módulos, em sua configuração completa:

- Barramento principal e de transferência 138kV.
- 04 Módulos de Entrada de Linha 138kV.
- 01 Módulo de Interligação de Barras 138kV.
- 05 Módulos de Conexão de Transformador 138kV.
- 02 Transformadores 138/69kV de até 66,6MVA cada.
- 03 Transformadores 138/13,8kV de até 40MVA cada.
- Barramento principal e de transferência 69kV.
- 02 Módulos de Conexão de Transformador 69kV.
- 03 Módulos de Entrada de Linha 69kV.
- 01 Módulo de Interligação de Barras 69kV.
- 03 Seções de Barramentos principal e de transferência 13,8kV.
- 03 Módulos de Conexão de Transformador 13,8kV.
- 12 Módulos de Alimentadores 13,8kV.
- 03 Módulos de Bancos de Capacitores.
- Casa de Comando contendo os painéis de proteção e controle, sistema de serviços auxiliares e telecomunicações.

A etapa de obras 2.136.1 refere-se à implantação inicial da subestação, que irá operar com a seguinte configuração:

- Barramento principal e de transferência 138kV.
- 01 Módulo de Entrada de Linha 138kV (LT Joinville Paranaguamirim).
- 01 Módulo de Interligação de Barras 138kV.
- 02 Módulos de Conexão de Transformador 138kV.
- 01 Transformador 138/69kV de 50/66,60MVA (TT2).
- 01 Transformador 138/13,8kV de 20/26MVA (TT3).
- Barramento principal e de transferência 69kV.
- 01 Módulo de Conexão de Transformador 69kV.
- 02 Módulos de Entrada de Linha 69kV (LT Joinville III e LT Tupy).
- 01 Módulo de Interligação de Barras 69kV.
- 01 Seção de Barramento principal e de transferência 13,8kV.

- 01 Módulo de Conexão de Transformador 13,8kV.
- 04 Alimentadores 13,8kV (JBV-01, JBV-02, JBV-03 e JBV-04).
- 01 Banco de Capacitores 13,8kV 4,8MVAR.
- Casa de Comando contendo os painéis de proteção e controle, sistema de serviços auxiliares e telecomunicações.

Além disso, na etapa 2.136.1 também será construída toda a infraestrutura geral da subestação, contemplando:

- Terraplanagem
- Sistema de drenagem
- Bacia coletora e caixa separadora de óleo dos transformadores
- Vias internas
- Malha de aterramento em todo o terreno
- Urbanização de todo o terreno
- Muros e concertina

## 2. DESCRIÇÃO DAS OBRAS NO PÁTIO DA SUBESTAÇÃO

### 2.1. Obras Civas

Esta seção indica as obras civis necessárias para a execução desta etapa de obras.

Observação: para detalhes sobre as exigências relativas à execução das obras civis, deverão ser consultado os documentos do Anexo II.1 deste Edital de Licitação.

Nesta etapa de obras deverão ser instalados/executados:

#### Urbanização do terreno

- Limpeza e terraplanagem em todo o terreno
- Construção de muros em todo o perímetro do terreno (incluindo concertina), calçadas e instalação de portão de acesso.
- Construção do sistema de drenagem.
- Colocação de brita em todo o pátio da subestação.
- Construção das vias internas, conforme projeto básico.
- Colocação de grama em leiva nos taludes.
- Construção de casa de comando.

#### Postes, vigas e suportes

- 16 postes de concreto “duplo T” com 16,5m acima do solo (para barramentos 138kV e 69kV).
- 08 postes de concreto “duplo T” com 12,5m acima do solo (para pórticos do TT2 e TT3, EL 138kV e ELs 69kV).
- 04 postes de concreto “duplo T” com 9,2m acima do solo (para barramentos 13,8kV)
- 04 postes de concreto “duplo T” com 7,5m acima do solo (para barramentos 13,8kV)
- 01 poste de concreto circular com 3,3m acima do solo (para TSA)
- 01 poste de concreto “duplo T” com 7,5m acima do solo (para entrada de telecom)
- 19 vigas de concreto “duplo T” com 12m de comprimento.
- 04 vigas de concreto “duplo T” com 11m de comprimento.
- 04 vigas de concreto “duplo T” com 9m de comprimento.
- 14 vigas de concreto “duplo T” com 7m de comprimento.
- 27 conjuntos de anéis para suporte de vigas.
- 16 suportes tipo “Jabaquara”.

#### Bases de equipamentos

- 03 bases civis de para-raios 120kV
- 05 bases civis de TPs 138kV
- 03 bases civis de TCs 138kV
- 07 bases civis de CD 138kV baixas
- 04 bases civis de DJ 138kV
- 02 bases de transformador com bacia coletora de óleo
- 09 bases civis de para-raios 60kV
- 06 bases civis de TPs 69kV
- 06 bases civis de TCs 69kV
- 07 bases civis de CD 69kV baixas
- 04 bases civis de DJ 69kV



- 01 base civil de BC 13,8kV
- 01 base civil de DJ 13,8kV

#### **Infraestrutura para transformador**

- Aproximadamente 37m de vias de transferência
- 03 bases de giro para transformador
- 06 bases de tração para transformador
- Caixa separadora de óleo
- Tubulação para ligação das bacias coletoras do TT2 e TT3 com a caixa separadora de óleo.
- 01 parede corta-fogo

#### **Geral**

Além dos itens acima, os seguintes serviços deverão ser executados:

- Instalação de 18 bases de refletores para iluminação.
- Instalação de 01 poste de concreto “duplo T” com 7,5m acima do solo próximo ao portão para instalação de luminária.
- Instalação de abrigos de extintores de incêndio do pátio e fornecimento dos extintores.
- Construção de aproximadamente 110m de canaletas tipo B (incluindo dutos de cabos nos locais de passagem de veículos).
- Construção de aproximadamente 60m de canaletas tipo C (incluindo dutos de cabos nos locais de passagem de veículos).
- Construção de um reservatório de captação de águas pluviais.

## **2.2. Obras Eletromecânicas**

As seções a seguir indicam as obras de montagem eletromecânica necessárias para a execução desta etapa de obras.

Observação: Para detalhes sobre a execução da montagem eletromecânica deverá ser consultado o documento “Especificações de Montagem Eletromecânica”.

Nesta etapa de obras deverão ser executados os seguintes serviços:

### **2.3.1 Montagem eletromecânica**

Deverão ser executados os seguintes serviços:

#### Montagem de barramentos

- Instalação de 36m de barramentos 138kV (principal e transferência), em cabos flexíveis.
- Instalação de 21m de barramentos 69kV (principal e transferência), em cabos flexíveis.
- Instalação de 10,50m de barramentos 13,8kV (principal e transferência), em tubos rígidos.

#### Equipamentos no pátio 138kV

- Instalação de 09 PRs 120kV.
- Instalação de 05 TPs 138kV.
- Instalação de 03 TCs 138kV.
- Instalação de 07 CDs baixas 138kV.

- Instalação de 03 CDs altas 138kV.
- Instalação de 04 DJs 138kV.
- Instalação de 01 TT 138/69kV 50/66,60MVA (TT2).
- Instalação de 01 TT 138/13,8kV 20/26MVA (TT3).

#### Equipamentos no pátio 69kV

- Instalação de 09 PRs 60kV.
- Instalação de 06 TPs 69kV.
- Instalação de 06 TCs 69kV.
- Instalação de 07 CDs baixas 69kV.
- Instalação de 03 CDs altas 69kV.
- Instalação de 04 DJs 69kV.

#### Equipamentos no pátio 13,8kV

- Instalação de 01 DJ 13,8kV com TC.
- Instalação de 06 CDs 2000A 13,8kV.
- Instalação de 03 CNs 2000A 13,8kV.
- Instalação de 04 Rls 13,8kV.
- Instalação de 12 CDs 13,8kV 600A.
- Instalação de 12 CNs 13,8kV 600A.
- Instalação de 03 TPs 13,8kV.
- Instalação de 01 TSA 13,8kV de 112,5kVA.
- Instalação de 03 CFs 13,8kV 200A.
- Instalação de 01 BC 13,8kV 4,8MVA.

#### Equipamentos na casa de comando

A contratada será responsável pela instalação de todos os equipamentos da casa de comando, compreendendo:

- PSA: Painel de serviços auxiliares CA/CC
- P1: Painel anunciador de alarmes, com no mínimo 4 anunciadores
- P2: Painel de proteção do TT2 e TT3, com um relé de proteção com função 87 para cada transformador.
- P3: Painel de proteção da LT Joinville Paranaguamirim 138kV, com relé de proteção principal com função 87L e relé de proteção de retaguarda com função 67.
- P4: Painel de proteção das LTs Joinville III 69kV e Tupy 69kV, com um relé de proteção principal com função 87L e um relé de proteção de retaguarda com função 67 para cada LT.
- PR: Painel da remota
- Banco de baterias
- Retificador trifásico

#### Geral

- Instalação da malha de aterramento em todo o pátio da subestação.
- Instalação de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA).
- Instalação de projetores LED para iluminação do pátio (no mínimo 15 projetores CA e 3 projetores CC).

### 2.3.2 Montagem elétrica

#### Subestação Joinville Boa Vista

A empreiteira será responsável pelo lançamento de todos os cabos de controle de todos os novos equipamentos instalados nesta etapa de obras. Esta atividade compreende o lançamento dos cabos, retirada da capa protetora nas extremidades, aplicação de terminais, identificação dos cabos, anilhamento dos terminais e conexão nos bornes de equipamentos e painéis.

#### Subestação Joinville III

O sistema de proteção da LT Joinville III – Joinville Boa Vista deverá ser readequado na SE Joinville III para atender à nova configuração. Para isso a Contratada deverá fornecer e instalar na SE Joinville III os seguintes itens:

- 01 relé de proteção principal (87L) idêntico ao fornecido no painel P4.
- 02 chaves de aferição, 20 polos cada.
- 01 chave de comando tipo “giro-pressão”.
- 01 chave de transferência de proteção.
- 02 chaves seletoras "bloquear/desbloquear" com retorno.
- 02 sinalizadores LED vermelhos.
- Bornes de corrente.
- Bornes de passagem.
- Fibra ótica e conversores (se necessários) para operação da proteção diferencial de linha (87L).

#### Subestação Tupy

O sistema de proteção da LT Tupy – Joinville Boa Vista deverá ser readequado na SE Tupy para atender à nova configuração. Para isso a Contratada deverá fornecer e instalar na SE Tupy os seguintes itens:

- 01 relé de proteção principal (87L) idêntico ao fornecido no painel P4.
- 02 chaves de aferição, 20 polos cada.
- 01 chave de comando tipo “giro-pressão”.
- 01 chave de transferência de proteção.
- 02 chaves seletoras "bloquear/desbloquear" com retorno.
- 02 sinalizadores LED vermelhos.
- Bornes de corrente.
- Bornes de passagem.
- Fibra ótica e conversores (se necessários) para operação da proteção diferencial de linha (87L).

### **2.3.3 Acompanhamento de ensaios funcionais**

Após a conclusão da montagem eletromecânica e elétrica a empreiteira deverá disponibilizar equipe própria para acompanhamento do comissionamento a ser executado pela Celesc, a fim de corrigir prontamente qualquer pendência encontrada.

### **2.3.4 Transporte de materiais e equipamentos**

A empreiteira será responsável pelo transporte de todos os materiais e equipamentos para a obra, exceto onde indicado o contrário. O local para retirada dos equipamentos de fornecimento Celesc é o Almoxarifado Central da Celesc, localizado às margens da BR-101 no município de Palhoça/SC.

## **2.3. Serviços ambientais**

A contratada será responsável pela execução dos serviços apresentados no Quadro de Referência para os serviços ambientais, parte integrante do edital.

## **2.4. Telecomunicações**

A contratada será responsável pela execução dos serviços apresentados no Quadro de Referência de telecomunicações, em conformidade com as especificações técnicas de telecomunicações, partes integrantes do edital.

#### **4. ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS**

Além dos projetos executivos referentes à nova Subestação Joinville Boa Vista, também serão necessários ajustes nos projetos elétricos da SE Joinville III e SE Tupy, cujo sistema de proteção é afetado nesta etapa.

## 5. DESENHOS DE REFERÊNCIA

Os desenhos abaixo relacionados fazem parte deste memorial descritivo:

- 8287D13-17-0245 Arranjo geral
- 8287D13-17-0246 Cortes da AT
- 8287D13-17-0247 Cortes da BT
- 8287D12-17-0248 Diagrama unifilar



**1. Responsável Técnico**

**FELIPE MARTINS D AQUINO**  
 Título Profissional: Engenheiro Eletricista

RNP: 2510287767  
 Registro: 111269-9-SC

Empresa Contratada: CELESC DISTRIBUICAO S/A

Registro: 080068-6-SC

**2. Dados do Contrato**

Contratante: Celesc Distribuição S.A.  
 Endereço: AVENIDA ITAMARATI 180  
 Complemento:  
 Cidade: FLORIANOPOLIS  
 Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 7.757,31

CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90  
 Nº: 160

Bairro: CELESC - CENTRAIS EL  
 UF: SC

CEP: 88034-900

Ação Institucional:

**3. Dados Obra/Serviço**

Proprietário: Celesc Distribuição S.A.  
 Endereço: RUA AUBE  
 Complemento:  
 Cidade: JOINVILLE  
 Data de Início: 17/01/2019

CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90  
 Nº: 68

Bairro: BOA VISTA  
 UF: SC

CEP: 89205-000

Data de Término: 20/03/2019

Coordenadas Geográficas:

**4. Atividade Técnica**

Anteprojeto	Projeto	Orçamento	Dimensão do Trabalho:	Unidade(s)
	<b>Subestação externa de Energia Elétrica</b>			
			1,00	Unidade(s)
Anteprojeto	Projeto	Orçamento		
	<b>Subestação externa de Energia Elétrica</b>			
			138,00	Quilovolt(s)
Anteprojeto	Projeto	Orçamento		
	<b>Subestação externa de Energia Elétrica</b>			
			69,00	Quilovolt(s)
Anteprojeto	Projeto	Orçamento		
	<b>Subestação externa de Energia Elétrica</b>			
			13,80	Quilovolt(s)
Anteprojeto	Projeto	Orçamento		
	<b>Subestação de transformação de energia elétrica</b>			
			93,00	Megavolt-Ampere

**5. Observações**

Projeto básico e orçamento eletromecânico da obra de construção da Subestação Joinville Boa Vista, etapa 2.136.1.

**6. Declarações**

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

**7. Entidade de Classe**

SENGE/SC - 13

**8. Informações**

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.  
 Situação de validade após o pagamento da taxa da ART em 08/03/2019:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 85,96 VENCIMENTO: 18/03/2019

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-sc.org.br/art](http://www.crea-sc.org.br/art).

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de manter o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

**9. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

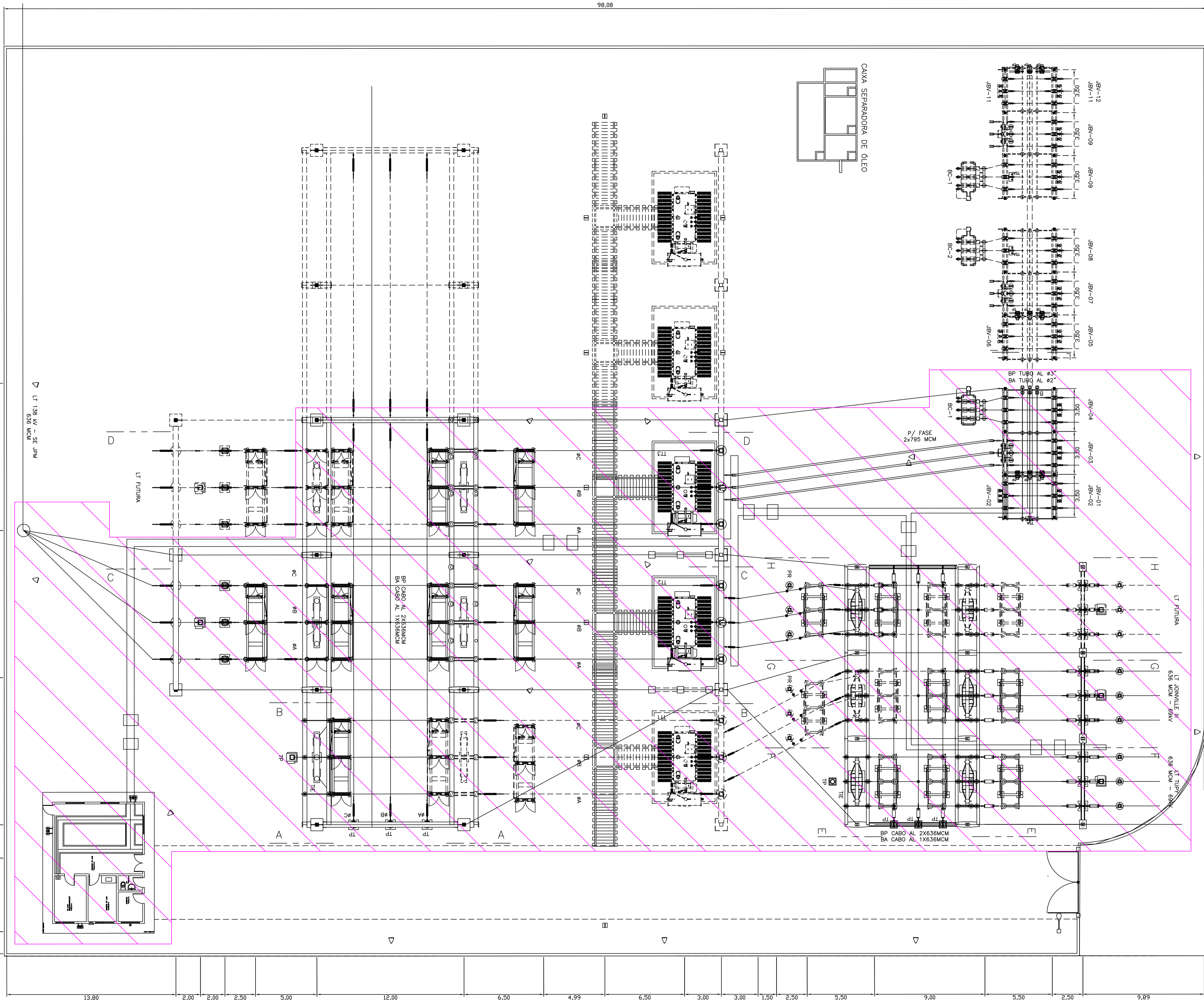
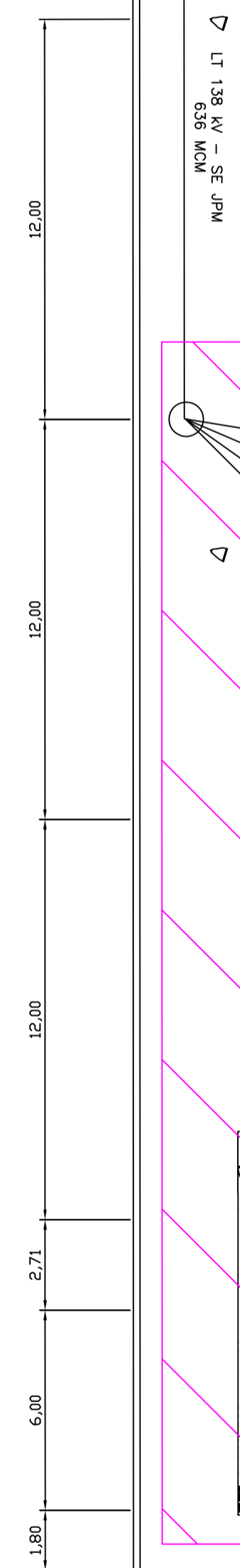
FLORIANOPOLIS - SC, 08 de Março de 2019

FELIPE MARTINS D AQUINO

049.129.979-60

Contratante: Celesc Distribuição S/A  
 Rua Itamarati 180 - Centro  
 Florianópolis - SC  
 08.336.783/0001-90  
 Construção do Sistema Elétrico  
 Nº 6898839-9

ÁREA DO TERRENO A SER DESTINADA PARA A  
SE JOINVILLE BOA VISTA = 7.279,41 m<sup>2</sup>



3			6			<p>8287D13-17-0245 - ARRANJO GERAL 8287D13-17-0246 - CORTES AT 8287D13-17-0247 - CORTES BT Memorial Descritivo JBV - 2.136.1</p>		
2			5					
1			4					
N°			N°					
DATA	EXEC. POR	VISTO	DATA	EXEC. POR	VISTO			
R E V I S Ã O			R E F E R Ê N C I A S			N O T A S		

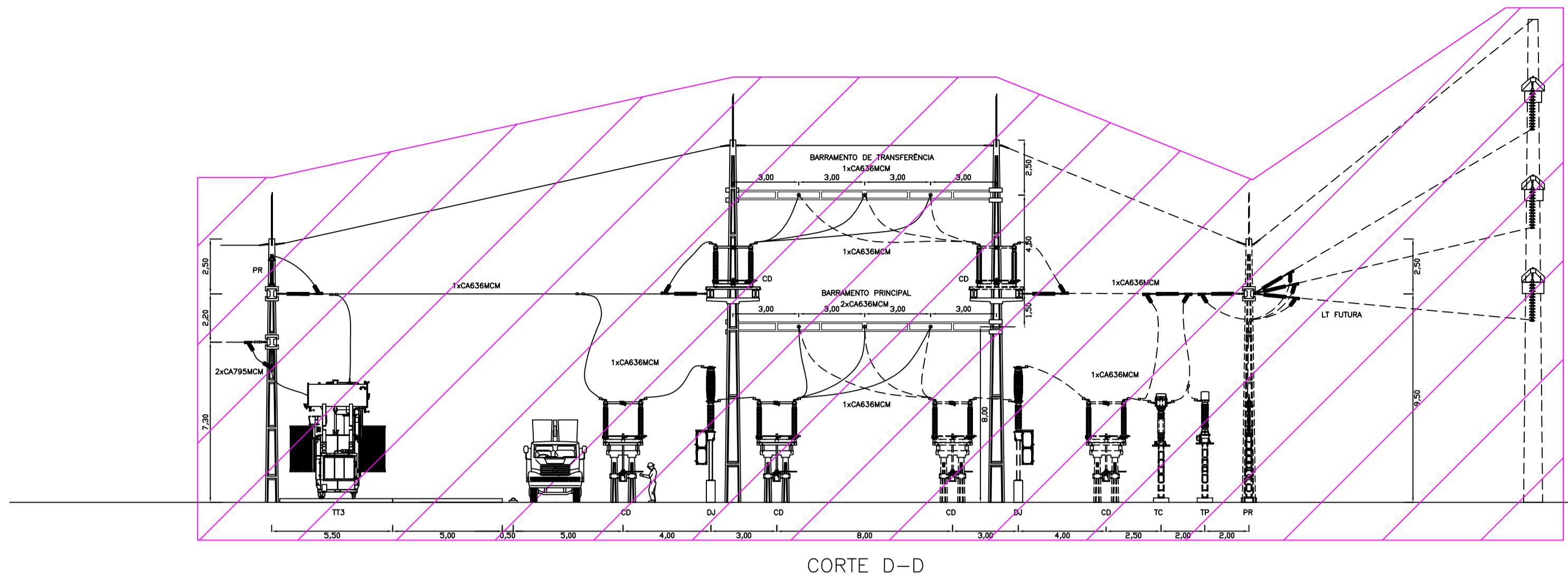


OBRA: SE JOINVILLE BOA VISTA

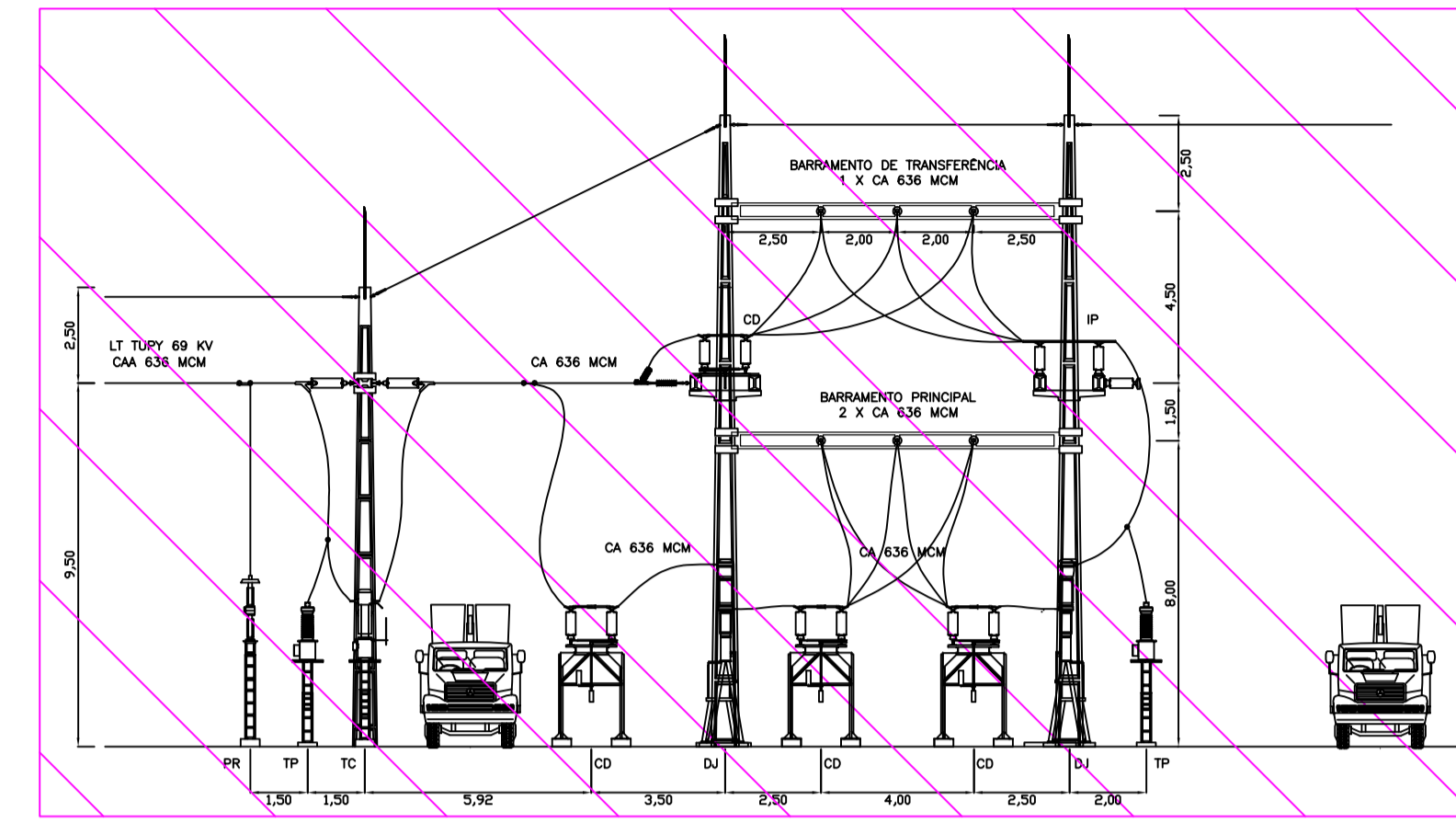
TÍTULO: ARRANJO GERAL

APROVAÇÃO	PROJETISTA	COTAS	DESENHO N°
FMD	FMD	METROS	8287D13-17-0245
ORGÃO	DESENHO CAD	ESCALA	DATA
DPPC/DVSE	FPS	1:160	01/2019
			ARQUIVO
			-

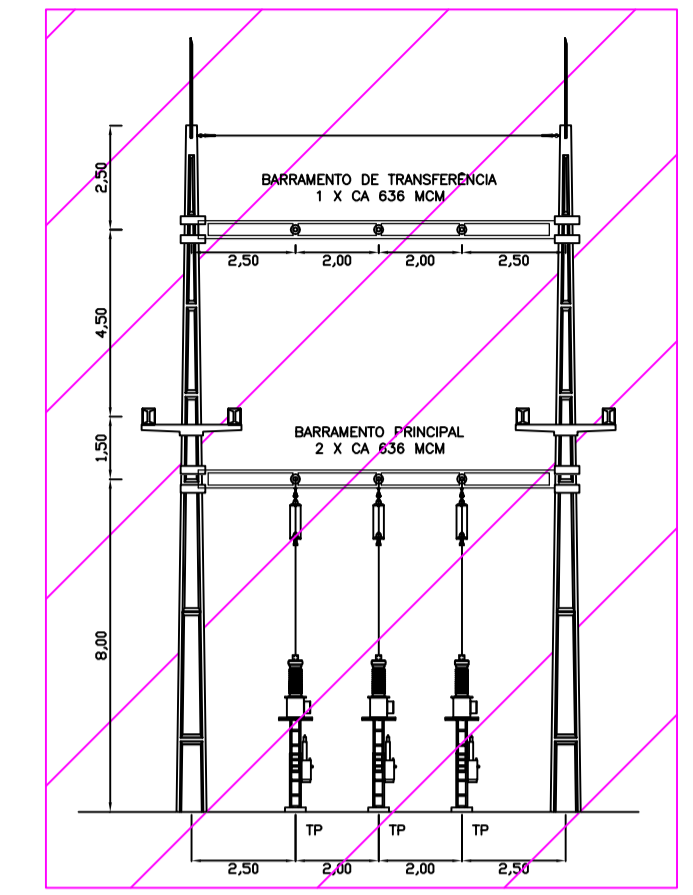




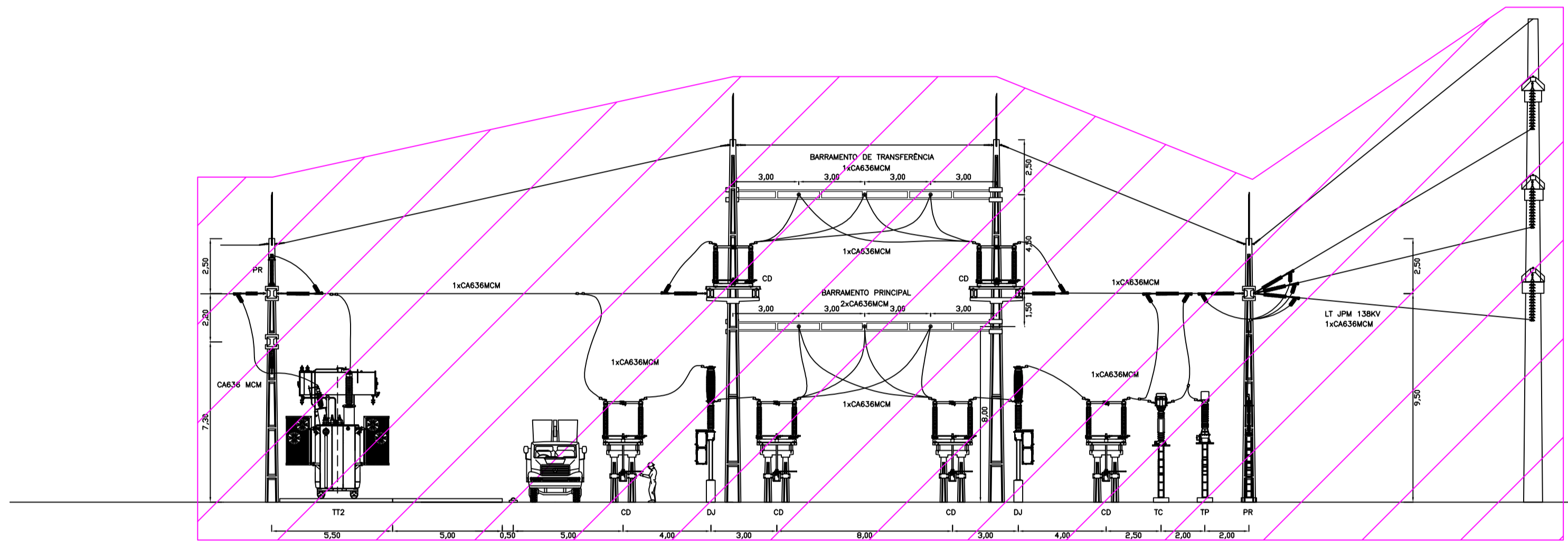
CORTE D-D



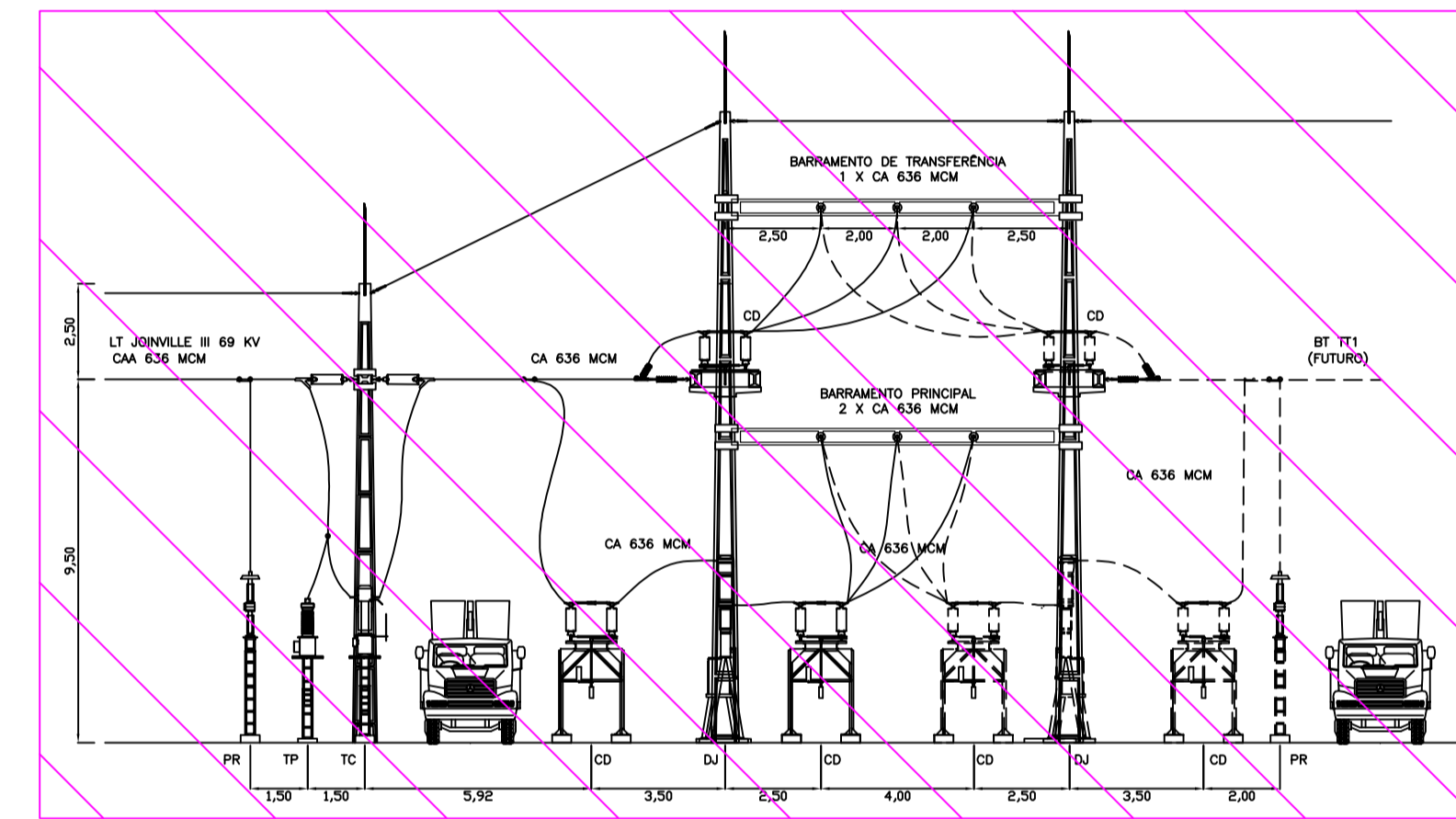
CORTE F-F



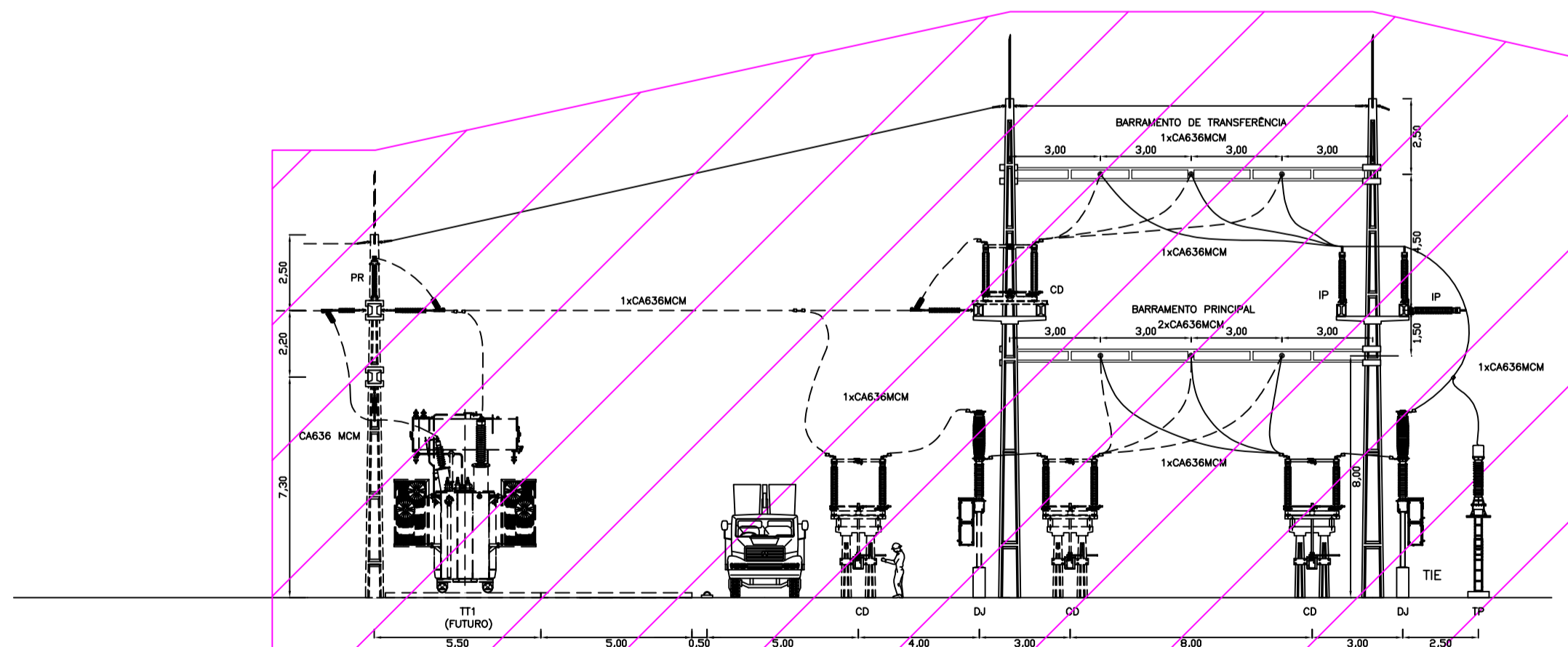
CORTE E-E



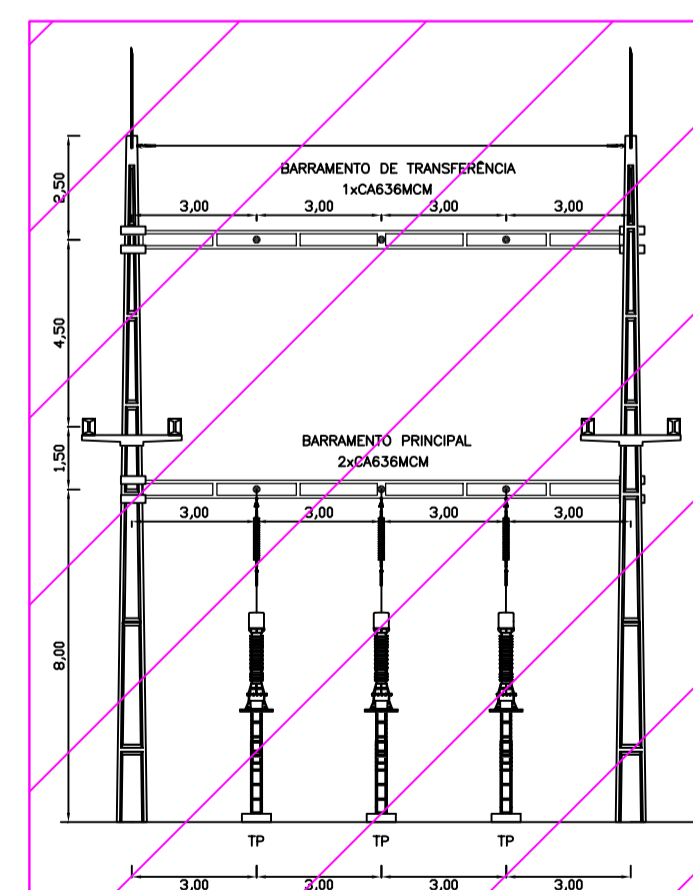
CORTE C-C



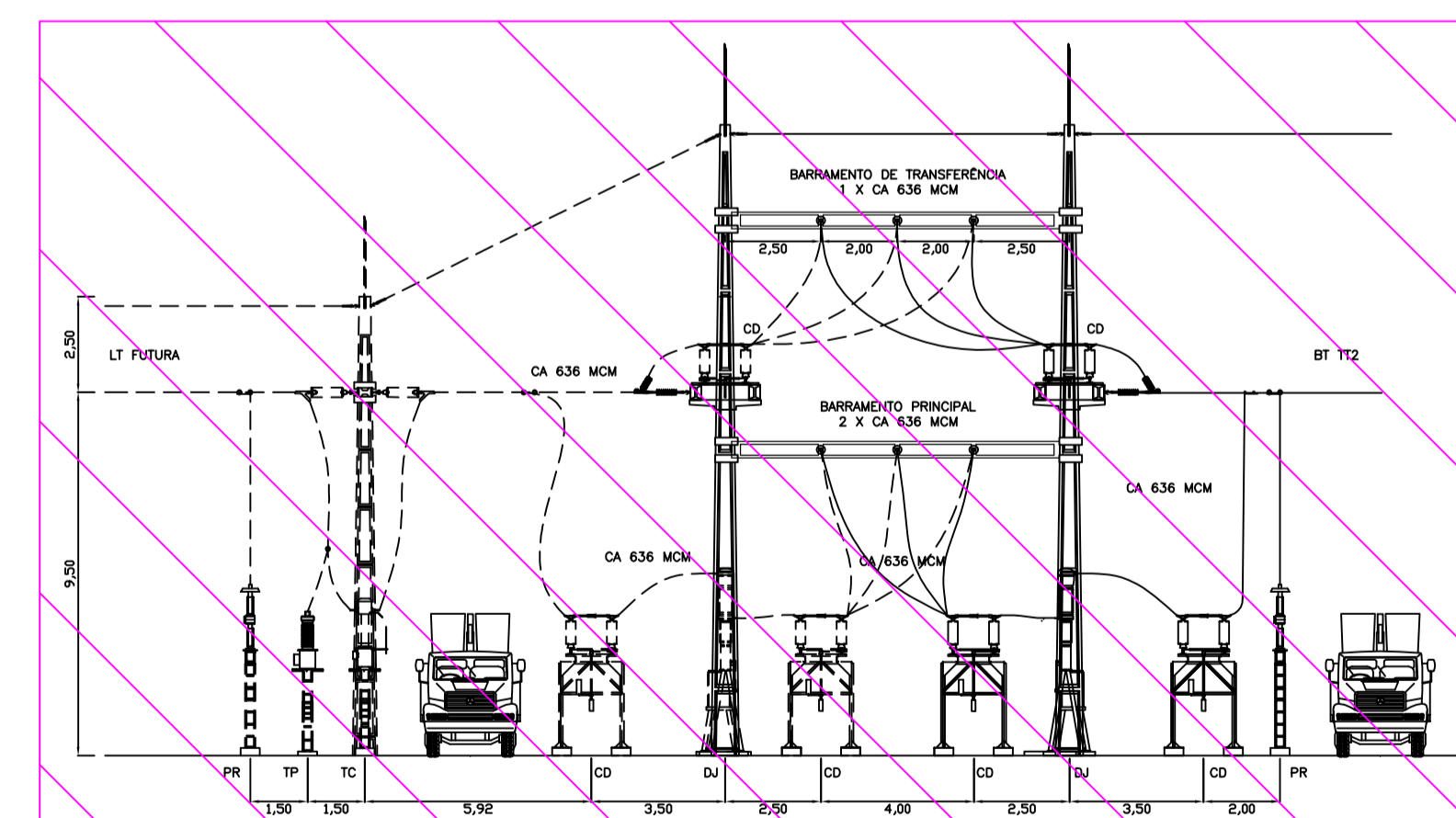
CORTE G-G



CORTE B-B



CORTE A-A



CORTE H-H

- ETAPA 2.136.1 - IMPLANTAÇÃO DA SE JBV 138 /69 / 13,8 KV

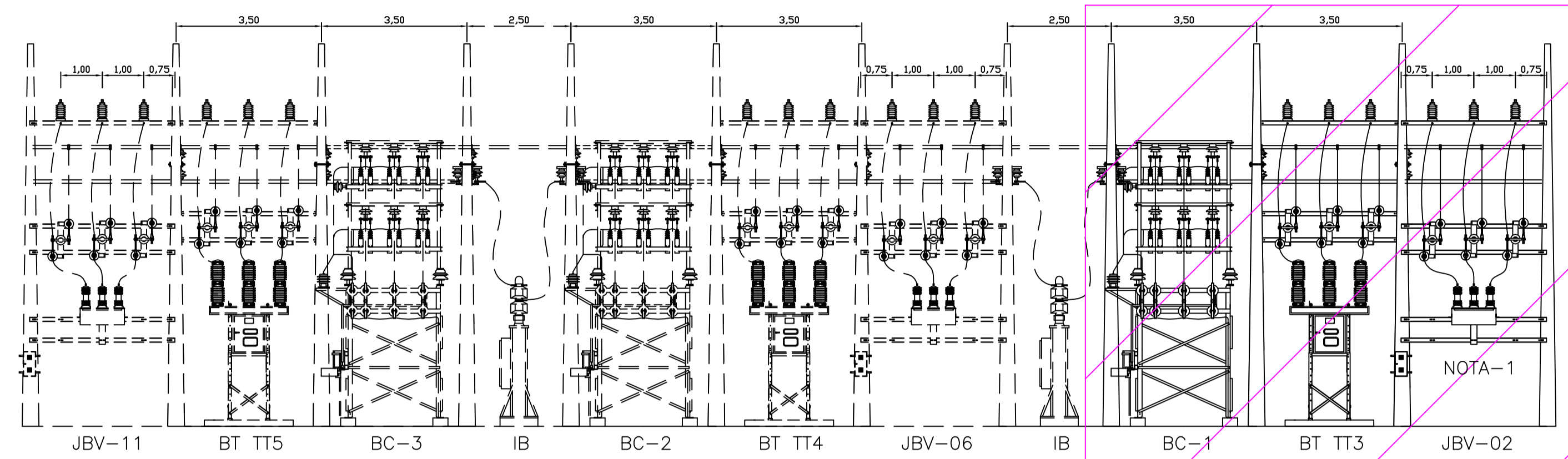
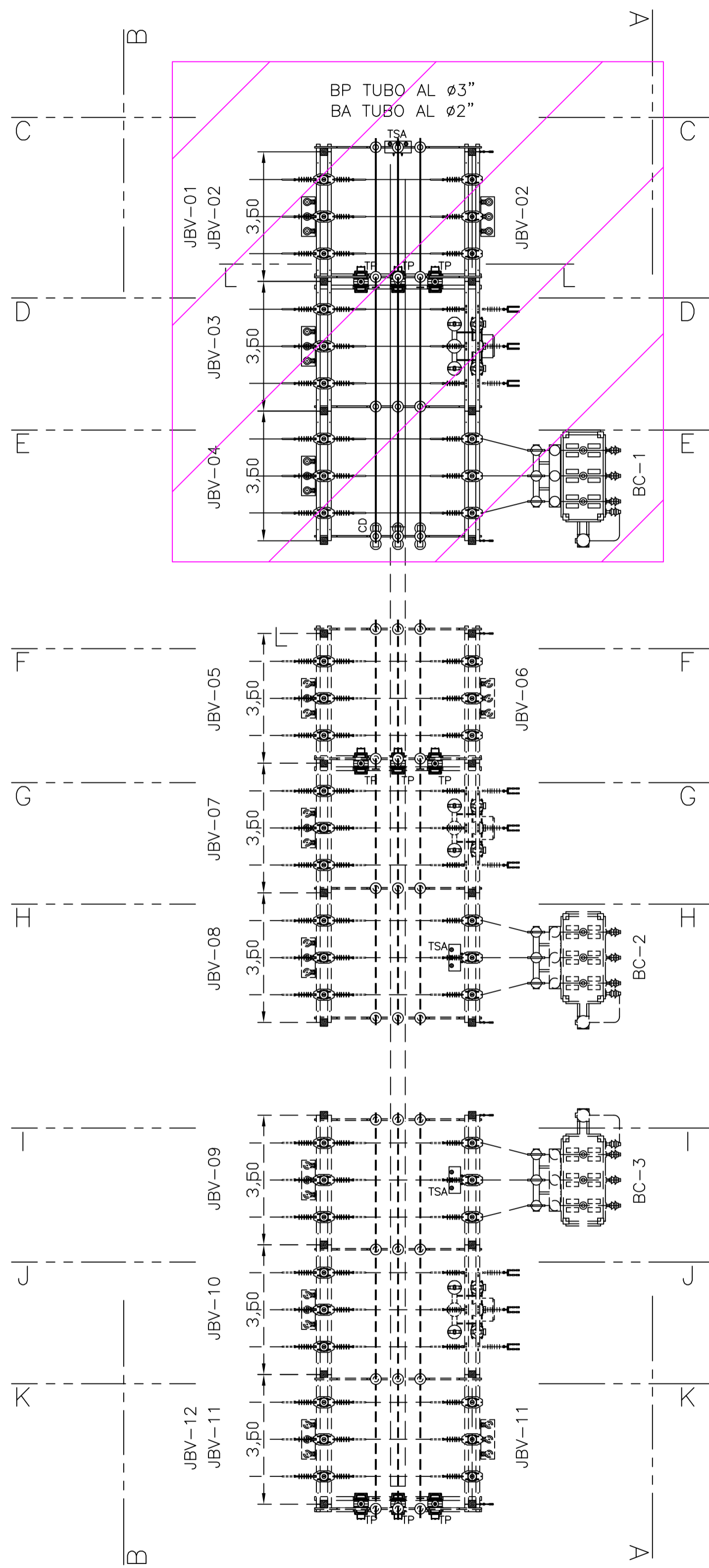
8287D13-17-0245 - ARRANJO GERAL  
 8287D13-17-0246 - CORTES AT  
 8287D13-17-0247 - CORTES BT  
 Memorial Descritivo JBV - 2.136.1

REFERÊNCIAS

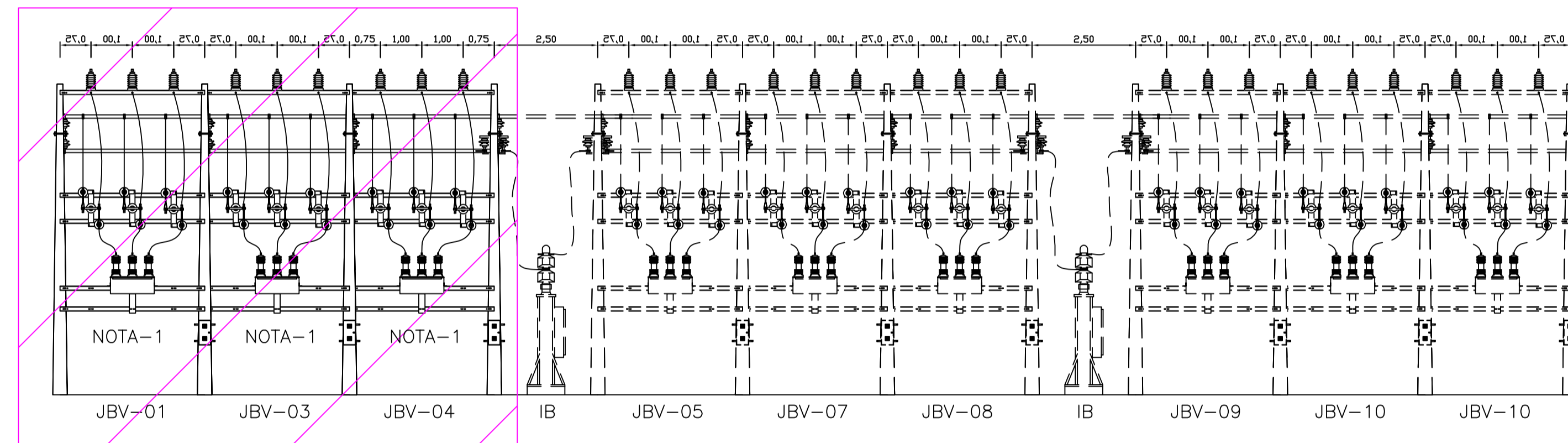
NOTAS

3				6			
2				5			
1	01/2019	DVSE		4			
N°	DATA	EXEC. POR	VISTO	N°	DATA	EXEC. POR	VISTO
REVISÃO							

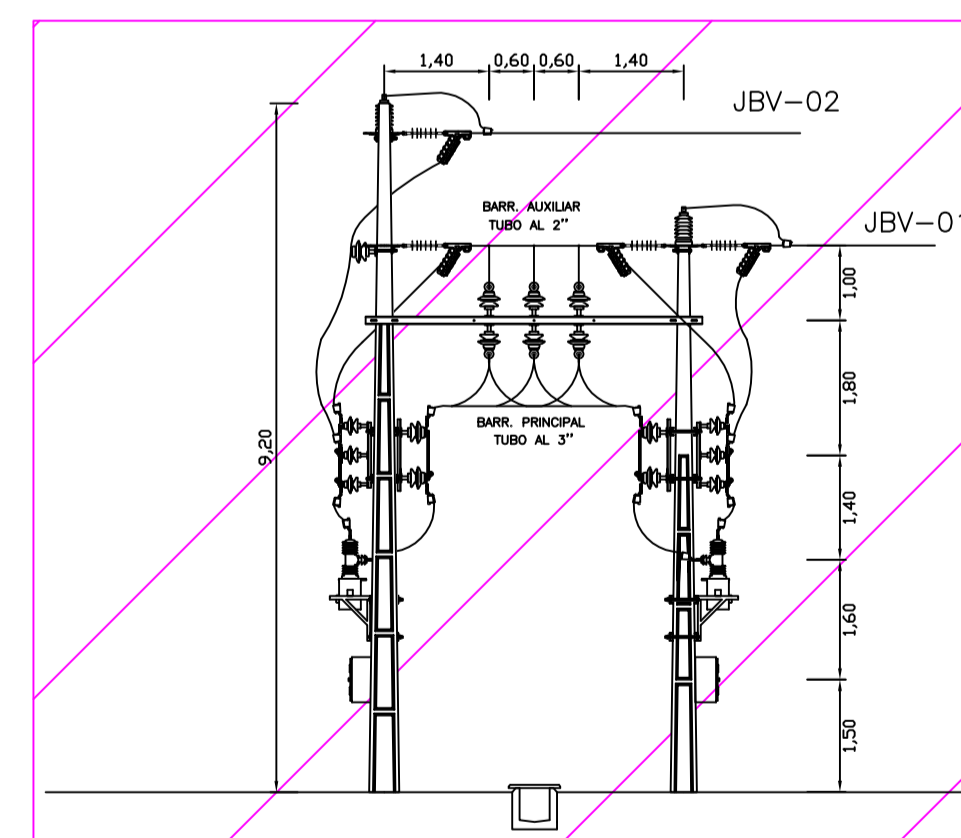
		OBRA: SE JOINVILLE BOA VISTA	
		TÍTULO: CORTES AT	
APROVAÇÃO	PROJETA	COTAS	DESENHO N°
FMD	FPS	METROS	8287D13-17-0246
ORGÃO	DESENHO CAD	ESCALA	DATA
DPPC/DVSE	FPS	1:180	01/2019
			ARQUIVO
			-



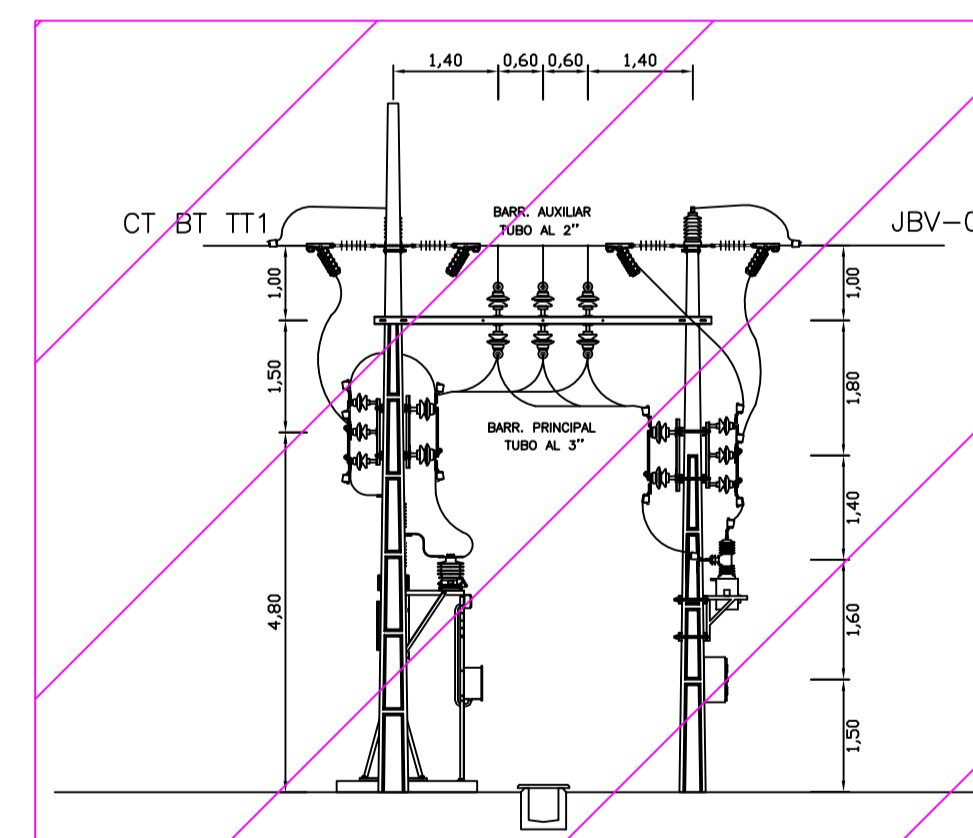
CORTE A-A



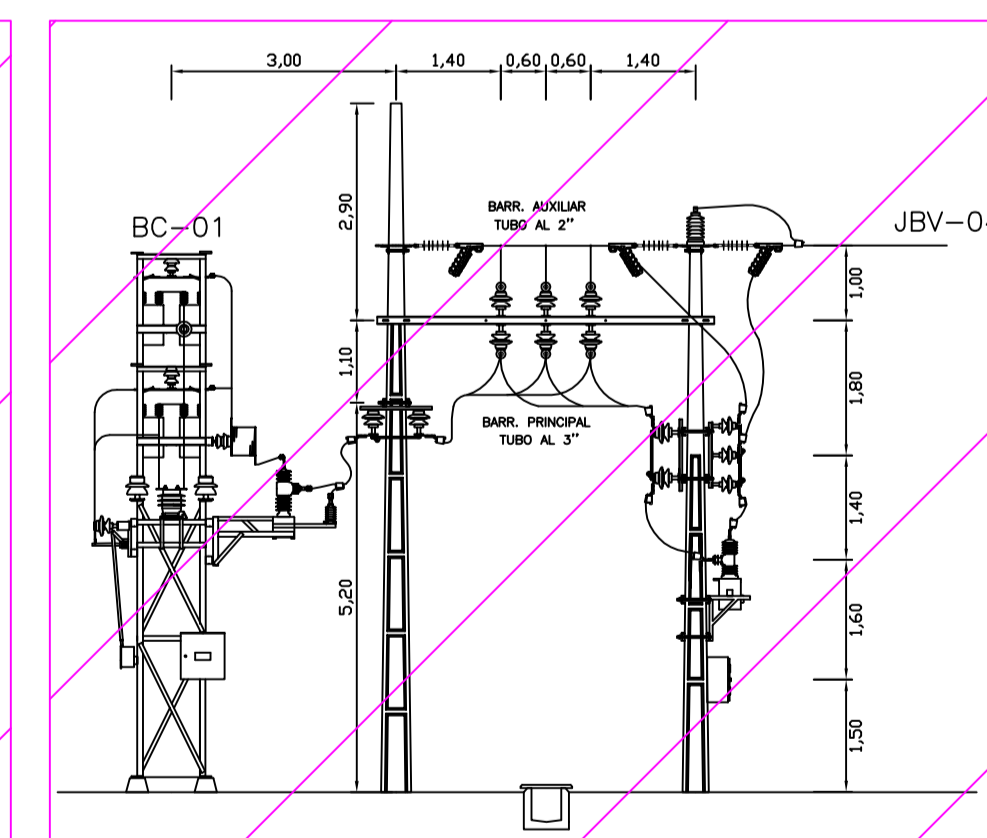
CORTE B-B



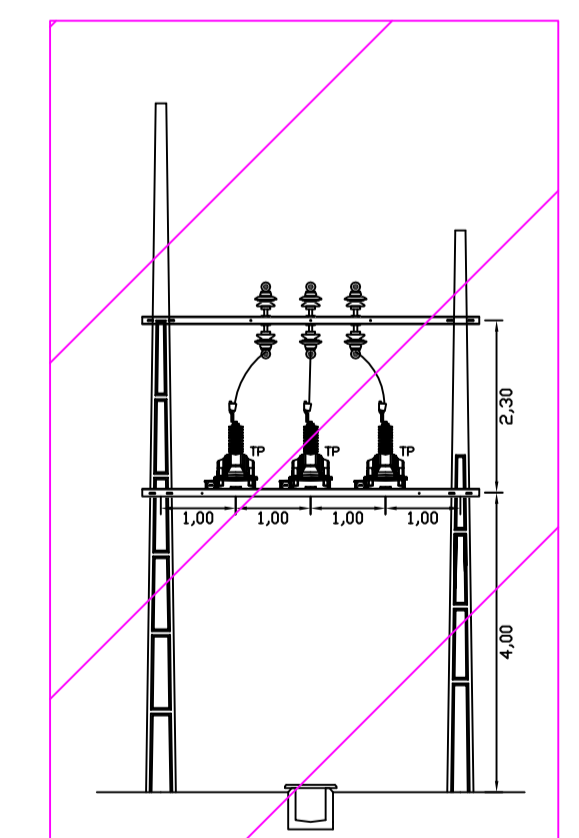
CORTE C-C



CORTE D-D



CORTE E-E



CORTE L-L

- ETAPA 2.136.1 - IMPLANTAÇÃO DA SE JBV 138 /69 / 13,8 kv

8287D13-17-0245 - ARRANJO GERAL  
8287D13-17-0246 - CORTES AT  
8287D13-17-0247 - CORTES BT  
Memorial Descritivo JBV - 2.136.1

NOTA 1 - NOS RELIGADORES DEVERÃO SER INSTALADOS TC'S PARA MEDIÇÃO.

3		6	
2		5	
1	01/2019	DVSE	
N°	DATA	EXEC. POR	VISTO
R E V I S Ã O			

REFERÊNCIAS

NOTAS



OBRA: SE JOINVILLE BOA VISTA  
TÍTULO: CORTES BT

APROVAÇÃO	PROJETISTA	COTAS	DESENHO N°
FMD	FMD	METROS	8287D13-17-0247
ORGÃO	DESENHO CAD	ESCALA	DATA
DPPC/DVSE	FPS	1:100	01/2019
			ARQUIVO
			-

## ANEXO 2 - SIMULAÇÕES DE CAMPO ELÉTRICO



RELATÓRIO TÉCNICO  
SIMULAÇÃO DE CAMPO ELÉTRICO E MAGNÉTICO  
**LT 138 kV BLUMENAU FORTALEZA - INDAIAL | CELESC**



## RELATÓRIO TÉCNICO

### SIMULAÇÃO DE CAMPO ELÉTRICO E MAGNÉTICO LT 138 KV BLUMENAU FORTALEZA – INDAIAL

*Preparado para:*  
*CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A*  
*FLORIANÓPOLIS - SC*

*Preparado por:*  
*ELECTRIC CONSULTORIA*  
*PORTO ALEGRE – RS*

Distribuição:

01 cópia Celesc Distribuição S.A.

01 cópia Electric Consultoria

	Profissional	Registro Profissional	Assinatura
Elaborado	Priscila Telles	-	
Revisado/Aprovado	Jeremias Wolff	CREA/RS 167.370	

Dezembro de 2016.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	5
1.1 Objetivo Geral .....	5
2. METODOLOGIA.....	6
2.1 Software Utilizado .....	6
3. LINHA DE TRANSMISSÃO 138 KV BLUMENAU FORTALEZA - INDAIAL.....	7
3.1 Localização .....	7
3.2. Resultados das Simulações .....	8
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	10
5. REFERÊNCIAS .....	10
ANEXO A – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....	11
ANEXO B – CERTIFICADO DO SOFTWARE .....	12

## APRESENTAÇÃO

Este Relatório Técnico visa atender aos preceitos estipulados pelo Contrato de Prestação de Serviços firmado entre a empresa Electric Consultoria e a contratante Celesc Distribuição S.A. O objeto contratual trata da simulação de campo elétrico e magnético na linha de transmissão 138 kV Blumenau Fortaleza - Indaial.

### IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATANTE

Os principais dados de identificação da empresa contratante constam no Quadro 1.

**Quadro 1 - Dados gerais da empresa contratante.**

Dados Gerais da Empresa Contratante		
Razão Social: Celesc Distribuição S.A.		
C.N.P.J/M.F: 08.336.783/0001-90		
Endereço Correspondência: Av. Itamarati, 160		
Bairro: Itacorubi	CEP: 88034-900	Município/Estado: Florianópolis/SC
Telefone:	FAX:	
Contato: Henrique dos Santos Delabary		
Endereço eletrônico: henriquesd@celesc.com.br		

### IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATADA

Os principais dados de identificação da empresa de consultoria responsável pelos estudos técnicos constam no Quadro 2.

**Quadro 2 - Dados gerais da empresa contratada.**

Dados Gerais da Empresa Contratada		
Razão Social: Electric Consultoria e Serviços S/S - EPP		
C.N.P.J/M.F: 90.495.946/0001-69		
Endereço Correspondência: Av. Palmeira, nº 18 – 2º andar		
Bairro: Petrópolis	CEP: 90470-300	Município/Estado: Porto Alegre/RS
Telefone: 51 3095-8202	FAX: -	
Contato: Priscila Telles		
Endereço eletrônico: priscila@electricservice.com.br		

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento refere-se aos cumprimentos das Resoluções Normativas 616/2014 e 398/2010 da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. As resoluções supracitadas regulamentam a Lei nº 11.934 de 5 de maio de 2009, no que se refere aos limites de exposição humana a campos elétricos e magnéticos, originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

Os limites máximos de campos elétricos e magnéticos recomendados pela organização mundial de saúde (OMS) foram estabelecidos pelo ICNIRP – Comissão Internacional de Proteção contra radiações não-ionizantes (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*), e são apresentados no Quadro 3.

**Quadro 3 – Valores de Limites de Campo Elétrico e Magnético.**

	<b>Campo Elétrico (kV/m)</b>	<b>Campo Magnético (µT)</b>
Público em Geral	4,17	200,00
Público Ocupacional	8,33	1.000,00

Fonte: Res. Normativa da ANEEL nº 616/2014.

No que se refere às definições de Público em Geral, este compreende indivíduos de todas as idades e diferentes estados de saúde não integrantes da população ocupacional, e População Ocupacional, compreende a população de adultos geralmente expostos a campos elétricos e magnéticos em condições conhecidas, em função da sua atividade ocupacional, e que são treinados para ser conscientes do risco potencial e tomar as precauções apropriadas.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do trabalho é verificar níveis de campo elétrico e magnético na linha de transmissão 138 kV Blumenau Fortaleza - Indaial, de acordo com os limites estabelecidos pela Resolução Normativa nº 616/2014 à exposição do público geral e população ocupacional.



## **2. METODOLOGIA**

Para a avaliação dos campos elétricos e magnéticos foram seguidas as recomendações da Resolução Normativa nº 616/2014.

Para as simulações de campo elétrico magnético foram consideradas as seguintes premissas:

- Tensão nominal;
- Temperatura máxima admissível de projeto;
- Carregamento máximo do condutor para os regimes de operação e emergência;
- A distância mínima do condutor ao solo;
- Configuração típica dos circuitos e sequencia de fases, e
- 1,5 m de altura do nível do solo.

Em relação a localização pontos de monitoramento, buscou-se o maior número de pontos possíveis a partir do centro geométrico com objetivo de avaliar os campos elétricos e magnéticos à medida que se aumenta a distância da fonte e também para determinar a região de população geral e ocupacional.

### **2.1 SOFTWARE UTILIZADO**

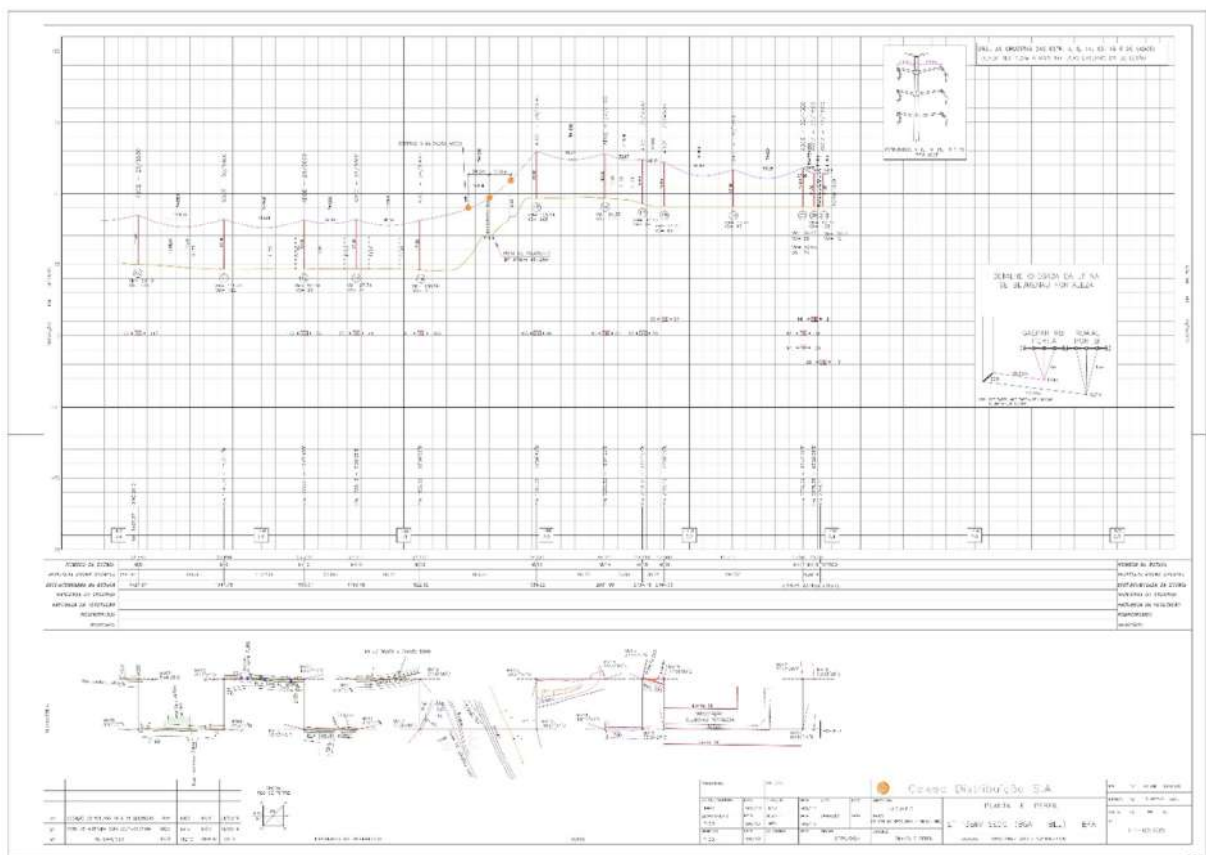
O software utilizado nas simulações foi o EFC-400 Electric and Magnetic Field Calculation, fabricada pela empresa alemã NARDA Safety Test Solutions.

### 3. LINHA DE TRANSMISSÃO 138 kV BLUMENAU FORTALEZA - INDAIAL

Nesta seção constam os resultados e análise das simulações de campo elétrico e magnético na linha de transmissão 138 kV Blumenau Fortaleza - Indaial.

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO

A Figura 1 apresenta o perfil da LT 138 kV Blumenau Fortaleza - Indaial, no qual consta o vão 19-20, utilizado para as simulações.



**Figura 1 – Perfil da LT 138 kV Blumenau Fortaleza - Indaial. Fonte: CELESC (2016).**

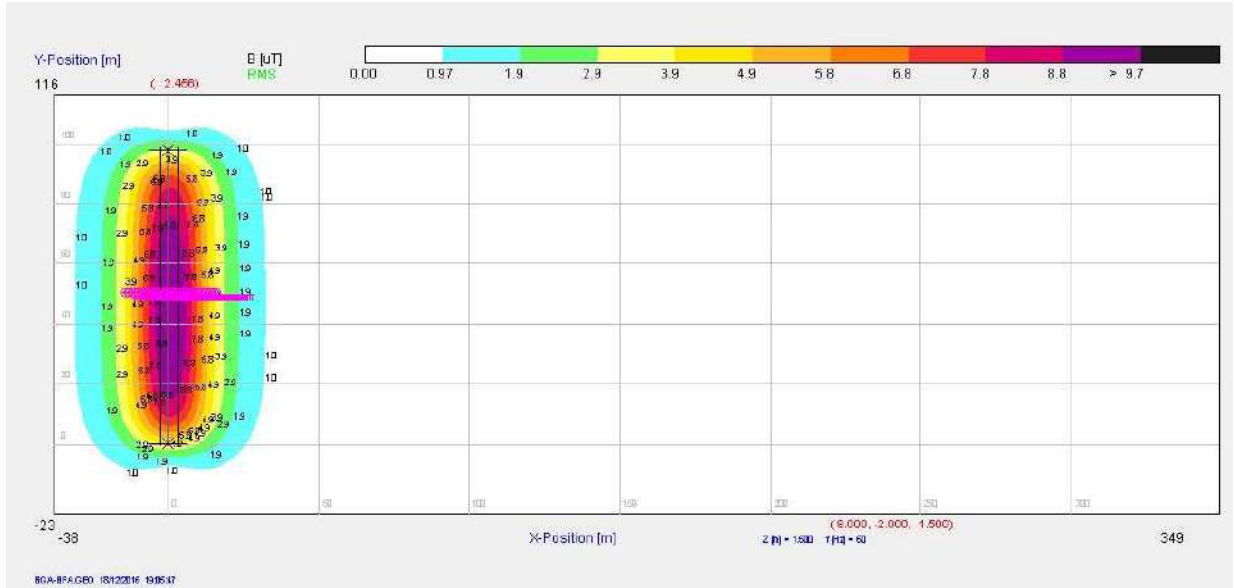
### 3.2. RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

Na Tabela 1 constam os valores obtidos nas simulações de campo elétrico e magnético. O ponto 94 foi adotado como referência para cálculo das distâncias do centro geométrico.

**Tabela 1 – Dados de simulação de campo elétrico e magnético da LT.**

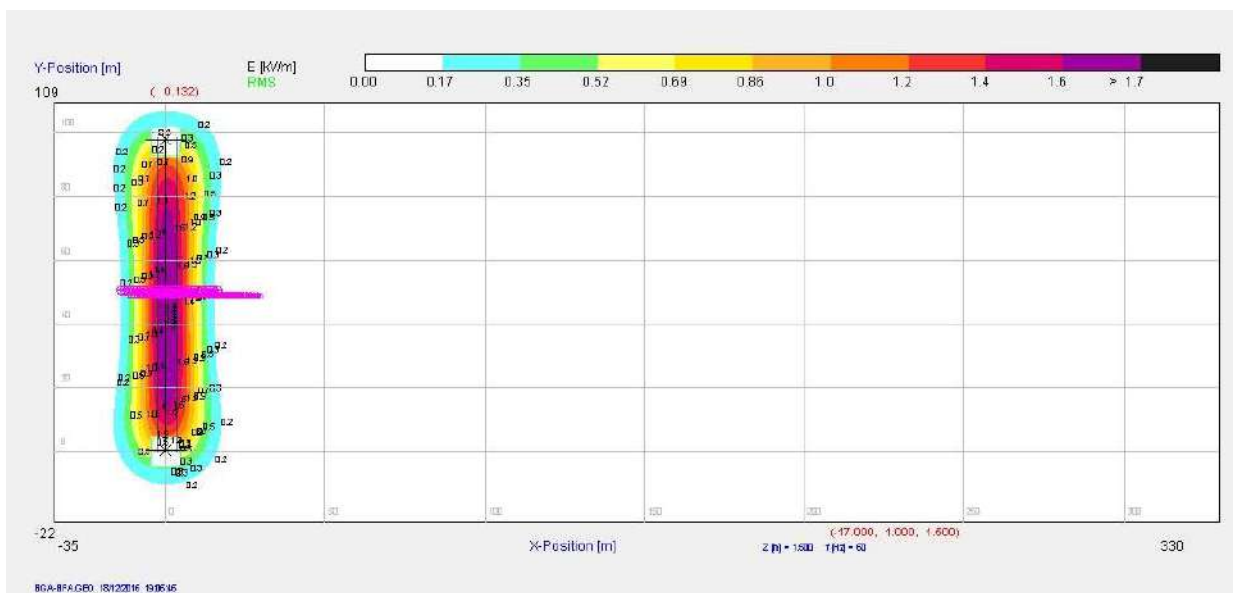
Código Ponto Medido	Local de Medição	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Distância Centro Geométrico (m)	Campos Elétrico Simulado (kV/m)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético Simulado (uT)	Limites ICNIRP CM
P0094	Linha de Transmissão	O	CG	1,722	Atende	9,703	Atende
P0095	Linha de Transmissão	O	1,0	1,722	Atende	9,702	Atende
P0096	Linha de Transmissão	O	2,0	1,691	Atende	9,648	Atende
P0097	Linha de Transmissão	O	3,0	1,628	Atende	9,528	Atende
P0098	Linha de Transmissão	O	4,0	1,534	Atende	9,324	Atende
P0099	Linha de Transmissão	O	5,0	1,410	Atende	9,023	Atende
P0100	Linha de Transmissão	O	6,0	1,265	Atende	8,628	Atende
P0101	Linha de Transmissão	O	7,0	1,107	Atende	8,153	Atende
P0102	Linha de Transmissão	O	8,0	0,947	Atende	7,625	Atende
P0103	Linha de Transmissão	O	9,0	0,792	Atende	7,069	Atende
P0104	Linha de Transmissão	O	10,0	0,649	Atende	6,509	Atende
P0105	Linha de Transmissão	O	11,0	0,521	Atende	5,963	Atende
P0106	Linha de Transmissão	O	12,0	0,411	Atende	5,445	Atende
P0107	Linha de Transmissão	G	13,0	0,318	Atende	4,960	Atende
P0108	Linha de Transmissão	G	14,0	0,240	Atende	4,514	Atende
P0109	Linha de Transmissão	G	15,0	0,177	Atende	4,106	Atende
P0110	Linha de Transmissão	G	16,0	0,127	Atende	3,736	Atende
P0111	Linha de Transmissão	O	1,0	1,691	Atende	9,651	Atende
P0112	Linha de Transmissão	O	2,0	1,629	Atende	9,533	Atende
P0113	Linha de Transmissão	O	3,0	1,535	Atende	9,330	Atende
P0114	Linha de Transmissão	O	4,0	1,412	Atende	9,030	Atende
P0115	Linha de Transmissão	O	5,0	1,267	Atende	8,635	Atende
P0116	Linha de Transmissão	O	6,0	1,109	Atende	8,161	Atende
P0117	Linha de Transmissão	O	7,0	0,949	Atende	7,632	Atende
P0118	Linha de Transmissão	O	8,0	0,794	Atende	7,075	Atende
P0119	Linha de Transmissão	O	9,0	0,651	Atende	6,514	Atende
P0120	Linha de Transmissão	O	10,0	0,524	Atende	5,968	Atende
P0121	Linha de Transmissão	O	11,0	0,413	Atende	5,448	Atende
P0122	Linha de Transmissão	O	12,0	0,320	Atende	4,962	Atende
P0123	Linha de Transmissão	G	13,0	0,243	Atende	4,515	Atende
P0124	Linha de Transmissão	G	14,0	0,180	Atende	4,106	Atende

A Figura 2 apresenta o resultado da simulação de campo magnético da LT 138 kV Blumenau Fortaleza - Indaial, vão 19-20. Os pontos em destaque na cor magenta representam os pontos de monitoramento de campo elétrico e magnético.



**Figura 2 – Campo Magnético LT 138 kV Blumenau Fortaleza - Indaial.**

A Figura 3 apresenta o resultado da simulação de campo elétrico da LT 138 kV Blumenau Fortaleza - Indaial, vão 19-20.



**Figura 3 – Campo Elétrico LT 138 kV Blumenau Fortaleza - Indaial.**

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório contemplou as simulações de campo elétrico e magnético linha de transmissão 138 kV Blumenau Fortaleza - Indaial, no vão 19-20. Os valores verificados atenderam os limites especificados na Resolução nº 616/2014 da ANEEL, os quais são para campo elétrico igual a 4,17 kV/m para o PÚBLICO GERAL e no limite de 8,33 kV/m para a POPULAÇÃO OCUPACIONAL.

Em relação ao campo magnético, todos os valores verificados atenderam os limites especificados em Norma. O campo magnético tem como limite o valor de 200uT para o PÚBLICO GERAL, e de 1.000,00uT para a POPULAÇÃO OCUPACIONAL.

#### 5. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa nº 616/2014:** Refere-se aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Brasília, DF, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15415:** Métodos de medição e níveis de referência para exposição a campos elétricos e magnéticos na frequência de 50 Hz e 60Hz. Rio de Janeiro, 2006. 48 p.

## ANEXO A – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)



### Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

**CREA-SC**

**ART OBRA OU SERVIÇO**  
**5961222-1**

**1- Responsável Técnico**  
**JEREMIAS WOLFF**  
Título Profissional: Engenheiro Eletricista  
RNP: 2208044088  
Registro: 121474-7-SC  
Empresa Contratada: ELECTRIC CONSULTORIA E SERVICO SOCIED SIMPLES  
Registro: 125957-9-SC

**2- Dados do Contrato**  
Contratante: CELESC Distribuição S.A. CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90  
Endereço: AVENIDA ITAMARATI 160 N°: 160  
Complemento: Blocos A1, B1 e B2 Bairro: CELESC - CENTRAIS EL  
Cidade: FLORIANOPOLIS UF: SC CEP: 88034-900  
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 86.968,80 Ação Institucional:

**3- Dados Obra/Serviço**  
Proprietário: CELESC Distribuição S.A. CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90  
Endereço: AVENIDA ITAMARATI 160 N°: 160  
Complemento: Blocos A1, B1 e B2 Bairro: CELESC - CENTRAIS EL  
Cidade: FLORIANOPOLIS UF: SC CEP: 88034-900  
Data de Início: 15/09/2016 Data de Término: 13/01/2017 Coordenadas Geográficas:

**4- Atividade Técnica**

Execução	Laudo	Dimensão do Trabalho:	Unidade(s)
<b>Medição elétrica</b>		6,00	Unidade(s)
<b>Medição elétrica</b>		11,00	Unidade(s)
<b>Estudo Subestação de transformação de energia elétrica</b>		4,00	Unidade(s)
<b>Estudo Linha de transmissão de energia elétrica</b>		7,00	Unidade(s)

**5- Observações**  
ART vinculada ao contrato N°54.498 celebrado entre Electric Consultoria e Serviços e CELESC-D. Medição/Simulação de Campos Elétrico/Magnético: Medição 6 LT's e 11 SE's + Simulação 7 LT's e 4 SE's)

**6- Declarações**  
Acessibilidade: Declaro a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

**7- Entidade de Classe**  
NENHUMA

**8- Assinaturas**  
Declaro serem verdadeiras as informações acima.  
FLORIANOPOLIS - SC, 28 de Setembro de 2016

**8- Informações**  
A ART é válida somente após o pagamento da taxa.  
Situação do pagamento da taxa da ART em 28/09/2016:  
TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 195,96 VENCIMENTO: 10/10/2016  
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.  
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.  
Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

JEREMIAS WOLFF  
000.811.430-79  
Contratante: CELESC Distribuição S.A.  
08.336.783/0001-90

Forschungsgesellschaft für Energie und  
Umwelttechnologie - FGEU mbH

# Manufacturer Certificate

(Precision of the field, power density and acoustic noise level calculation)

WinField / EFC-400 - Electric and Magnetic Field Calculation

ISSUER:	FGEU mbH	SERIAL NUMBER:	*****
PRODUCT NAME:	WinField / EFC-400	ISSUE DATE:	11.7.2000
PRODUCT RELEASE DATE:	1.7.2000	VERSION:	> = V4.03

**The software is in compliance with DIN VDE 0848-1 with calculation precision:**

The error of field calculation for straight conductors during using the software as agreed without the consideration of disturbing influences by buildings, natural cover or ferromagnetic materials e.g. is 0.00001% for the magnetic flux density and 0.0001% for the electric field strength. The error of field calculation for straight transmitter without the consideration of disturbing influences is 0.0001% in the far field. Using radiation pattern the gain is calculated with 1% accuracy from the pattern by integration. When segmented elements such as circular or helical structures are used the geometric error increases according to the error documentation in the appendix of the user's manual. The calculation error of the magnetic flux density, the magnetic and electric field strength, the power density and the acoustic noise level with the predefined standard setting, for the considered cases provided in the software's documentation without consideration of disturbing influence, is:

**Maximum calculation error = 1.4%**

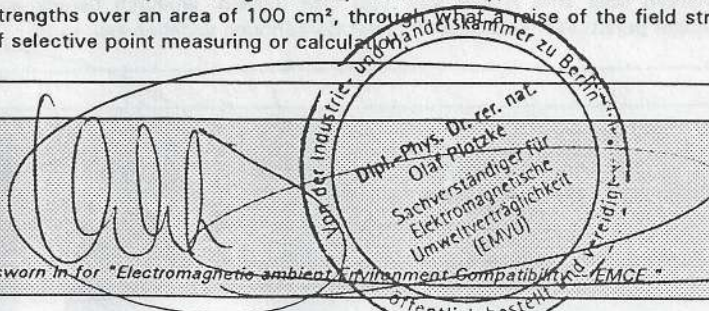
Neglecting the disturbing influences by buildings, natural cover or ferromagnetic materials is insignificant for the substantial distances of personal security, since the calculation in this case corresponds to the conservative attempt granted by the 26th BImSchV particularly and represents the 'worst-case'.

**Special features:**

For the user-defined construction of objects the error can be smaller or larger according to the error documentation in the appendix of the user's manual. A geometric error of size x% at input of geometric dimensions and positions particularly affects an error of size 2x% in the field calculation, because of physical laws. In principle, this is valid also for measuring the field strengths at a reference object, if so-called identically build objects have geometric deviations such as differing in positions or wall thicknesses.

In principle, a comparability with measurements at objects is given only conditionally, since standard-compliant measurement procedures integrate the field strengths over an area of 100 cm<sup>2</sup>, through what a raise of the field strengths by up to 78% can already be given, instead of selective point measuring or calculation.

Dr. rer. nat. Olaf Plotzke



Public expert appointed from the IHK of Berlin and sworn in for "Electromagnetic ambient Environment Compatibility (EMCE)"

Forschungsgesellschaft für Energie und  
Umwelttechnologie - FGEU mbH

# Hersteller Zertifikat

(Genauigkeit der Feld-, Leistungsflußdichte- und Schallpegelberechnung)

WinField / EFC-400 - Electric and Magnetic Field Calculation

ISSUER:	FGEU mbH	SERIAL NUMBER:	*****
PRODUCT NAME:	WinField / EFC-400	ISSUE DATE:	11.7.2000
PRODUCT RELEASE DATE:	1.7.2000	VERSION:	> = V4.03

**Die Software ist konform zu DIN VDE 0848-1 mit folgender Berechnungsgenauigkeit:**

Der Fehler der Feldberechnung an geraden Leitern beim bestimmungsgemäßen Einsatz der Software ohne die Berücksichtigung von Störeinflüssen durch Bebauung, Bewuchs oder ferromagnetische Materialien etc. beträgt für die magnetische Flußdichte 0.00001% und für die elektrische Feldstärke 0.0001%. Der Fehler der Feldberechnung für gerade Antennen ohne Berücksichtigung von Störeinflüssen beträgt im Fernfeld 0.0001%. Beim Einsatz von Antennenpattern wird der Gewinn bis auf 1% Genauigkeit durch Integration der Pattern bestimmt. Werden segmentierte Elemente wie z.B. kreis- oder spulenförmige Strukturen verwendet, erhöht sich der geometrische Fehler entsprechend der Fehlerdokumentation im Benutzerhandbuch. In der vordefinierten Standardeinstellung beträgt der Berechnungsfehler der magnetischen Flußdichte, der magnetischen und elektrischen Feldstärke, der Leistungsflußdichte sowie des Schallpegels, für die in der Software Dokumentation vorgesehenen Anlagenarten und Betrachtungsfälle ohne Störeinflüsse, folglich maximal:

**maximaler Berechnungsfehler = 1.4 %**

Die Vernachlässigung der Störeinflüsse durch Bebauung, Bewuchs oder ferromagnetische Materialien ist für die im Personenschutz maßgeblichen Abstände unerheblich, da die Berechnung in diesem Fall dem von der 26. BImSchV ausdrücklich stattgegebenen konservativen Ansatz entspricht und den 'worst-case' darstellt.

**Besonderheiten:**

Bei der benutzerdefinierten Konstruktion von Anlagen kann der Fehler entsprechend Fehlerdokumentation im Anhang des Benutzerhandbuches kleiner oder größer sein. Insbesondere wirkt sich ein geometrischer Fehler der Größe x% bei Eingabe der Anlagenmaße und Anlagenposition aufgrund physikalischer Gesetzmäßigkeiten als Fehler der Größe 2x% in der Feldberechnung aus. Dies gilt grundsätzlich, d.h. auch für Messungen an einer Referenzanlage, wenn sogenannte baugleiche Anlagen geometrische Abweichungen wie z.B. differierende Aufstellorte, Wandstärken etc. aufweisen. Eine Vergleichbarkeit mit Meßwerten an Anlagen ist grundsätzlich nur bedingt gegeben, da normgerechte Meßverfahren die Feldstärken über eine Fläche von 100 cm<sup>2</sup> mitteln, wodurch bereits eine Erhöhung der Feldstärken um bis zu 78% gegenüber punktueller Feldmessung oder Berechnung gegeben sein kann.

Dr. rer. nat. Olaf Plotzke

von der IHK zu Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für "Elektromagnetische Umweltverträglichkeit - EMUV"







RELATÓRIO TÉCNICO  
SIMULAÇÃO DE CAMPO ELÉTRICO E MAGNÉTICO  
**LT 138 kV BLUMENAU FORTALEZA - GASPARGASPAR RB | CELESC**



## RELATÓRIO TÉCNICO

### SIMULAÇÃO DE CAMPO ELÉTRICO E MAGNÉTICO LT 138 kV BLUMENAU FORTALEZA – GASPAR RB

*Preparado para:*  
*CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A*  
*FLORIANÓPOLIS - SC*

*Preparado por:*  
*ELECTRIC CONSULTORIA*  
*PORTO ALEGRE – RS*

Distribuição:

01 cópia Celesc Distribuição S.A.  
01 cópia Electric Consultoria

	Profissional	Registro Profissional	Assinatura
Elaborado	Priscila Telles	-	
Revisado/Aprovado	Jeremias Wolff	CREA/RS 167.370	

Dezembro de 2016.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	5
1.1 Objetivo Geral .....	5
2. METODOLOGIA .....	6
2.1 Software Utilizado .....	6
3. LINHA DE TRANSMISSÃO 138 KV BLUMENAU FORTALEZA - GASPAR RB .....	7
3.1 Localização .....	7
3.2. Resultados das Simulações .....	8
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	10
5. REFERÊNCIAS .....	10
ANEXO A – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) .....	11
ANEXO B – CERTIFICADO DO SOFTWARE .....	12

## APRESENTAÇÃO

Este Relatório Técnico visa atender aos preceitos estipulados pelo Contrato de Prestação de Serviços firmado entre a empresa Electric Consultoria e a contratante Celesc Distribuição S.A. O objeto contratual trata da simulação de campo elétrico e magnético na linha de transmissão 138 kV Blumenau Fortaleza - Gaspar RB.

### IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATANTE

Os principais dados de identificação da empresa contratante constam no Quadro 1.

**Quadro 1 - Dados gerais da empresa contratante.**

Dados Gerais da Empresa Contratante		
Razão Social: Celesc Distribuição S.A.		
C.N.P.J/M.F: 08.336.783/0001-90		
Endereço Correspondência: Av. Itamarati, 160		
Bairro: Itacorubi	CEP: 88034-900	Município/Estado: Florianópolis/SC
Telefone:	FAX:	
Contato: Henrique dos Santos Delabary		
Endereço eletrônico: henriquesd@celesc.com.br		

### IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATADA

Os principais dados de identificação da empresa de consultoria responsável pelos estudos técnicos constam no Quadro 2.

**Quadro 2 - Dados gerais da empresa contratada.**

Dados Gerais da Empresa Contratada		
Razão Social: Electric Consultoria e Serviços S/S - EPP		
C.N.P.J/M.F: 90.495.946/0001-69		
Endereço Correspondência: Av. Palmeira, nº 18 – 2º andar		
Bairro: Petrópolis	CEP: 90470-300	Município/Estado: Porto Alegre/RS
Telefone: 51 3095-8202	FAX: -	
Contato: Priscila Telles		
Endereço eletrônico: priscila@electricservice.com.br		

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento refere-se aos cumprimentos das Resoluções Normativas 616/2014 e 398/2010 da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. As resoluções supracitadas regulamentam a Lei nº 11.934 de 5 de maio de 2009, no que se refere aos limites de exposição humana a campos elétricos e magnéticos, originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

Os limites máximos de campos elétricos e magnéticos recomendados pela organização mundial de saúde (OMS) foram estabelecidos pelo ICNIRP – Comissão Internacional de Proteção contra radiações não-ionizantes (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*), e são apresentados no Quadro 3.

**Quadro 3 – Valores de Limites de Campo Elétrico e Magnético.**

	<b>Campo Elétrico (kV/m)</b>	<b>Campo Magnético (µT)</b>
Público em Geral	4,17	200,00
Público Ocupacional	8,33	1.000,00

Fonte: Res. Normativa da ANEEL nº 616/2014.

No que se refere às definições de Público em Geral, este compreende indivíduos de todas as idades e diferentes estados de saúde não integrantes da população ocupacional, e População Ocupacional, compreende a população de adultos geralmente expostos a campos elétricos e magnéticos em condições conhecidas, em função da sua atividade ocupacional, e que são treinados para ser conscientes do risco potencial e tomar as precauções apropriadas.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do trabalho é verificar níveis de campo elétrico e magnético na linha de transmissão 138 kV Blumenau Fortaleza - Gaspar RB, de acordo com os limites estabelecidos pela Resolução Normativa nº 616/2014 à exposição do público geral e população ocupacional.

## **2. METODOLOGIA**

Para a avaliação dos campos elétricos e magnéticos foram seguidas as recomendações da Resolução Normativa nº 616/2014.

Para as simulações de campo elétrico magnético foram consideradas as seguintes premissas:

- Tensão nominal;
- Temperatura máxima admissível de projeto;
- Carregamento máximo do condutor para os regimes de operação e emergência;
- A distância mínima do condutor ao solo;
- Configuração típica dos circuitos e sequencia de fases, e
- 1,5 m de altura do nível do solo.

Em relação a localização pontos de monitoramento, buscou-se o maior número de pontos possíveis a partir do centro geométrico com objetivo de avaliar os campos elétricos e magnéticos à medida que se aumenta a distância da fonte e também para determinar a região de população geral e ocupacional.

### **2.1 SOFTWARE UTILIZADO**

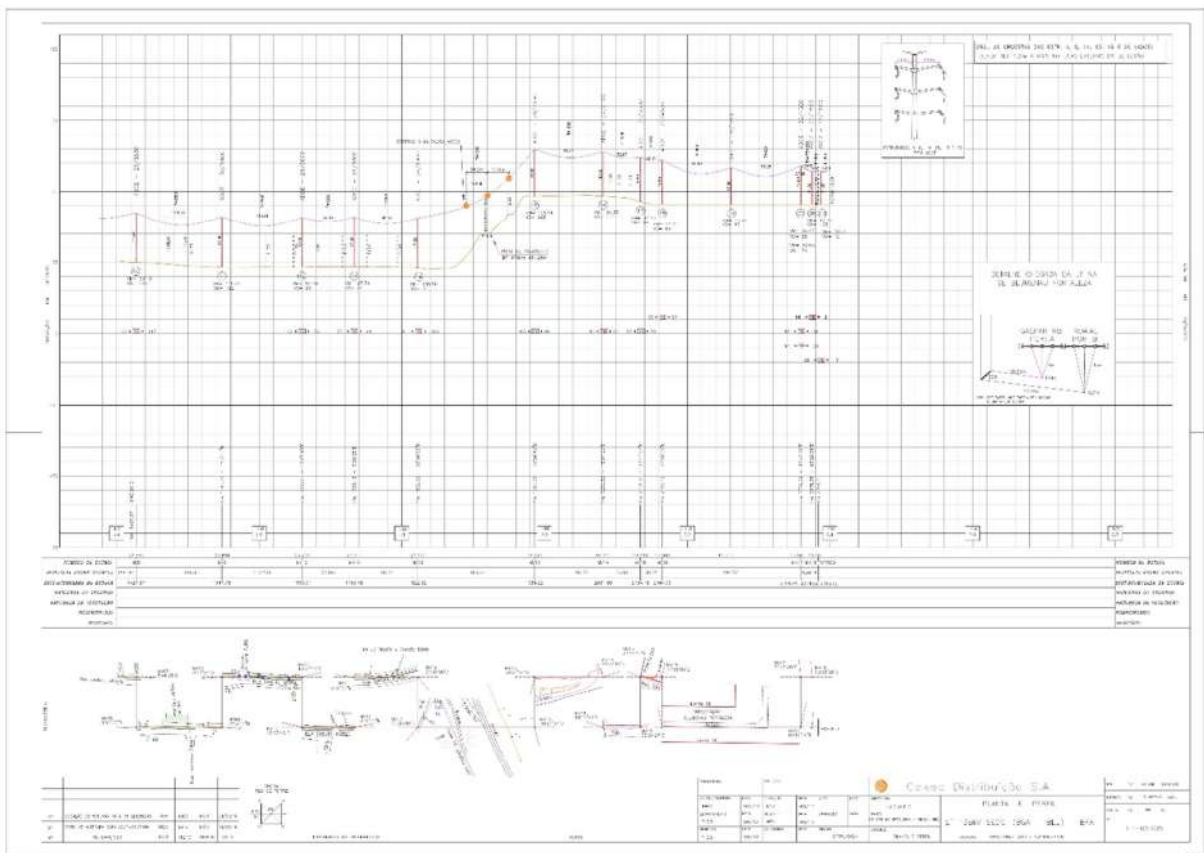
O software utilizado nas simulações foi o EFC-400 Electric and Magnetic Field Calculation, fabricada pela empresa alemã NARDA Safety Test Solutions.

### 3. LINHA DE TRANSMISSÃO 138 kV BLUMENAU FORTALEZA - GASPAR RB

Nesta seção constam os resultados e análise das simulações de campo elétrico e magnético na linha de transmissão 138 kV Blumenau Fortaleza - Gaspar RB.

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO

A Figura 1 apresenta o perfil da LT 138 kV Blumenau Fortaleza - Gaspar RB, no qual consta o vão 19-20, utilizado para as simulações.



**Figura 1 – Perfil da LT 138 kV Blumenau Fortaleza - Gaspar RB. Fonte: CELESC (2016).**

### 3.2. RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

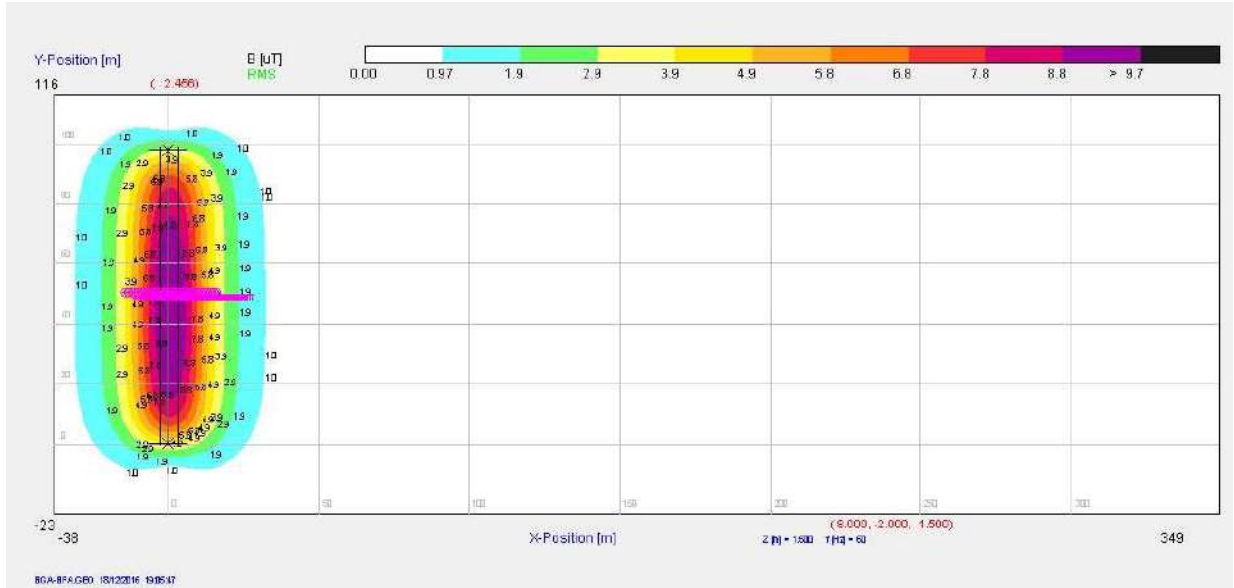
Na Tabela 1 constam os valores obtidos nas simulações de campo elétrico e magnético. O ponto 63 foi adotado como referência para cálculo das distâncias do centro geométrico.

**Tabela 1 – Dados de simulação de campo elétrico e magnético da LT.**

Código Ponto Medido	Local de Medição	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Distância Centro Geométrico (m)	Campos Elétrico Simulado (kV/m)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético Simulado (uT)	Limites ICNIRP CM
P0063	Linha de Transmissão	O	CG	1,722	Atende	9,703	Atende
P0064	Linha de Transmissão	O	1,0	1,722	Atende	9,702	Atende
P0065	Linha de Transmissão	O	2,0	1,691	Atende	9,648	Atende
P0066	Linha de Transmissão	O	3,0	1,628	Atende	9,528	Atende
P0067	Linha de Transmissão	O	4,0	1,534	Atende	9,324	Atende
P0068	Linha de Transmissão	O	5,0	1,410	Atende	9,023	Atende
P0069	Linha de Transmissão	O	6,0	1,265	Atende	8,628	Atende
P0070	Linha de Transmissão	O	7,0	1,107	Atende	8,153	Atende
P0071	Linha de Transmissão	O	8,0	0,947	Atende	7,625	Atende
P0072	Linha de Transmissão	O	9,0	0,792	Atende	7,069	Atende
P0073	Linha de Transmissão	O	10,0	0,649	Atende	6,509	Atende
P0074	Linha de Transmissão	O	11,0	0,521	Atende	5,963	Atende
P0075	Linha de Transmissão	O	12,0	0,411	Atende	5,445	Atende
P0076	Linha de Transmissão	G	13,0	0,318	Atende	4,960	Atende
P0077	Linha de Transmissão	G	14,0	0,240	Atende	4,514	Atende
P0078	Linha de Transmissão	G	15,0	0,177	Atende	4,106	Atende
P0079	Linha de Transmissão	G	16,0	0,127	Atende	3,736	Atende
P0080	Linha de Transmissão	O	1,0	1,691	Atende	9,651	Atende
P0081	Linha de Transmissão	O	2,0	1,629	Atende	9,533	Atende
P0082	Linha de Transmissão	O	3,0	1,535	Atende	9,330	Atende
P0083	Linha de Transmissão	O	4,0	1,412	Atende	9,030	Atende
P0084	Linha de Transmissão	O	5,0	1,267	Atende	8,635	Atende
P0085	Linha de Transmissão	O	6,0	1,109	Atende	8,161	Atende
P0086	Linha de Transmissão	O	7,0	0,949	Atende	7,632	Atende
P0087	Linha de Transmissão	O	8,0	0,794	Atende	7,075	Atende
P0088	Linha de Transmissão	O	9,0	0,651	Atende	6,514	Atende
P0089	Linha de Transmissão	O	10,0	0,524	Atende	5,968	Atende
P0090	Linha de Transmissão	O	11,0	0,413	Atende	5,448	Atende
P0091	Linha de Transmissão	O	12,0	0,320	Atende	4,962	Atende
P0092	Linha de Transmissão	G	13,0	0,243	Atende	4,515	Atende
P0093	Linha de Transmissão	G	14,0	0,180	Atende	4,106	Atende

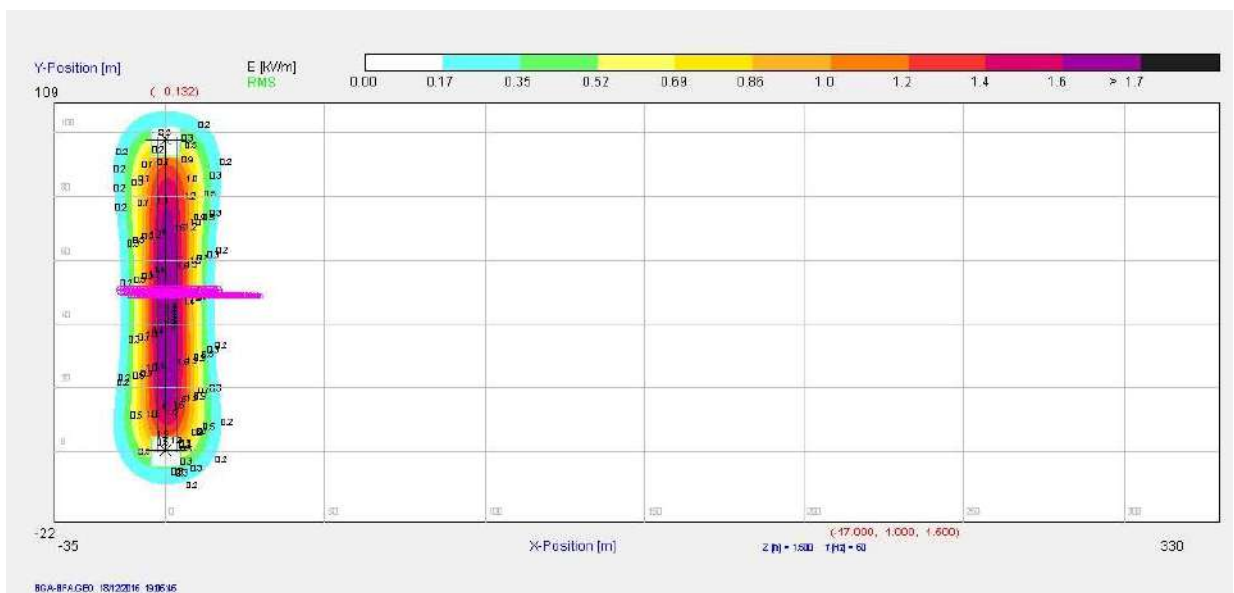


A Figura 2 apresenta o resultado da simulação de campo magnético da LT 138 kV Blumenau Fortaleza - Gaspar RB, vão 19-20. Os pontos em destaque na cor magenta representam os pontos de monitoramento de campo elétrico e magnético.



**Figura 2 – Campo Magnético LT 138 kV Blumenau Fortaleza - Gaspar RB.**

A Figura 3 apresenta o resultado da simulação de campo elétrico da LT 138 kV Blumenau Fortaleza - Gaspar RB, vão 19-20.



**Figura 3 – Campo Elétrico LT 138 kV Blumenau Fortaleza - Gaspar RB.**

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório contemplou as simulações de campo elétrico e magnético linha de transmissão 138 kV Blumenau Fortaleza - Gaspar RB, no vão 19-20. Os valores verificados atenderam os limites especificados na Resolução nº 616/2014 da ANEEL, os quais são para campo elétrico igual a 4,17 kV/m para o PÚBLICO GERAL e no limite de 8,33 kV/m para a POPULAÇÃO OCUPACIONAL.

Em relação ao campo magnético, todos os valores verificados atenderam os limites especificados em Norma. O campo magnético tem como limite o valor de 200uT para o PÚBLICO GERAL, e de 1.000,00uT para a POPULAÇÃO OCUPACIONAL.

#### 5. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa nº 616/2014:** Refere-se aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Brasília, DF, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15415:** Métodos de medição e níveis de referência para exposição a campos elétricos e magnéticos na frequência de 50 Hz e 60Hz. Rio de Janeiro, 2006. 48 p.

## ANEXO A – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)



### Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

**CREA-SC**

**ART OBRA OU SERVIÇO**  
**5961222-1**

<b>1- Responsável Técnico</b>	
<b>JEREMIAS WOLFF</b> Título Profissional: Engenheiro Eletricista	RNP: 2208044088 Registro: 121474-7-SC
Empresa Contratada: ELECTRIC CONSULTORIA E SERVICO SOCIED SIMPLES	Registro: 125957-9-SC

<b>2- Dados do Contrato</b>	
Contratante: CELESC Distribuição S.A. Endereço: AVENIDA ITAMARATI 160 Complemento: Blocos A1, B1 e B2 Cidade: FLORIANOPOLIS Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 86.988,80	CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90 Nº: 160 Bairro: CELESC - CENTRAIS EL UF: SC CEP: 88034-900 Ação Institucional:

<b>3- Dados Obra/Serviço</b>	
Proprietário: CELESC Distribuição S.A. Endereço: AVENIDA ITAMARATI 160 Complemento: Blocos A1, B1 e B2 Cidade: FLORIANOPOLIS Data de Início: 15/09/2016	CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90 Nº: 160 Bairro: CELESC - CENTRAIS EL UF: SC CEP: 88034-900 Data de Término: 13/01/2017 Coordenadas Geográficas:

<b>4- Atividade Técnica</b>			
Execução	Laudo	Dimensão do Trabalho:	Unidade(s)
<b>Medição elétrica</b>		6,00	
Execução	Laudo	Dimensão do Trabalho:	Unidade(s)
<b>Medição elétrica</b>		11,00	
Estudo		Dimensão do Trabalho:	Unidade(s)
<b>Subestação de transformação de energia elétrica</b>		4,00	
Estudo		Dimensão do Trabalho:	Unidade(s)
<b>Linha de transmissão de energia elétrica</b>		7,00	

**5- Observações**  
ART vinculada ao contrato N°54.498 celebrado entre Electric Consultoria e Serviços e CELESC-D. Medição/Simulação de Campos Elétrico/Magnético: Medição 6 LT's e 11 SE's + Simulação 7 LT's e 4 SE's)

**6- Declarações**  
Acessibilidade: Declaro a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

**7- Entidade de Classe**  
NENHUMA

**9- Assinaturas**  
Declaro serem verdadeiras as informações acima.  
FLORIANOPOLIS - SC, 28 de Setembro de 2016

**8- Informações**  
A ART é válida somente após o pagamento da taxa.  
Situação do pagamento da taxa da ART em 28/09/2016:  
TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 195,96 VENCIMENTO: 10/10/2016  
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-sc.org.br/art](http://www.crea-sc.org.br/art).  
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.  
Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

JEREMIAS WOLFF  
000.811.430-79  
Contratante: CELESC Distribuição S.A.  
08.336.783/0001-90

Forschungsgesellschaft für Energie und  
Umwelttechnologie - FGEU mbH

# Manufacturer Certificate

(Precision of the field, power density and acoustic noise level calculation)

WinField / EFC-400 - Electric and Magnetic Field Calculation

ISSUER:	FGEU mbH	SERIAL NUMBER:	*****
PRODUCT NAME:	WinField / EFC-400	ISSUE DATE:	11.7.2000
PRODUCT RELEASE DATE:	1.7.2000	VERSION:	> = V4.03

**The software is in compliance with DIN VDE 0848-1 with calculation precision:**

The error of field calculation for straight conductors during using the software as agreed without the consideration of disturbing influences by buildings, natural cover or ferromagnetic materials e.g. is 0.00001% for the magnetic flux density and 0.0001% for the electric field strength. The error of field calculation for straight transmitter without the consideration of disturbing influences is 0.0001% in the far field. Using radiation pattern the gain is calculated with 1% accuracy from the pattern by integration. When segmented elements such as circular or helical structures are used the geometric error increases according to the error documentation in the appendix of the user's manual. The calculation error of the magnetic flux density, the magnetic and electric field strength, the power density and the acoustic noise level with the predefined standard setting, for the considered cases provided in the software's documentation without consideration of disturbing influence, is:

**Maximum calculation error = 1.4%**

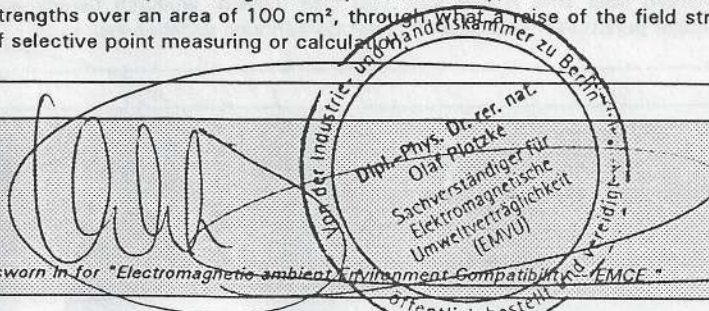
Neglecting the disturbing influences by buildings, natural cover or ferromagnetic materials is insignificant for the substantial distances of personal security, since the calculation in this case corresponds to the conservative attempt granted by the 26th BImSchV particularly and represents the 'worst-case'.

**Special features:**

For the user-defined construction of objects the error can be smaller or larger according to the error documentation in the appendix of the user's manual. A geometric error of size x% at input of geometric dimensions and positions particularly affects an error of size 2x% in the field calculation, because of physical laws. In principle, this is valid also for measuring the field strengths at a reference object, if so-called identically build objects have geometric deviations such as differing in positions or wall thicknesses.

In principle, a comparability with measurements at objects is given only conditionally, since standard-compliant measurement procedures integrate the field strengths over an area of 100 cm<sup>2</sup>, through what a raise of the field strengths by up to 78% can already be given, instead of selective point measuring or calculation.

Dr. rer. nat. Olaf Plotzke



Public expert appointed from the IHK of Berlin and sworn in for "Electromagnetic ambient Environment Compatibility" (EMCE)

Forschungsgesellschaft für Energie und  
Umwelttechnologie - FGEU mbH

# Hersteller Zertifikat

(Genauigkeit der Feld-, Leistungsflußdichte- und Schallpegelberechnung)

WinField / EFC-400 - Electric and Magnetic Field Calculation

ISSUER:	FGEU mbH	SERIAL NUMBER:	*****
PRODUCT NAME:	WinField / EFC-400	ISSUE DATE:	11.7.2000
PRODUCT RELEASE DATE:	1.7.2000	VERSION:	> = V4.03

**Die Software ist konform zu DIN VDE 0848-1 mit folgender Berechnungsgenauigkeit:**

Der Fehler der Feldberechnung an geraden Leitern beim bestimmungsgemäßen Einsatz der Software ohne die Berücksichtigung von Störeinflüssen durch Bebauung, Bewuchs oder ferromagnetische Materialien etc. beträgt für die magnetische Flußdichte 0.00001% und für die elektrische Feldstärke 0.0001%. Der Fehler der Feldberechnung für gerade Antennen ohne Berücksichtigung von Störeinflüssen beträgt im Fernfeld 0.0001%. Beim Einsatz von Antennenpattern wird der Gewinn bis auf 1% Genauigkeit durch Integration der Pattern bestimmt. Werden segmentierte Elemente wie z.B. kreis- oder spulenförmige Strukturen verwendet, erhöht sich der geometrische Fehler entsprechend der Fehlerdokumentation im Benutzerhandbuch. In der vordefinierten Standardeinstellung beträgt der Berechnungsfehler der magnetischen Flußdichte, der magnetischen und elektrischen Feldstärke, der Leistungsflußdichte sowie des Schallpegels, für die in der Software Dokumentation vorgesehenen Anlagenarten und Betrachtungsfälle ohne Störeinflüsse, folglich maximal:

**maximaler Berechnungsfehler = 1.4 %**

Die Vernachlässigung der Störeinflüsse durch Bebauung, Bewuchs oder ferromagnetische Materialien ist für die im Personenschutz maßgeblichen Abstände unerheblich, da die Berechnung in diesem Fall dem von der 26. BImSchV ausdrücklich stattgegebenen konservativen Ansatz entspricht und den 'worst-case' darstellt.

**Besonderheiten:**

Bei der benutzerdefinierten Konstruktion von Anlagen kann der Fehler entsprechend Fehlerdokumentation im Anhang des Benutzerhandbuches kleiner oder größer sein. Insbesondere wirkt sich ein geometrischer Fehler der Größe x% bei Eingabe der Anlagenmaße und Anlagenposition aufgrund physikalischer Gesetzmäßigkeiten als Fehler der Größe 2x% in der Feldberechnung aus. Dies gilt grundsätzlich, d.h. auch für Messungen an einer Referenzanlage, wenn sogenannte baugleiche Anlagen geometrische Abweichungen wie z.B. differierende Aufstellorte, Wandstärken etc. aufweisen. Eine Vergleichbarkeit mit Meßwerten an Anlagen ist grundsätzlich nur bedingt gegeben, da normgerechte Meßverfahren die Feldstärken über eine Fläche von 100 cm<sup>2</sup> mitteln, wodurch bereits eine Erhöhung der Feldstärken um bis zu 78% gegenüber punktueller Feldmessung oder Berechnung gegeben sein kann.

Dr. rer. nat. Olaf Plotzke

von der IHK zu Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für "Elektromagnetische Umweltverträglichkeit - EMUV"



- Gestão das contas de energia
- Medição e análise da qualidade de energia
- Estudos de conexão
- Laudos técnicos
- Eficiência energética

Porto Alegre, 12 de dezembro de 2011.

À

**CELESC**

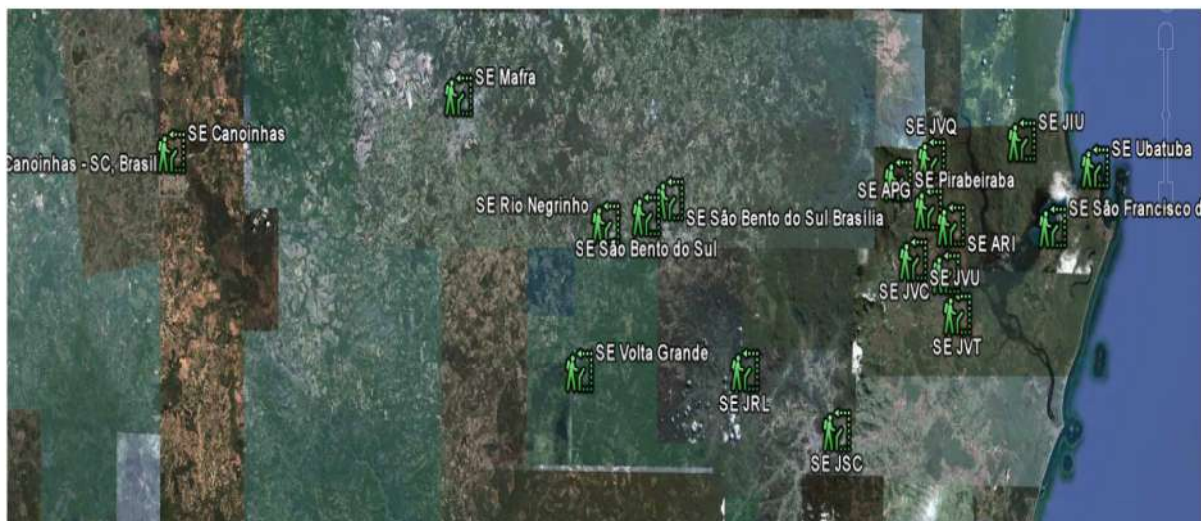
Administração Central

Avenida Itamarati, 160 Itacorubi

Florianópolis – SC – 88034-900

## Cálculo e Medições de Campo Elétrico e Campo Magnético

Relatório: Sub Região Norte



**Objeto:** Relatório de Medições de Campos Elétricos e Magnéticos, referente à contratação da empresa Electric Consultoria e Serviços S/S, por meio de pregão eletrônico, para prestação de serviços de medição e cálculo dos campos eletromagnéticos das instalações de distribuição de energia elétrica da CELESC, conforme preceitos estabelecidos na Resolução Normativa N°. 398/2010, da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.

Conforme Resolução N° 398, os Níveis de Referência para campos elétricos e magnéticos variantes no tempo na frequência de 60 Hz, devem seguir a recomendação do *Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric and Magnetic Fields* da Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não Ionizante – ICNIRP, conforme quadro abaixo:

	<b>Campo Elétrico (kV/m)</b>	<b>Campo Magnético (μT)</b>
Público em Geral	4,17	83,33
Público Ocupacional	8,33	416,67

**Metodologia:** Para a avaliação dos campos elétricos e magnéticos das subestações e linhas de transmissão da Celesc por meio de medições, foram seguidas as recomendações da NBR 15415/2006, conforme determinação da Resolução Normativa N° 398. As medições foram realizadas no período de carga pesada, a uma altura de 1,5 metros do solo. Para avaliação da exposição da População Ocupacional aos campos elétricos e magnéticos gerados por SE's e LT's da CELESC, às medições foram realizadas no interior das subestações e para avaliação do Público Geral as medições foram feitas no perímetro da subestação.

Para os casos de cálculo, os mesmos critérios foram respeitados, conforme metodologia de trabalho apresentada à Companhia.

**Medidor Utilizado:** O Medidor utilizado nas medições foi o medidor de espaço livre de três eixos, modelo EFA 200/300, fabricada pela empresa Alemã NARDA.



Medidor EFA 200/300

## Cálculo e Medições de Campo Elétrico e Campo Magnético

### Relatório: Subestação JVC

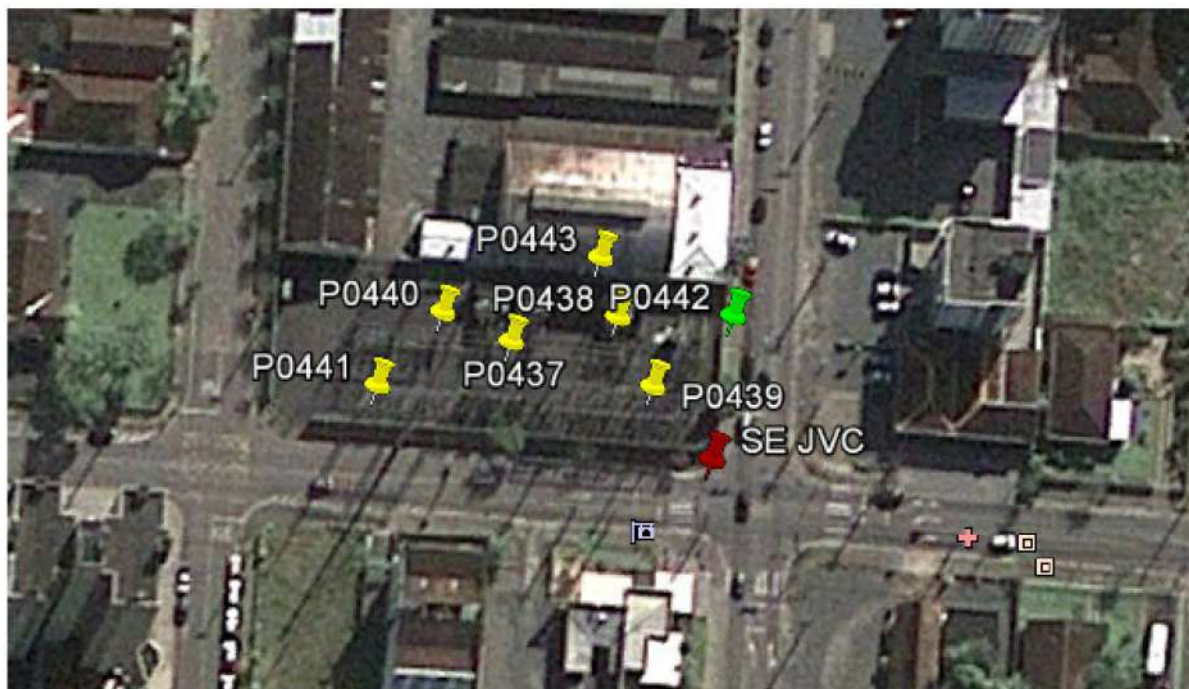


Figura 1: - SE JVC | - Avaliação População Ocupacional | - Avaliação População Geral

Tabela 1: Dados de Medição | Subestação JVC

DATA	SUBESTAÇÃO	Código Ponto Medido	Hora da Medição	Temperatura °C	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Coordenada Geográfica	Distância em Relação ao Centro Geométrico da Subestação (m)	Campos Elétrico (kV)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético (uT)	Limites ICNIRP CM
22/11/2011	SE JVC	P437	8:10	22 °C	O	S 26° 17. 608' O 48° 51. 902'	CG	1,0300	Atende	1,6723	Atende
		P438	8:15	22 °C	O	S 26° 17. 605' O 48° 51. 891'	18,42	0,1270	Atende	1,0749	Atende
		P439	8:19	22 °C	O	S 26° 17. 612' O 48° 51. 887'	24,94	0,2710	Atende	9,4676	Atende
		P440	8:21	22 °C	O	S 26° 17. 605' O 48° 51. 909'	12,54	0,4200	Atende	4,6464	Atende
		P441	8:26	22 °C	O	S 26° 17. 611' O 48° 51. 915'	23,53	5,0300	Atende	0,8956	Atende
		P442	8:31	22 °C	G	S 26° 17. 605' O 48° 51. 881'	34,70	0,0441	Atende	2,2733	Atende
		P443	8:36	22 °C	O	S 26° 17. 600' O 48° 51. 893'	20,47	0,0014	Atende	0,2577	Atende



- Gestão das contas de energia
- Medição e análise da qualidade de energia
- Estudos de conexão
- Laudos técnicos
- Eficiência energética

## ANEXOS



Foto 01: SE JVC



Foto 02: SE JVC



Foto 03: SE JVC



Foto 04: SE JVC



Foto 05: SE JVC



Foto 06: SE JVC

## Cálculo e Medições de Campo Elétrico e Campo Magnético

Relatório: LT JVC/JVT



Figura 2: - LT JVC/JVT | - Avaliação População Ocupacional | - Avaliação População Geral

Tabela 1: Dados de Medição | LT JVC/JVT

DATA	SUBESTAÇÃO	Código Ponto Medido	Hora da Medição	Temperatura °C	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Coordenada Geográfica	Distância em Relação ao Centro Geométrico da Subestação (m)	Campos Elétrico (kV)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético (uT)	Limites ICNIRP CM
22/11/2011	LT JVC-JVT	P444	8:47	23 °C	G	S 26° 17. 600' O 48° 51. 893'	CG	0,3790	Atende	1,2913	Atende
		P445	8:51	23 °C	O	S 26° 17. 600' O 48° 51. 893'	2,47	0,4120	Atende	1,2830	Atende
		P446	8:56	23 °C	G	S 26° 17. 600' O 48° 51. 893'	10,51	0,1310	Atende	1,0870	Atende

- Gestão das contas de energia
- Medição e análise da qualidade de energia
- Estudos de conexão
- Laudos técnicos
- Eficiência energética

## ANEXOS



Foto 01: LT JVC/JVT



Foto 02: LT JVC/JVT



Foto 03: LT JVC/JVT



Foto 04: LT JVC/JVT

## Cálculo e Medições de Campo Elétrico e Campo Magnético

### Relatório: Subestação JVT



Figura 3: - SE JVT | - Avaliação População Ocupacional | - Avaliação População Geral

Tabela 1: Dados de Medição | Subestação JVT

DATA	SUBESTAÇÃO	Código Ponto Medido	Hora da Medição	Temperatura °C	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Coordenada Geográfica	Distância em Relação ao Centro Geométrico da Subestação (m)	Campos Elétrico (kV)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético (µT)	Limites ICNIRP CM
22/11/2011	SE JVT	P447	9:00	23 °C	O	S 26° 19. 108' O 48° 50. 413'	CG	0,1400	Atende	30,4400	Atende
		P448	9:04	23 °C	G	S 26° 19. 124' O 48° 50. 401'	35,66	0,1060	Atende	2,4056	Atende
		P449	9:08	23 °C	O	S 26° 19. 118' O 48° 50. 417'	19,67	0,1590	Atende	4,8863	Atende
		P450	9:12	23 °C	O	S 26° 19. 108' O 48° 50. 402'	18,71	0,7180	Atende	10,2020	Atende
		P452	9:16	23 °C	O	S 26° 19. 101' O 48° 50. 400'	32,81	0,1670	Atende	14,9170	Atende
		P453	9:20	24 °C	O	S 26° 19. 119' O 48° 50. 395'	36,81	0,6520	Atende	2,4245	Atende
		P454	9:25	24 °C	O	S 26° 19. 121' O 48° 50. 414'	24,08	0,2160	Atende	11,4990	Atende

- Gestão das contas de energia
- Medição e análise da qualidade de energia
- Estudos de conexão
- Laudos técnicos
- Eficiência energética

## ANEXOS



Foto 01: SE JVT



Foto 02: SE JVT



Foto 03: SE JVT



Foto 04: SE JVT



Foto 05: SE JVT



Foto 06: SE JVT

## Cálculo e Medições de Campo Elétrico e Campo Magnético

Relatório: LT JVT/TPY | VÃO 111 - 112



Figura 4: - LT JVT/TPY | - Avaliação População Ocupacional | - Avaliação População Geral

Tabela 1: Dados de Medição | LT JVT/TPY | VÃO 111 - 112

DATA	SUBESTAÇÃO	Código Ponto Medido	Hora da Medição	Temperatura °C	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Coordenada Geográfica	Distância em Relação ao Centro Geométrico da Subestação (m)	Campos Elétrico (kV)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético (uT)	Limites ICNIRP CM
22/11/2011	LT JVT - TPY	P456	9:29	24 °C	O	S 26° 19. 845' O 48° 50. 128'	CG	0,2660	Atende	0,7118	Atende
		P455	9:33	24 °C	G	S 26° 19. 846' O 48° 50. 130'	4,13	0,3070	Atende	0,6672	Atende
		P457	9:37	24 °C	G	S 26° 19. 846' O 48° 50. 135'	7,43	0,0363	Atende	0,6406	Atende

- Gestão das contas de energia
- Medição e análise da qualidade de energia
- Estudos de conexão
- Laudos técnicos
- Eficiência energética

## ANEXOS



Foto 01: LT JVT/TPY | VÃO 111 - 112



Foto 02: LT JVT/TPY | VÃO 111 - 112



Foto 03: LT JVT/TPY | VÃO 111 - 112



Foto 04: LT JVT/TPY | VÃO 111 - 112

## Cálculo e Medições de Campo Elétrico e Campo Magnético

### Relatório: Subestação JVU

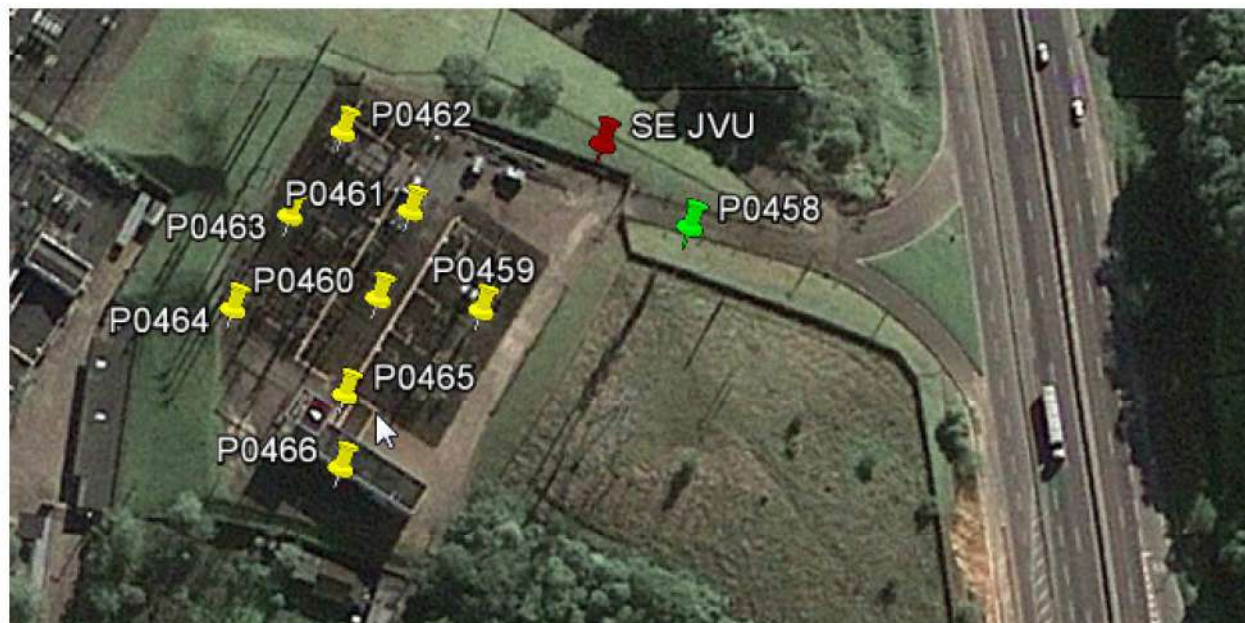


Figura 5: - SE JVU | - Avaliação População Ocupacional | - Avaliação População Geral

Tabela 1: Dados de Medição | Subestação JVU

DATA	SUBESTAÇÃO	Código Ponto Medido	Hora da Medição	Temperatura °C	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Coordenada Geográfica	Distância em Relação ao Centro Geométrico da Subestação (m)	Campos Elétrico (kV)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético (uT)	Limites ICNIRP CM
22/11/2011	SE JVU	P460	9:57	24 °C	O	S 26° 17. 534' O 48° 53. 172'	CG	4,7900	Atende	2,2336	Atende
		P458	9:50	24 °C	G	S 26° 17. 524' O 48° 53. 133'	68,44	0,7560	Atende	2,8681	Atende
		P459	9:54	24 °C	O	S 26° 17. 533' O 48° 53. 160'	22,86	4,7700	Atende	2,2336	Atende
		P461	10:01	24 °C	O	S 26° 17. 522' O 48° 53. 170'	22,97	0,2940	Atende	4,9183	Atende
		P462	10:05	24 °C	O	S 26° 17. 512' O 48° 53. 179'	41,67	2,5200	Atende	5,8194	Atende
		P463	10:09	24 °C	O	S 26° 17. 522' O 48° 53. 186'	31,50	2,0400	Atende	14,9080	Atende
		P464	10:13	24 °C	O	S 26° 17. 533' O 48° 53. 193'	35,39	1,4300	Atende	8,7625	Atende
		P465	10:17	24 °C	O	S 26° 17. 543' O 48° 53. 178'	20,05	1,2000	Atende	1,9405	Atende
		P466	10:20	24 °C	O	S 26° 17. 552' O 48° 53. 179'	35,07	0,0046	Atende	0,6944	Atende



- Gestão das contas de energia
- Medição e análise da qualidade de energia
- Estudos de conexão
- Laudos técnicos
- Eficiência energética

## ANEXOS



Foto 01: SE JUV



Foto 02: SE JUV



Foto 03: SE JUV



Foto 04: SE JUV



Foto 05: SE JUV



Foto 06: SE JUV

## Cálculo e Medições de Campo Elétrico e Campo Magnético

Relatório: LT JVU/SFS | VÃO 026 - 027



Figura 6: - LT JVT/TPY | - Avaliação População Ocupacional | - Avaliação População Geral

Tabela 1: Dados de Medição | LT JVU/SFS | VÃO 026 - 027

DATA	SUBESTAÇÃO	Código Ponto Medido	Hora da Medição	Temperatura °C	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Coordenada Geográfica	Distância em Relação ao Centro Geométrico da Subestação (m)	Campos Elétrico (kV)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético (uT)	Limites ICNIRP CM
21/11/2011	LT JVU-SFS	P468	10:55	26 °C	G	S 26° 21. 957' O 48° 50.481'	CG	0,5230	Atende	2,4864	Atende
		P467	10:50	26 °C	O	S 26° 21. 950' O 48° 50.484'	4,85	0,4890	Atende	3,4696	Atende
		P469	11:00	26 °C	G	S 26° 21. 956' O 48° 50.480'	2,90	0,2740	Atende	1,3563	Atende

## ANEXOS



Foto 01: LT JVU/SFS | VÃO 026 - 027



Foto 02: LT JVU/SFS | VÃO 026 - 027



Foto 03: LT JVU/SFS | VÃO 026 - 027



Foto 04: LT JVU/SFS | VÃO 026 - 027

## Cálculo e Medições de Campo Elétrico e Campo Magnético

Relatório: LT JVU/JVC | VÃO 008 - 009



Figura 7: - LT JVU/JVC | - Avaliação População Ocupacional | - Avaliação População Geral

Tabela 1: Dados de Medição | LT JVU/JVC | VÃO 008 - 009

DATA	SUBESTAÇÃO	Código Ponto Medido	Hora da Medição	Temperatura °C	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Coordenada Geográfica	Distância em Relação ao Centro Geométrico da Subestação (m)	Campos Elétrico (kV)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético (uT)	Limites ICNIRP CM
22/11/2011	LT JVU-JVC - Circuito 2	P472	11:12	26 °C	O	S 26° 17. 563' O 48° 52.653'	CG	0,0313	Atende	0,6197	Atende
		P470	11:08	26 °C	G	S 26° 17. 565' O 48° 52.657'	7,79	0,0635	Atende	0,6708	Atende
		P471	11:16	26 °C	G	S 26° 17. 563' O 48° 52.654'	2,15	0,2170	Atende	0,6010	Atende

## ANEXOS



Foto 01: LT JVU/JVC | VÃO 008 - 009



Foto 02: LT JVU/JVC | VÃO 008 - 009



Foto 03: LT JVU/JVC | VÃO 008 - 009



Foto 04: LT JVU/JVC | VÃO 008 - 009

## Cálculo e Medições de Campo Elétrico e Campo Magnético

Relatório: LT JVU/JVC | VÃO 014 – 015



Figura 8: - LT JVU/JVC | - Avaliação População Ocupacional | - Avaliação População Geral

Tabela 1: Dados de Medição | LT JVU/JVC | VÃO 014 - 015

DATA	SUBESTAÇÃO	Código Ponto Medido	Hora da Medição	Temperatura °C	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Coordenada Geográfica	Distância em Relação ao Centro Geométrico da Subestação (m)	Campos Elétrico (kV)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético (uT)	Limites ICNIRP CM
22/11/2011	LT JVU-JVC - Circuito 1	P474	11:30	26 °C	O	S 26° 17. 626' O 48° 52.426'	CG	0,2580	Atende	0,7008	Atende
		P473	11:25	26 °C	O	S 26° 17. 621' O 48° 52.428'	10,61	0,0758	Atende	0,5770	Atende
		P475	11:29	26 °C	G	S 26° 17. 628' O 48° 52.427'	3,07	0,2110	Atende	0,6741	Atende

- Gestão das contas de energia
- Medição e análise da qualidade de energia
- Estudos de conexão
- Laudos técnicos
- Eficiência energética

## ANEXOS



Foto 01: LT JVU/JVC | VÃO 014 - 015



Foto 02: LT JVU/JVC | VÃO 014 - 015



Foto 03: LT JVU/JVC | VÃO 014 - 015



Foto 04: LT JVU/JVC | VÃO 014 - 015

## Cálculo e Medições de Campo Elétrico e Campo Magnético

### Relatório: Subestação JVQ

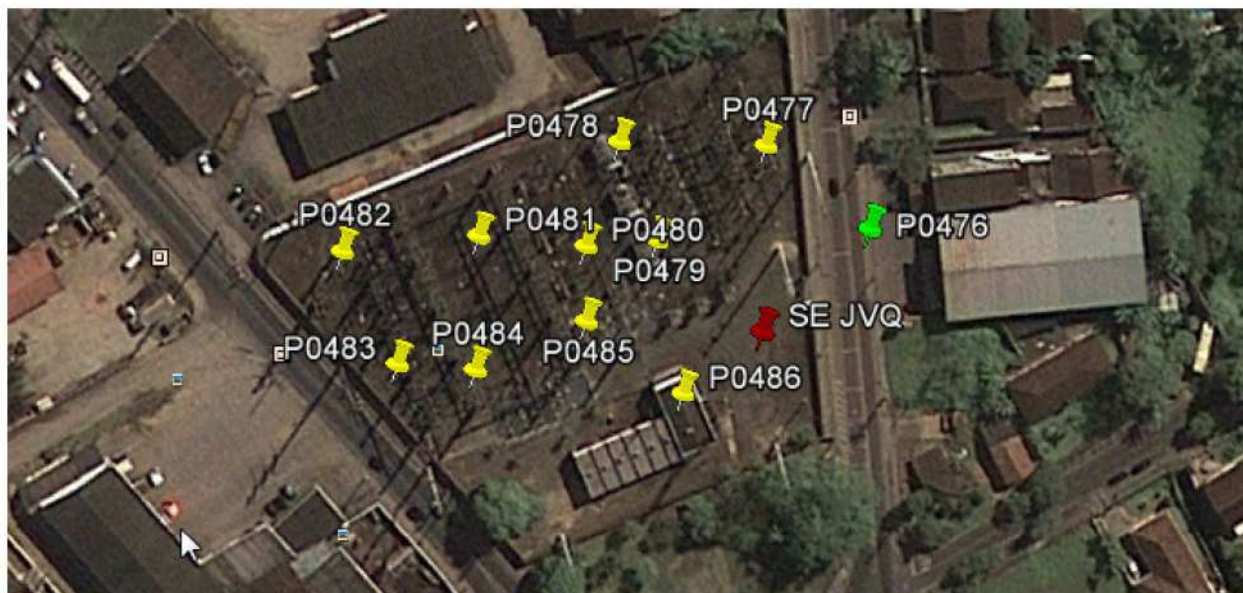


Figura 1: - SE JVQ | - Avaliação População Ocupacional | - Avaliação População Geral

Tabela 1: Dados de Medição | Subestação JVQ

DATA	SUBESTAÇÃO	Código Ponto Medido	Hora da Medição	Temperatura °C	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Coordenada Geográfica	Distância em Relação ao Centro Geométrico da Subestação (m)	Campos Elétrico (kV)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético (uT)	Limites ICNIRP CM
22/11/2011	SE JVQ	P480	12:20	27 °C	O	S 26° 16. 259' O 48° 51.061'	CG	2,8900	Atende	5,0421	Atende
		P476	12:26	27 °C	G	S 26° 16. 257' O 48° 51.022'	68,84	0,1110	Atende	1,5794	Atende
		P477	12:31	27 °C	O	S 26° 16. 247' O 48° 51.036'	47,91	0,4200	Atende	8,1209	Atende
		P478	12:36	27 °C	O	S 26° 16. 247' O 48° 51.057'	24,86	2,6700	Atende	10,0580	Atende
		P479	12:40	27 °C	O	S 26° 16. 259' O 48° 51.051'	17,12	1,2500	Atende	7,1072	Atende
		P481	12:44	27 °C	O	S 26° 16. 258' O 48° 51.076'	25,05	3,7100	Atende	6,5194	Atende
		P482	12:47	27 °C	O	S 26° 16. 260' O 48° 51.095'	56,31	3,9600	Atende	6,3235	Atende
		P483	12:50	27 °C	O	S 26° 16. 274' O 48° 51.088'	51,01	3,7200	Atende	1,4550	Atende
		P484	12:53	27 °C	O	S 26° 16. 275' O 48° 51.077'	38,08	2,6300	Atende	5,7827	Atende
		P485	12:57	27 °C	O	S 26° 16. 269' O 48° 51.061'	17,20	4,4900	Atende	6,0004	Atende
		P486	13:00	27 °C	O	S 26° 16. 278' O 48° 51.048'	41,78	0,0070	Atende	0,5028	Atende



- Gestão das contas de energia
- Medição e análise da qualidade de energia
- Estudos de conexão
- Laudos técnicos
- Eficiência energética

## ANEXOS



Foto 01: SE JVQ



Foto 02: SE JVQ



Foto 03: SE JVQ



Foto 04: SE JVQ



Foto 05: SE JVQ



Foto 06: SE JVQ

## Cálculo e Medições de Campo Elétrico e Campo Magnético

Relatório: LT JVQ/TPY | VÃO 14 - 14A



Figura 2: - LT JVQ/TPY | 14 - 14A | - Avaliação População Ocupacional | - Avaliação População Geral

Tabela 1: Dados de Medição | LT JVQ/TPY | VÃO 14 - 14A

DATA	SUBESTAÇÃO	Código Ponto Medido	Hora da Medição	Temperatura °C	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Coordenada Geográfica	Distância em Relação ao Centro Geométrico da Subestação (m)	Campos Elétrico (kV)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético (uT)	Limites ICNIRP CM
22/11/2011	LT JVQ-TPY	P487	13:07	27 °C	O	S 26° 16. 002' O 48° 50.484'	CG	0,9770	Atende	7,0086	Atende
		P488	13:11	27 °C	O	S 26° 16. 99' O 48° 50.485'	6,19	0,2010	Atende	4,1712	Atende
		P489	13:16	27 °C	G	S 26° 16. 002' O 48° 50.487'	1,74	0,9860	Atende	7,1575	Atende

## ANEXOS

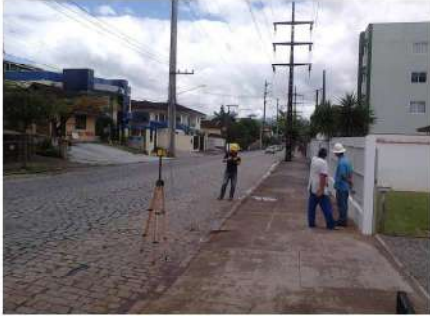


Foto 01: LT JVQ/TPY | VÃO 14 - 14A



Foto 02: LT JVQ/TPY | VÃO 14 - 14A



Foto 03: LT JVQ/TPY | VÃO 14 - 14A



Foto 04: LT JVQ/TPY | VÃO 14 - 14A

## Cálculo e Medições de Campo Elétrico e Campo Magnético

Relatório: LT JVQ/JOI | VÃO 10 - 11A



Figura 3: - LT JVQ/JOI | - Avaliação População Ocupacional | - Avaliação População Geral

Tabela 1: Dados de Medição | LT JVQ/JOI | VÃO 10 - 11A

DATA	SUBESTAÇÃO	Código Ponto Medido	Hora da Medição	Temperatura °C	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Coordenada Geográfica	Distância em Relação ao Centro Geométrico da Subestação (m)	Campos Elétrico (kV)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético (uT)	Limites ICNIRP CM
22/11/2011	LT JVQ - JOI	P491	13:34	27 °C	O	S 26° 17. 017' O 48° 52.552'	CG	0,3180	Atende	3,9947	Atende
		P490	13:30	27 °C	G	S 26° 17. 017' O 48° 52.551'	1,82	0,6750	Atende	4,4586	Atende
		P492	13:37	27 °C	O	S 26° 17. 018' O 48° 52.554'	3,90	0,1600	Atende	3,0558	Atende
		P493	13:41	27 °C	O	S 26° 17. 018' O 48° 52.557'	7,76	0,0145	Atende	1,7894	Atende
		P494	13:45	27 °C	G	S 26° 17. 017' O 48° 52.549'	5,56	1,0600	Atende	4,3137	Atende

## ANEXOS



Foto 01: LT JVQ/JOI | VÃO 10 - 11A



Foto 02: LT JVQ/JOI | VÃO 10 - 11A



Foto 03: LT JVQ/JOI | VÃO 10 - 11A



Foto 04: LT JVQ/JOI | VÃO 10 - 11A

## Cálculo e Medições de Campo Elétrico e Campo Magnético

Relatório: LT JVQ/CLA | VÃO 006 - 007



Figura 4: - LT JVQ/ CLA | - Avaliação População Ocupacional | - Avaliação População Geral

Tabela 1: Dados de Medição | LT JVQ/CLA | VÃO 006 - 007

DATA	SUBESTAÇÃO	Código Ponto Medido	Hora da Medição	Temperatura °C	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Coordenada Geográfica	Distância em Relação ao Centro Geométrico da Subestação (m)	Campos Elétrico (kV)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético (uT)	Limites ICNIRP CM
22/11/2011	LT JVQ - CLA	P496	13:48	28 °C	O	S 26° 15. 923' O 48° 52.555'	CG	0,1980	Atende	0,0664	Atende
		P495	13:51	28 °C	G	S 26° 15. 923' O 48° 52.558'	2,30	0,4200	Atende	0,2285	Atende
		P497	13:55	28 °C	G	S 26° 15. 923' O 48° 52.565'	10,47	0,1190	Atende	0,0329	Atende

## ANEXOS



Foto 01: LT JVQ/CLA | VÃO 006 - 007



Foto 02: LT JVQ/CLA | VÃO 006 - 007



Foto 03: LT JVQ/CLA | VÃO 006 - 007



Foto 04: LT JVQ/CLA | VÃO 006 - 007

## Cálculo e Medições de Campo Elétrico e Campo Magnético

Relatório: LT JVQ/JIU | VÃO 049 - 050

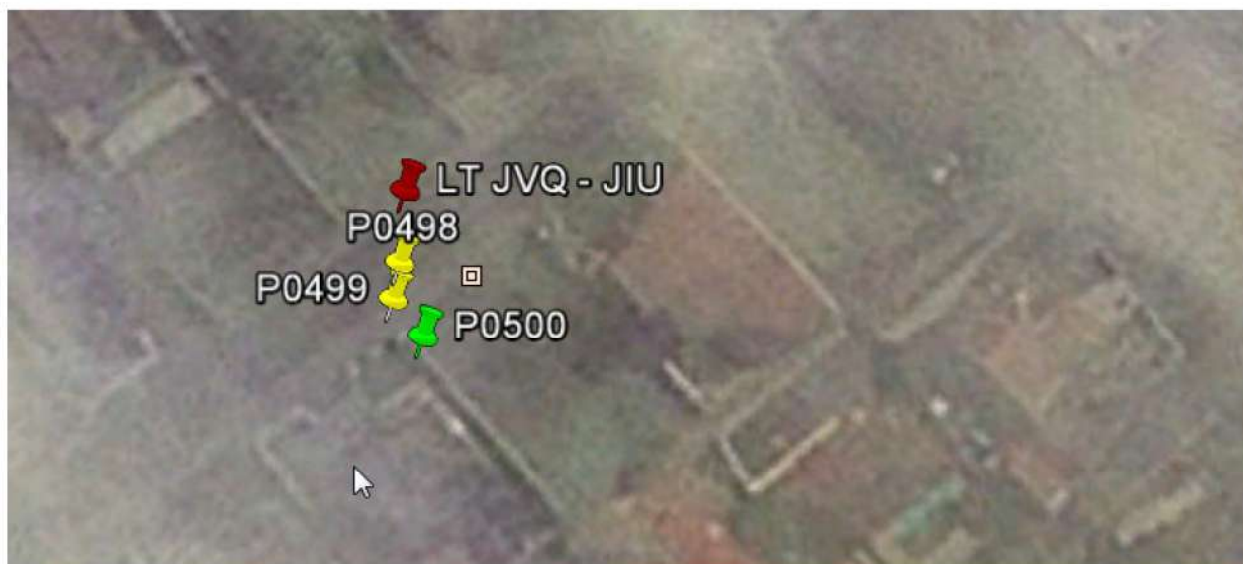


Figura 5: - LT JVQ/JIU | - Avaliação População Ocupacional | - Avaliação População Geral

Tabela 1: Dados de Medição | LT JVQ/JIU | VÃO 049 - 050

DATA	SUBESTAÇÃO	Código Ponto Medido	Hora da Medição	Temperatura °C	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Coordenada Geográfica	Distância em Relação ao Centro Geométrico da Subestação (m)	Campos Elétrico (kV)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético (uT)	Limites ICNIRP CM
22/11/2011	LT JVQ - JIU	P499	14:17	28 °C	O	S 26° 16. 076' O 48° 48.903'	CG	0,2130	Atende	0,7297	Atende
		P498	14:20	28 °C	O	S 26° 16. 074' O 48° 48.903'	3,68	0,1760	Atende	0,9163	Atende
		P500	14:23	28 °C	G	S 26° 16. 098' O 48° 48.901'	4,68	0,1790	Atende	0,4691	Atende



## ANEXOS



Foto 01: LT JVQ/JIU | VÃO 049 - 050



Foto 02: LT JVQ/JIU | VÃO 049 - 050



Foto 03: LT JVQ/JIU | VÃO 049 - 050



Foto 04: LT JVQ/JIU | VÃO 049 - 050

## Cálculo e Medições de Campo Elétrico e Campo Magnético

### Relatório: Subestação JIU



Figura 6: - SE JIU | - Avaliação População Ocupacional | - Avaliação População Geral

Tabela 1: Dados de Medição | Subestação JIU

DATA	SUBESTAÇÃO	Código Ponto Medido	Hora da Medição	Temperatura °C	Tipo de População O - Ocupacional G - Geral	Coordenada Geográfica	Distância em Relação ao Centro Geométrico da Subestação (m)	Campos Elétrico (kV)	Limites ICNIRP CE	Campo Magnético (uT)	Limites ICNIRP CM
22/11/2011	SE JIU	P504	14:30	28 °C	O	S 26° 15. 886' O 48° 48.564'	CG	0,7920	Atende	8,9533	Atende
		P501	14:35	28 °C	G	S 26° 15. 912' O 48° 48.564'	57,94	0,0496	Atende	1,3833	Atende
		P502	14:39	28 °C	O	S 26° 15. 917' O 48° 48.603'	58,53	0,1400	Atende	14,8930	Atende
		P503	14:42	28 °C	O	S 26° 15. 895' O 48° 48.618'	30,17	0,2290	Atende	11,6800	Atende
		P505	14:45	28 °C	O	S 26° 15. 871' O 48° 48.595'	29,58	1,9100	Atende	1,6112	Atende
		P506	14:48	28 °C	O	S 26° 15. 887' O 48° 48.619'	27,09	0,0043	Atende	2,0397	Atende

- Gestão das contas de energia
- Medição e análise da qualidade de energia
- Estudos de conexão
- Laudos técnicos
- Eficiência energética

## ANEXOS



Foto 01: SE JIU



Foto 02: SE JIU



Foto 03: SE JIU



Foto 04: SE JIU



Foto 05: SE JIU



Foto 06: SE JIU



**Profissional**

Nome: Jeremias Wolff  
Título: Engenheiro Eletricista  
Registro: 121474-7

Endereço Profissional: Av. Iguaçu, 485, Conjuntos 301/303

Bairro: Petrópolis  
Município: Porto Alegre  
CEP: 90470-430  
UF: RS  
Fone: 51-3338-5544

Empresa Executora: ELECTRIC Consultoria e Serviços SS  
Registro: 121607-6  
Vinculo: 1 - Empregador

**Contratante**

Nome: CELESC Distribuição S.A.  
CPF/CGC: 08.336.783/0001-90

Endereço Contratante: Av. Itamarati, 160, Blocos A1, B1 e B2

Bairro: Itacorubi  
Município: Florianópolis  
CEP: 96204-040  
UF: SC  
Fone: 48-3231-5751

**Resumo do Contrato**  
Contratação de Serviços de Medição e Simulação de Campo Elétrico e Campo Magnético em Subestações/Linhas de Transmissão da CELESC.

Prazo Previsto: Início: 01/11/2011 Término: 31/03/2012 Honorários: Valor Obra/Serviço: R\$600.000,00

**Identificação da Obra/Serviço**

Nome Proprietário: CELESC Distribuição S.A.  
CPF/CGC: 08.336.783/0001-90

Endereço obra/serviço: Av. Itamarati, 160, Blocos A1, B1 e B2

Bairro: Itacorubi  
Município: Florianópolis  
CEP: 96204-040  
UF: SC  
Fone: 48-3231-5751

**Assinaturas**

Local e Data: Porto Alegre, 06/Janeiro/2014

Profissional: *[Signature]*

Contratante: *[Signature]* Em, 28/01/14

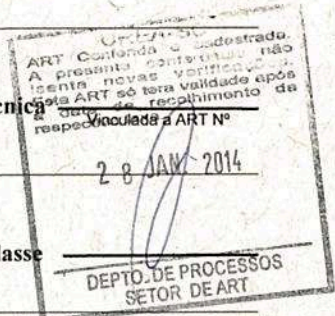
Este documento anota perante o CREA-SC, para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei 6.496/77)

**Reservado ao Responsável Técnico**

**Atividades Técnicas**

Objetos	Classificação	Quantidade	Unidade
51   24	B0404	108,	45
51   24	B1001	39,	45
10   24	B0304	1,	45
10   24	B1001	239,	45
51   24	B1099	147,	45
10   24	B1099	240,	45

Processo nº 613/269-4  
Deferido em: 24/01/2014  
Assunto: RAR



**ANEXO 3 - PLANTA, PERFIL E PROJETO EXECUTIVO DA LD 69KV**

**DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN**

## **PLANTA DO TRAÇADO**

**LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista**

**LD-83204**



**CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS**

- Vértice de LT Projetada
- Postes de LT Projetada
- Poste de Alta Tensão
- Poste de Baixa Tensão
- Poste com Transformador
- Poste de LT Existente
- Telefone Público
- Árvore Isolada

**INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM - SIRGAS 2000  
FUSO 22S - MERIDIANO CENTRAL: 51° W

**TOPOGRAFIA**

**Caeté** TOPOGRAFIA E GEODÉSIA EIRELI - EPP  
Rua Pedro Álvares Cabral, 486 - Forquilha - São José - SC  
Email: caetetopografia@gmail.com - (48) 3038-0223 / (48) 99906-4808  
Fone: (48) 3039-0223 / (48) 99906-4808

**ESCALA GRÁFICA**

PLANTA  
1 : 1.250

**TABELA DE REVISÕES**

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	RESP.
07	-	-	-
06	-	-	-
05	-	-	-
04	-	-	-
03	-	-	-
02	-	-	-
01	-	-	-
00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO - PLANTA DO TRAÇADO	08/06/2018	Caeté Topografia

**engera** ENGERA - Engenharia e Gerenciamento de Recursos Ambientais Ltda.  
Rua Desembargador Vitor Lima, 260 - Sala 703 - Trindade - Florianópolis - SC  
Web: <http://www.engera.com.br> Email: [edney@engera.com.br](mailto:edney@engera.com.br)  
Fone: (48) 3389 - 2007 / (48) 98844 - 2420

**Caesc**

TÍTULO: LT 69 kV Boa Vista - Secc. (Joinville 3 - Tupy)  
PLANTA DO TRAÇADO

ENDEREÇO: BOA VISTA - JOINVILLE - SC

PROJETO: Engera APROVAÇÃO: Engera

ESTUDO DE TRAÇADO: Caeté Topografia DESENHO Nº: Caeté Topografia

FOLHA: 1/1  
REVISÃO: R00  
DATA: 08/06/2018  
ESCALA: 1 : 1.250

K:\DPEP\_HELIX\PLTLD 69 KV SECC (JVT - TUPY) - JOINVILLE BOA VISTA\PLANTA DO TRAÇADO.DWG

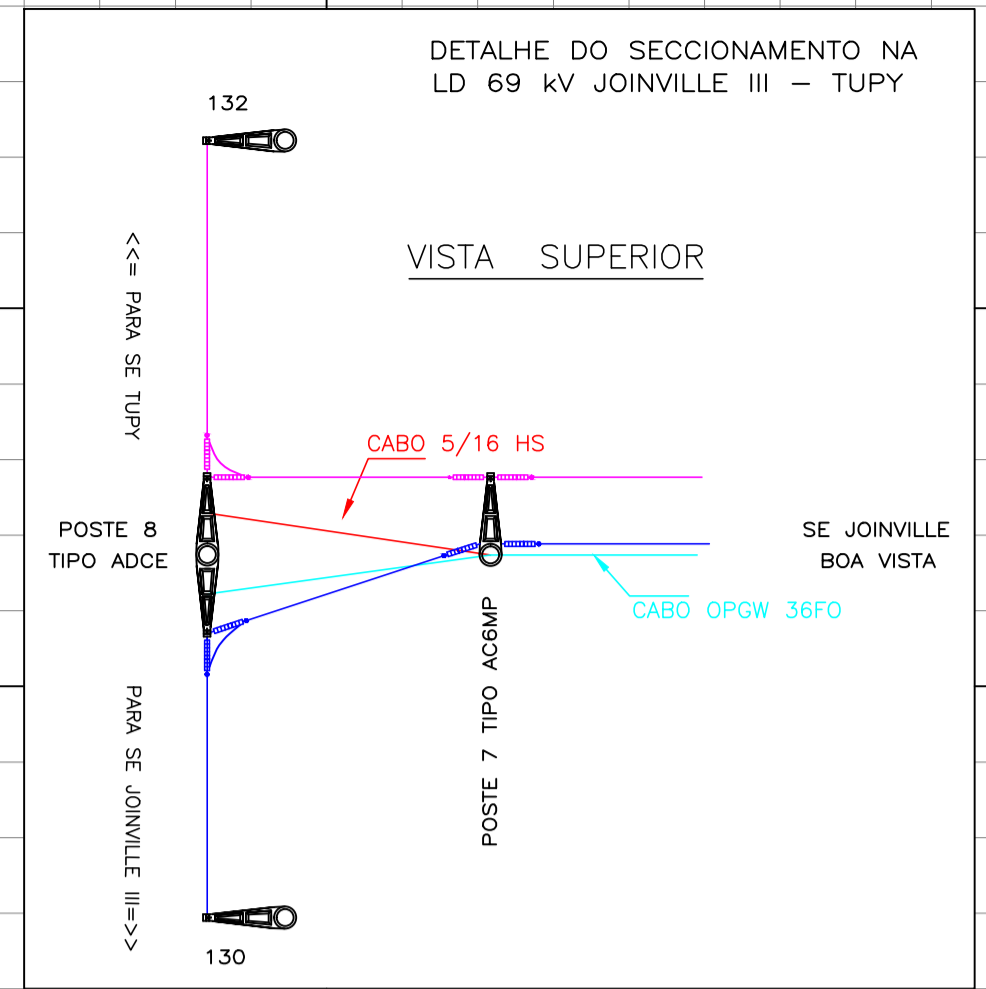
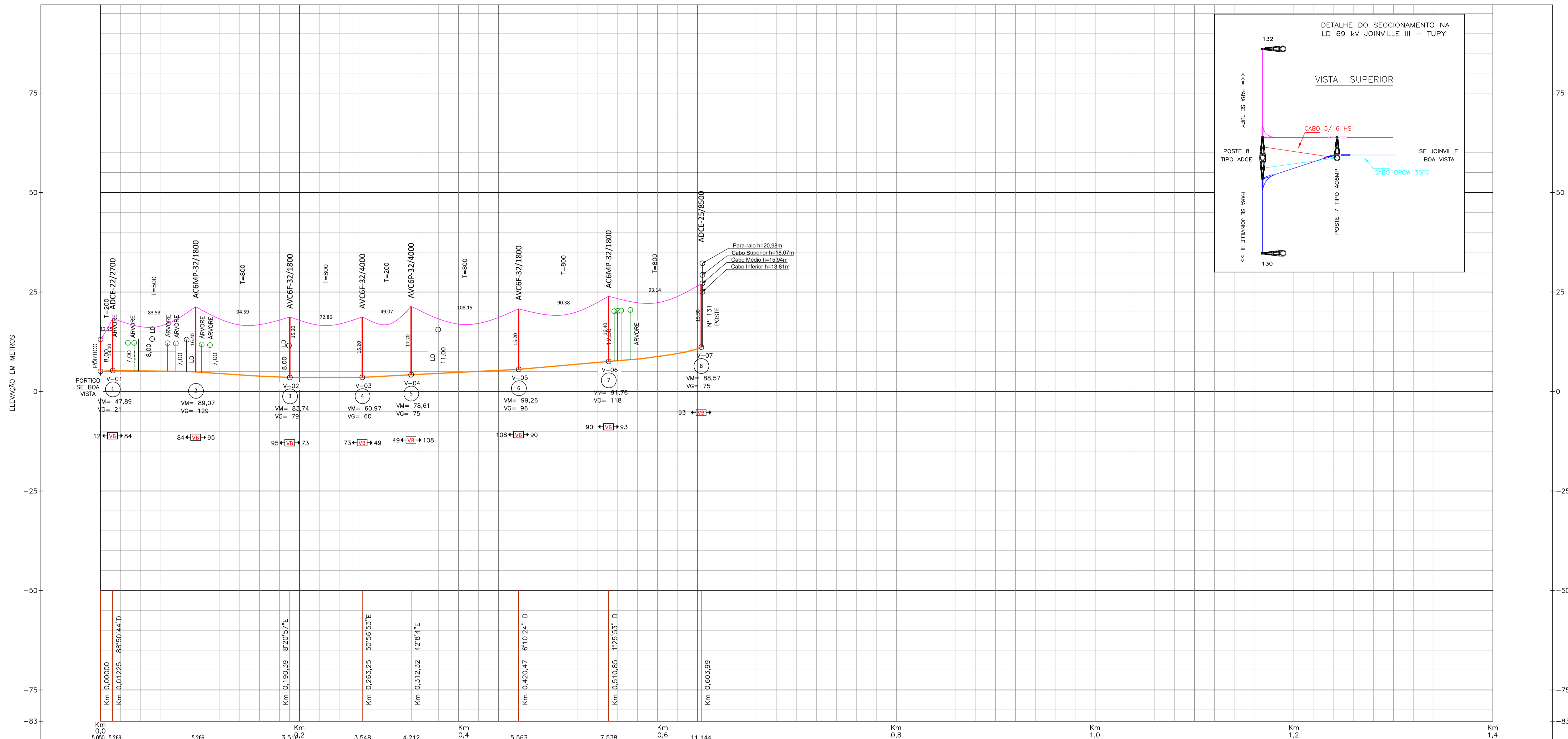
**DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN**

## **PLANTA E PERFIL**

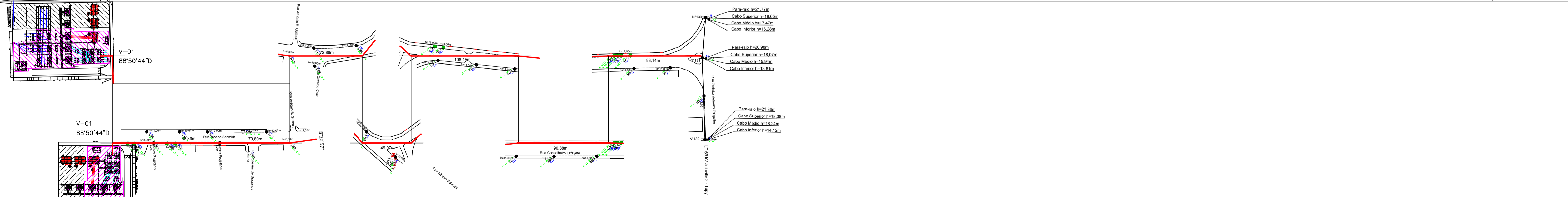
**LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista**

**LD-83205**





NUMERO DA ESTACA	PÓRTICO V-01	V-02	V-03	V-04	V-05	V-06	V-07	NUMERO DA ESTACA	V-01
DIST. ACUMULADA DA ESTACA	0,0	5,269	178,17	190,39	72,86	263,25	49,07	312,32	108,15
NATUREZA DO TERRENO	CALÇADA						CALÇADA		
NATUREZA DA VEGETAÇÃO	PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE - SC						PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE - SC		
PROPRIETÁRIO	MUNICIPIO JOINVILLE - SC						MUNICIPIO JOINVILLE - SC		



00	PLANTA E PERFIL			19/06/18	DESENHOS DE REFERENCIA	NOTAS	TOPOGRAFIA	PROJETO	PLANTA E PERFIL	KM 0,000 AO KM 0,63874	
Nº	ALTERAÇÕES	POR	VISTO	APROV.	DATA		ESTUDO/ALINHAM. CAETÉ	DATA 19/06/18	PROJETO MCV	DATA JUL/18	ESTRUT. PÓRT A ESTRUT. 08
							LEVANTAMENTO CAETÉ	DATA 19/06/18	DESENHO	DATA APROVADO	FOLHA 01 DE 01
							DESENHO CAETÉ	DATA 19/06/18	CONFERIDO	DATA ORGAO	Nº LD - 83205
											ESCALAS: HORIZONTAL=1:2000 - VERTICAL=1:500

**DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN**

**PROJETO EXECUTIVO  
LISTA DE DOCUMENTOS**

**LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista**

**LD-83200**

## LISTA DE DOCUMENTOS

### LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista

ITEM	DESCRIÇÃO
LD 83200	Lista de documentos
LD 83201	Memorial descritivo
LD 83202	Tabela de locação
LD 83203	Tabela de esticamento
LD 83204	Planta do traçado
LD 83205	Planta e perfil
LD 83206	Fundações
LD 83207	Desenhos de ferragens e acessórios
LD 83208	Lista de fios e cabos
LD 83209	Lista de isoladores
LD 83210	Lista de estruturas monotubulares
LD 83215	Desenho de estrutura monotubular tipo AC6MP
LD 83216	Desenho de estrutura monotubular tipo ADCE
LD 83217	Desenho de estrutura monotubular tipo AVC6F
LD 83218	Desenho de estrutura monotubular tipo AVC6P
NE-168E	Especificação para fornecimento de estruturas monotubulares
E-313.0018	Especificação para fornecimento de cabos condutores nus
E-313.0056	Especificação para fornecimento de isoladores de vidro
E-313.0057	Especificação para fornecimento de isoladores tipo pilar poliméricos
ESP-LT-008	Especificação para fornecimento de cabo de aço galvanizado 5/16" HS
ESP-LT-015	Especificação para fornecimento de cabos OPGW e óptico dielétrico
ESP-LT-022	Especificação para fornecimento de esferas de sinalização
ESP-LT-025	Especificação para fornecimento de ferragens e acessórios
ESP-LT-033	Especificações técnicas e sistemática de medição
ESP-LT-043	Especificação para lançamento e instalação de cabo OPGW
ESP-LT-044	Instruções adicionais para instalação de cabos ópticos dielétricos - Terminações
ESP-LT-046	Sinalização de estrutura
ESP-LT-047	Aterramento com haste
ESP-LT-049	Aterramento e seccionamento de cercas
ESP-LT-052	Padrão de Cadeias de isoladores para tensão de 69 e 138kV
ESP-LT-053	Modelo de placa de obra

DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

**LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista**

**LD – 83201**

## OBJETIVO

O presente memorial descritivo tem por objetivo fornecer os dados técnicos necessários para a construção da LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista.

## DESCRIÇÃO

A linha de distribuição foi projetada para tensão de 138 kV, em circuito duplo, trifásico, um cabo condutor por fase (477,0 MCM CAA – HAWK), dois cabos cobertura, sendo um OPGW 36FO e um cabo de aço 5/16” HS.

A linha de distribuição tem origem no seccionamento da LD 69 kV Joinville III – Tupy, na estrutura nº 131 (a qual será substituída pela nova estrutura nº 8), e termina na nova Subestação Joinville Boa Vista, de propriedade da Celesc D, no município de Joinville – SC, totalizando a extensão de 604,00 metros, em traçado urbano. Na sua construção serão utilizadas estruturas monotubulares, com disposição vertical dos cabos condutores.

## DADOS CLIMÁTICOS DA REGIÃO:

Para determinação dos parâmetros climáticos da região de implantação da linha de distribuição os dados foram coletados das figuras e gráficos da NBR-5422.

### PARÂMETROS RELATIVOS AO VENTO:

- A **velocidade básica de vento** ( $V_{BV}$ ) tem valor de 29m/s, obtido da figura 28 da NBR-5422.
- O **parâmetro alfa da distribuição de Gumbel** ( $P_{ALFA}$ ) tem valor de  $0,25(m/s)^{-1}$ , obtido da figura 29 da NBR-5422.
- O **parâmetro beta da distribuição de Gumbel** ( $P_{BETA}$ ) tem valor de 13m/s, obtido da figura 30 da NBR-5422.

### PARÂMETROS RELATIVOS À TEMPERATURA:

- A **temperatura média** ( $T_{MD}$ ) da região tem o valor de 20°C, obtido da figura 23 da NBR-5422.
- A **temperatura máxima** ( $T_{MX}$ ) da região tem o valor de 40°C, obtido da figura 26 da NBR-5422.
- A **temperatura máxima média** ( $T_{MM}$ ) da região tem o valor de 24°C, obtido da figura 24 da NBR-5422.
- A **temperatura mínima** ( $T_{MI}$ ) da região tem o valor de 0°C, obtido da figura 25 da NBR-5422.
- A **temperatura com vento** ( $T_{CV}$ ), obtida da média das temperaturas mínimas diárias da região tem o valor de 16°C, obtido da figura 27 da NBR-5422.

ALTITUDE:

- A altitude média da linha de distribuição é de 5,70 metros.

## CONDIÇÕES DO PROJETO

TMD	20% de TR= 1.764,00 kgf
TMI	33% de TR= 2.910,60 kgf
TCO	35% de TR= 3.087,00 kgf
Período de Retorno: 50 anos	

DISTÂNCIAS VERTICAIS MÍNIMAS DO CONDUTOR AOS OBSTÁCULOS (METROS) – MÉTODO CONVENCIONAL

NATUREZA DO OBSTÁCULO	a <sub>1</sub> : (m)	TENSÃO MÁX. OPERACIONAL
		72,45kV
1 – Locais acessíveis apenas a pedestres	6,0	6,0
2 – Locais onde circulam máquinas agrícolas	6,5	6,5
3 – Rodovias, ruas e avenidas	8,0	8,0
4 – Ferrovias não eletrificadas	9,0	9,0
5 – Ferrovias eletrificadas ou previsão de eletrificação	12,0	12,0
6 – Suporte de linha pertencente a ferrovia	4,0	4,0
7 - Águas navegáveis	H+2,0	H+2,0
8 - Águas não navegáveis	6,0	6,0
9 - Linhas de Telecomunicações	1,8	1,8
10 - Linhas de Energia Elétrica – PR e LD's até 34,5 kV	1,2	1,2
11 - Telhados e Terraços	4,0	4,0
12 - Paredes	3,0	3,0
13 - Paredes cegas	0,5	0,5
14 - Instalações Transportadoras	3,0	3,0
15 - Veículos rodoviários e ferroviários	3,0	3,0
16 - Mata de Preservação Permanente (Topo da Vegetação)	4,0	4,0

Fórmulas básicas:

$$D = a_1 + 0,01 (D_u / \sqrt{3} - 50) \quad \text{para } D_u > 87 \text{ kV}$$

$$D = a_1 \quad \text{para } D_u < 87 \text{ kV}$$

NOTAS:

A tensão máxima para distâncias de operação da LD foi considerada como sendo 5% acima da tensão nominal.

Referências na Norma Brasileira (NBR-5422), item 10.3.1

**DISTÂNCIAS VERTICAIS MÍNIMAS NO CRUZAMENTO DE DUAS LINHAS DE TRANSMISSÃO (METROS) – MÉTODO CONVENCIONAL**

<b>kV (1)</b>	<b>34,5</b>	<b>69</b>	<b>138</b>	<b>230</b>	<b>345</b>	<b>500</b>
<b>kV (2)</b>						
<b>Para-raios</b>	1,20	1,20	1,54	2,09	2,79	3,73
<b>13,8/ 34,5</b>	1,20	1,20	1,54	2,09	2,79	3,73
<b>69 (3)</b>	-	1,20	1,54	2,09	2,79	3,73
<b>138 (3)</b>	-	-	1,87	2,43	3,13	4,07
<b>230 (3)</b>	-	-	-	2,99	3,69	4,63
<b>345 (3)</b>	-	-	-	-	4,38	5,32
<b>440 (3)</b>	-	-	-	-	-	5,90
<b>500 (3)</b>	-	-	-	-	-	6,26
<b>750 (3)</b>	-	-	-	-	-	-

Fórmulas básicas

$$D = 1,2 + 0,01 (Du / \sqrt{3} - 50) \quad \text{para } Du > 87 \text{ kV}$$

$$D = 1,2 \quad \text{para } Du < 87 \text{ kV}$$

NOTAS:

- (1) Tensão nominal fase-fase, CA, da LD superior.
  - (2) Tensão nominal fase-fase, CA, da LD inferior.
  - (3) As distâncias tabeladas são fase-fase.
- Referências na Norma Brasileira (NBR-5422), item 10.3.1.5

CONSIDERAÇÕES SOBRE A LD:

- O projeto eletromecânico foi elaborado com base na NBR-5422 e especificações próprias da Celesc D;
- O projeto da nova LD respeitou todas as distâncias elétricas de segurança previstas na NBR-5422 para tensão de 69kV;
- O projeto da nova LD respeitou todas as distâncias de acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida previstas na Lei nº 10.098/2000 e na NBR-9050;
- Nas interferências com redes de água e esgoto, fibras ópticas, e demais instalações subterrâneas deverão ser realizados desvios com a aprovação e acompanhamento dos respectivos órgãos responsáveis;
- Não há vias férreas, oleodutos ou gasodutos implantados em seu percurso.

RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO:

- Com relação ao lançamento dos cabos, o mesmo deve ocorrer prevendo-se que os alimentadores sob a LD não poderão ser desligados, devendo ser utilizados cavaletes, andaimes e outras formas de proteção. Caso o desligamento seja inevitável, nos trechos onde exista a presença de redes de distribuição sob a linha, deverão ocorrer reuniões entre a fiscalização da Celesc D, a Agência Regional de Joinville e a CONTRATADA a fim de, em conjunto, elaborarem programação de atividades e data para tal evento;
- Onde forem necessárias adaptações nas estruturas das redes de distribuição de energia elétrica, o projeto e o fornecimento dos materiais necessários para a execução das mesmas será de responsabilidade da CONTRATADA (item 650502 da

Planilha Orçamentária), devendo os mesmos serem submetidos à aprovação pela fiscalização da Celesc D;

- Todos os materiais constantes na Planilha Orçamentária da obra deverão atender às especificações técnicas e ser homologados na Celesc, conforme E313.0045 - CERTIFICAÇÃO DE HOMOLOGAÇÃO DE PRODUTOS;
- A execução das adaptações de redes de distribuição de água, redes de drenagem pluvial e redes de esgoto, necessárias para a implantação das fundações, são de responsabilidade da CONTRATADA. As tratativas com os órgãos responsáveis por estas redes, caso seja necessário, também são responsabilidade da CONTRATADA;
- As tratativas com os órgãos responsáveis, Prefeituras e polícia, para viabilizar a realização de possíveis intervenções no trânsito local de automóveis e pedestres para a execução de diversos serviços como: escavações, concretagens, montagens de estruturas e lançamento de cabos, deverão ser feitas pela CONTRATADA. Todo o material e serviço empregado na sinalização e proteção das áreas onde os serviços serão executados, tais como cones de sinalização, placas, fitas zebreadas, coletes, bandeiras, telas plásticas, tapumes, etc. deverão ser disponibilizados pela CONTRATADA;
- A obra não poderá ser iniciada se, além de disponibilizar todos os EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) obrigatórios pelas normas de segurança em vigor, a CONTRATADA não estiver adequada à todas as Normas e Padrões exigidos pela Prefeitura Municipal de Joinville para construções nesta cidade;
- Todas as calçadas danificadas durante a execução da obra deverão ser reconstituídas atendendo os padrões estabelecidos pela Prefeitura Municipal de Joinville;
- Em todas as etapas de execução dos serviços de construção da LD devem ser cumpridas a legislação ambiental brasileira e as demais legislações estaduais e municipais aplicáveis, além das condicionantes ambientais estabelecidas no licenciamento ambiental do empreendimento;
- A CONTRATADA é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, que possam incidir sobre a CELESC D, quando derivadas de condutas praticadas por ela ou por seus subfornecedores ou subcontratados;
- No transporte das estruturas devem ser atendidas as exigências do da Ministério dos Transportes da Agência Nacional de Transporte Terrestre - ANTT e dos órgãos ambientais competentes, especialmente as relativas à autorização para transporte e sinalização de carga;
- Todo e qualquer resíduo gerado (principalmente resíduo doméstico) no canteiro/alojamento ou no campo deve ser recolhido diariamente e acondicionado de forma adequada para a posterior coleta da empresa responsável pelo recolhimento de lixo no município. É proibido deixar resíduos nas frentes de serviços (acessos, praças de estruturas). Os materiais recicláveis devem ser recolhidos, separados e dispostos para a coleta seletiva no município, caso exista. Caso não haja sistema de coleta de lixo municipal próximo ao canteiro de obras, a empreiteira é responsável pelo encaminhamento adequado do resíduo gerado. Especial atenção deve ser dada ao recolhimento das embalagens de alumínio e garrafas descartáveis, utilizadas para refeições e bebidas no campo. Não será permitida a queima de resíduos sólidos nos canteiros e alojamentos e nas frentes de trabalho;
- O material escavado e que não seja de boa qualidade para o reaterro (turfa, por exemplo), deverá ser disposto em aterro para resíduos de construção civil, devendo ser apresentada para a fiscalização a licença ambiental de operação e o certificado



de destinação final de resíduos sólidos, após a retirada. Os comprovantes de destinação final dos resíduos de construção civil, assim como, a cópia da licença ambiental de operação do aterro sanitário, deverão ser encaminhados para a CELESC D;

- A supressão de vegetação nativa é limitada ao mínimo necessário e depende da autorização da fiscalização da Celesc D, de acordo com as autorizações emitidas pelo órgão ambiental competente. As equipes de supressão deverão ter cópia da autorização de supressão e das licenças dos motosserras e EPI adequado para a realização da atividade. Não será permitido o uso de fogo em qualquer fase dos trabalhos. As árvores deverão ser tombadas para dentro da faixa de servidão ou faixa de abertura de picada para lançamento de cabos condutores. O material lenhoso proveniente da supressão deve ser desganhado e traçado no local da queda e, em seguida, removido e enleirado (1m de largura e por 1m de altura) para a posterior cubagem, a ser realizada pela fiscalização da Celesc D.

## ESTRUTURAS

Trata-se de uma linha de distribuição composta por 8 estruturas monotubulares. Abaixo estão descritas a disposição dos cabos condutores e os números dos desenhos que apresentam as especificações das estruturas.

<b>Estrutura</b>	<b>Tipo</b>	<b>Disposição</b>	<b>Nº desenho</b>	<b>Quantidade (pç)</b>
		<b>cabos condutores</b>		
AC6MP	monotubular	vertical	LD-83215	2
ADCE	monotubular	vertical	LD-83216	2
AVC6F	monotubular	vertical	LD-83217	3
AVC6P	monotubular	vertical	LD-83218	1

## FUNDAÇÕES

Todas fundações serão em manilha de concreto, conforme especificado no documento LD 83206 – Fundações.

## CARACTERÍSTICAS DO CABO CONDUTOR

Código	HAWK
Tipo	CAA
Bitola	477,0
Formação	26/7 fios
Peso	974,9kg/km
Diâmetro	21,8mm
Seção	281,10mm <sup>2</sup>
Carga de Ruptura	8.820kgf
Módulo de Elasticidade	8.000kg/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de Dilatação Linear	18,9x10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>

## CARACTERÍSTICAS DO CABO COBERTURA

Tipo	OPGW – 36 FO	Cabo de aço HS 5/16"
Peso	0,698kg/m (máximo)	0,3051kg/m
Diâmetro	14,4mm (máximo)	7,94mm
Seção	119,76mm <sup>2</sup>	38,36mm <sup>2</sup>
Formação		7 fios
Carga de Ruptura	9.399kg (máximo)	3.629kg
Módulo de Elasticidade	13.650	19.000kg/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de Dilatação Linear	14,03x10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>	11,2x10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
Resistência C.C. a 20°C	0,486 (máximo)	ohm/km 4,76 ohm/km

## CARACTERÍSTICAS DO CABO PARA ATERRAMENTO DE ESTRUTURAS

Tipo	Cabo de aço 5/16" HS
Peso	0,3051kg/m
Diâmetro	7,94mm
Seção	38,36mm <sup>2</sup>
Formação	7 fios
Carga de Ruptura	3629kg
Módulo de Elasticidade	19.000kg/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de Dilatação Linear	11,2x10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
Resistência C.C. a 20°C	4,76 ohm/km

## CADEIAS DE ISOLADORES

As cadeias auxiliares serão constituídas de 5 (cinco) isoladores, enquanto as de ancoragem terão 6 (seis) isoladores.

Os isoladores serão de **vidro temperado** com diâmetro 254mm X 146mm de altura e carga de ruptura 12.000kgf, para ancoragem e suspensão.

As estruturas tipo AC6MP e AV6CP utilizarão também isoladores *line post*.

Os desenhos das composições das cadeias encontram-se no documento *ESP-LT-052 – Padrão de Cadeias de isoladores para tensão de 69 e 138kV*.

## PROJETO

Escolha do Traçado	DPPC/DVLN
Levantamento Topográfico	ENGERA
Projeto Executivo	DPPC/DVLN

**DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN**

## **TABELA DE LOCAÇÃO**

**LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista**

**LD-83202**

DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO

DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

DIVISÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

NÚMERO DO DOCUMENTO: LD-83202

Tabela de Locação de Estruturas

Estrutura				Posição				Deflexão		Vãos (m)			Acumulada		Cota	Referência da Fundação	Observações
Número	Tipo	Altura (m)	Carga (daN)	Disp	-(m)	Est.	+(m)	G.M.S	Dir	Vante	Médio	Básico	km	m	m		
PÓRTICO		8								12,25	12,25	12,00	0	0,00	5,1		
E01	ADCE	22	2700	O	-	V-01	-	88.50.44	D	83,53	47,89	84,00	0	12,25	5,3	manilha	
E02	AC6MP	32	1800	O	-		-	-	-	94,61	89,07	95,00	0	95,78	4,9	manilha	
E03	AVC6F	32	1800	O	-	V-02	-	8.20.57	E	72,86	83,74	73,00	0	190,39	3,5	manilha	
E04	AVC6F	32	4000	O	-	V-03	-	50.56.53	E	49,07	60,97	49,00	0	263,25	3,5	manilha	
E05	AVC6P	32	4000	O	-	V-04	-	42.84.00	E	108,15	78,61	108,00	0	312,32	4,2	manilha	
E06	AVC6F	32	1800	O	-	V-05	-	6.10.24	D	90,38	99,26	90,00	0	420,47	5,6	manilha	
E07	AC6MP	32	1800	O	-	V-06	-	1.25.53	D	93,14	91,76	93,00	0	510,85	7,5	manilha	
E08	ADCE	25	7000	O	-	V-07	-	90.00.00	D e E	84,00	88,57	84,00	0	603,99	11,1	manilha	estrutura de seccionamento

DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN

## TABELA DE ESTICAMENTO

LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista

**LD-83203**

DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN

OBRA.....: LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista  
CODIGO DO PROJETO..: LD-83200

CARACTERISTICAS DO CONDUTOR

Codigo do Cabo.....:	HAWK	OPGW 36FO
Secao do Cabo.....:	281.10 mm <sup>2</sup>	119.76 mm <sup>2</sup>
Peso do Cabo.....:	0.97490 Kg/m	0.69800 Kg/m
Diametro do Cabo.....:	0.02180 m	0.01440 m
Tensao de Ruptura.....:	8820.0 Kg	9399.0 Kg
Modulo de Elasticidade...:	8000.0 Kg/mm <sup>2</sup>	13650.0 Kg/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de Dilatacao..:	0.0000189 m/m/C	0.0000140 m/m/C
Resistencia a 20 C.....:	0.5000000 Ohms	0.4850000 Ohms

PARAMETROS CLIMATICOS E GEOGRAFICOS

Temperatura Media.....:20.0 C  
Temperatura Minima.....:-5.0 C  
Temperatura Maxima.....:45.0 C  
Temperatura para Maxima Flecha.....:75.0 C  
Temperatura Igualdade de Flecha.....:-5.0 C  
Temperatura Coincidente c/ Vento.....:16.0 C  
Parametro ALFA.....:0.25 1/m/s  
Parametro BETA.....:16.0 m/s  
Altitude Media.....: 5.7 m

HIPOTHESES DE CALCULO

Periodo de Retorno.....: 50 Anos

1- HIPOTHESE PRINCIPAL [A]

Condicao [1].....:2910.6 Kg  
Condicao [2].....:1764.0 Kg  
Condicao [3].....:3087.0 Kg  
Pre-Tensao.....: 1200.0 Kg. Tempo de Pre-Tensionamento.: 8.0 Horas

2- HIPOTHESES SECUNDARIAS

Tensao Reduzida [B].: 200.0 Kg  
Tensao Reduzida [C].: 500.0 Kg  
Tensao Reduzida [D].: 800.0 Kg  
Tensao Reduzida [E].:1000.0 Kg  
Tensao Reduzida [F].:1200.0 Kg  
Tensao Reduzida [G].:1400.0 Kg  
Tensao Reduzida [H].:1600.0 Kg  
Tensao Reduzida [I].:1800.0 Kg  
Tensao Reduzida [J].:2000.0 Kg  
Tensao Reduzida [K].:2200.0 Kg  
Pre-Tensao.....:Adotar a Maior Tensao no Tramo.

DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO

DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

DIVISÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

OBRA: LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista

CÓDIGO DO PROJETO: LD-83200

NÚMERO DO DOCUMENTO: LD-83203

CÓDIGO DO CABO: HAWK

Tramo			Vão Básico													Vãos Intermediários												
NUM	H I P	Estruturas	Vão [m]	Tensão [kgf]												Valor [m]	Flechas [m]											
				TMI	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	TMF		TMI	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	TMF
0	B	PORT-E01	12	200	138	122	110	101	94	88	83	79	76	72,00	61,0	12,25	0,09	0,13	0,15	0,17	0,18	0,19	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,30
1	C	E01-E02	84	273	266	263	260	257	254	252	249	246	244	241,00	230,0	83,53	3,11	3,20	3,23	3,27	3,31	3,35	3,37	3,41	3,46	3,48	3,53	3,70
2	D	E02-E03	95	426	407	399	391	384	377	370	363	357	352	346,00	322,0	94,61	2,56	2,68	2,73	2,79	2,84	2,89	2,95	3,00	3,06	3,10	3,15	3,39
3	D	E03-E04	73	470	433	417	402	389	377	366	356	347	338	330,00	297,0	72,86	1,38	1,49	1,55	1,61	1,66	1,72	1,77	1,82	1,86	1,91	1,96	2,18
4	B	E04-E05	49	96	95	94	94	94	93	93	92	92	92	91,00	89,0	49,07	3,06	3,09	3,12	3,12	3,12	3,16	3,16	3,19	3,19	3,19	3,22	3,30
5	D	E05-E06	108	413	399	393	387	382	376	371	366	361	357	352,00	332,0	108,15	3,45	3,57	3,63	3,68	3,73	3,79	3,84	3,89	3,95	3,99	4,05	4,29
6	D	E06-E07	90	432	411	402	393	384	377	369	362	356	350	344,00	318,0	90,38	2,30	2,42	2,48	2,53	2,59	2,64	2,70	2,75	2,80	2,84	2,89	3,13
7	D	E07-E08	93	428	409	400	392	384	377	370	363	357	351	345,00	321,0	93,14	2,47	2,58	2,64	2,70	2,75	2,80	2,86	2,91	2,96	3,01	3,06	3,29
8	D	E08-E132	84	551	506	487	470	455	441	428	416	405	394	385,00	345,0	84,00	1,56	1,70	1,77	1,83	1,89	1,95	2,01	2,07	2,12	2,18	2,23	2,49

DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO  
DIVISÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

OBRA: LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista

CÓDIGO DO PROJETO: LD-83200

NÚMERO DO DOCUMENTO: LD-83203

CÓDIGO DO CABO: OPGW 36FO

Tramo			Vão Básico													Vãos Intermediários												
NUM	H I P	Estruturas	Vão [m]	Tensão [kgf]												Valor [m]	Flechas [m]											
				TMI	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	TMF		TMI	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	TMF
0	B	PORT-E01	12	177	122	107	96	88	81	76	72	68	65	62	52	12,25	0,07	0,11	0,12	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,25
1	C	E01-E02	84	195	192	190	189	187	185	184	182	181	179	178	172	83,53	3,12	3,17	3,20	3,22	3,26	3,29	3,31	3,34	3,36	3,40	3,42	3,54
2	D	E02-E03	95	305	295	290	286	282	278	274	270	266	263	260	245	94,61	2,56	2,65	2,69	2,73	2,77	2,81	2,85	2,89	2,94	2,97	3,00	3,19
3	D	E03-E04	73	337	316	307	299	291	284	277	271	265	259	254	232	72,86	1,37	1,47	1,51	1,55	1,59	1,63	1,67	1,71	1,75	1,79	1,82	2,00
4	B	E04-E05	49	69	68	68	68	68	67	67	67	67	67	66	65	49,07	3,04	3,09	3,09	3,09	3,09	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,18	3,23
5	D	E05-E06	108	296	289	285	282	279	276	273	270	267	264	262	250	108,15	3,45	3,53	3,58	3,62	3,66	3,70	3,74	3,78	3,82	3,87	3,90	4,08
6	D	E06-E07	90	309	298	293	288	283	279	274	270	266	262	259	243	90,38	2,31	2,39	2,43	2,47	2,52	2,55	2,60	2,64	2,68	2,72	2,75	2,93
7	D	E07-E08	93	306	296	291	286	282	278	274	270	266	263	259	244	93,14	2,47	2,56	2,60	2,65	2,68	2,72	2,76	2,80	2,85	2,88	2,92	3,10
8	D	E08-PORT	84	669	590	557	528	502	479	458	440	423	408	394	340	84,00	0,92	1,04	1,11	1,17	1,23	1,29	1,34	1,40	1,46	1,51	1,56	1,81



**DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN**

## **FUNDAÇÕES**

**LD 69 kV JOINVILLE BOA VISTA - SECCIONAMENTO (JOINVILLE III - TUPY)**

**LD-83206**

**ago/18**

DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO

DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

DIVISÃO DE LINHAS

NÚMERO DO DOCUMENTO:

LD 69 KV JOINVILLE BOA VISTA - SECCIONAMENTO (JOINVILLE III - TUPY)

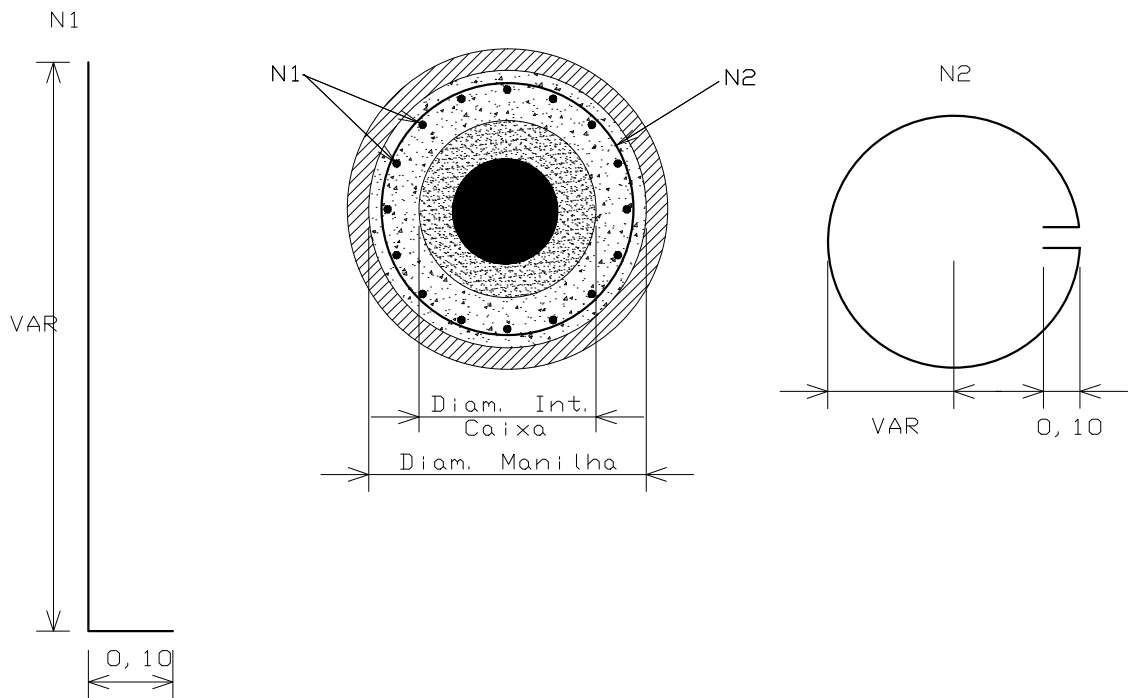
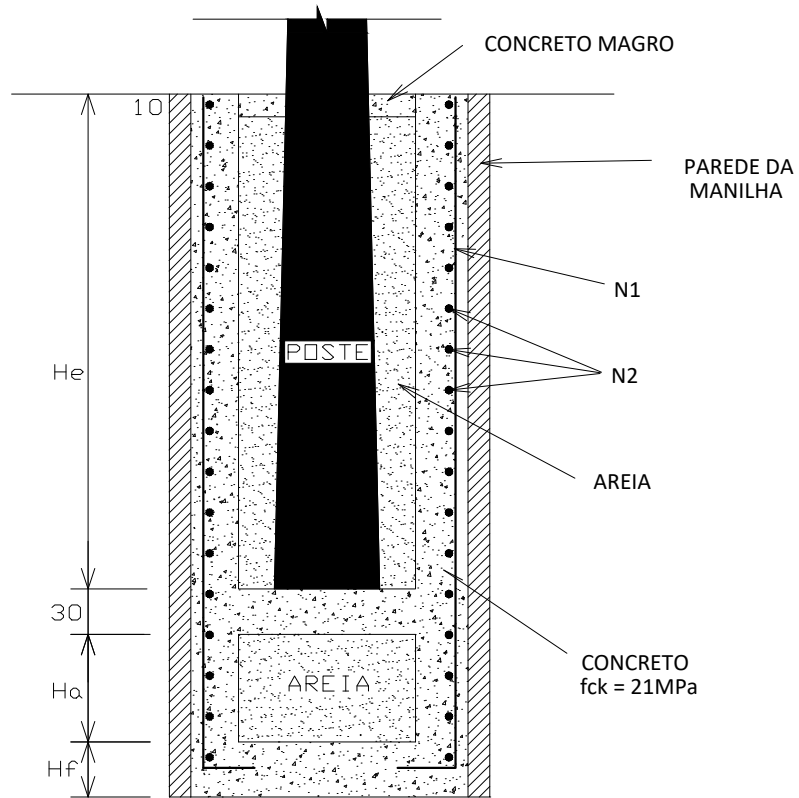


## FUNDAÇÕES

Número	Tipo	EXT / ALT	Carga (daN)	TIPO DE FUNDAÇÃO	VOL. CONCRETO (m³)	VOL. ESCAVAÇÃO (m³)	VOL. ATERRO (m³)	VOL. CONC. MAGRO (m³)	VOL. AREIA (m³)	MANILHAS DIÂM. 2,00m	MANILHAS DIÂM. 1,50m	MANILHAS DIÂM. 1,20m	AÇO (kg)
										Nº ALT. 1,0m	Nº ALT. 1,0m	Nº ALT. 1,0m	
1	ADCE	22	2700	M	3,26	8,84	-	0,12	1,86		5		174,20
2	AC6MP	32	1800	M	3,26	8,84	-	0,12	1,59		5		174,20
3	AVC6F	32	1800	M	3,26	8,84	-	0,12	1,59		5		174,20
4	AVC6F	32	4000	M	5,62	18,85	-	0,21	5,60	6			278,60
5	AVC6P	32	4000	M	5,62	18,85	-	0,21	5,60	6			278,60
6	AVC6F	32	1800	M	3,26	8,84	-	0,12	1,59		5		174,20
7	AC6MP	32	1800	M	3,26	8,84	-	0,12	1,59		5		174,20
8	ADCE	25	7000	M	5,62	18,85	-	0,21	5,60	6			278,60
<b>TOTAIS</b>					<b>33,16</b>	<b>56,55</b>	<b>0,00</b>	<b>1,23</b>	<b>25,02</b>	<b>18,00</b>	<b>25,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.706,80</b>

## FUNDAÇÕES EM MANILHA

EST.	TIPO	ALT.	CARGA	MANILHAS			He (m)	DIÂM. CAIXA INT.(m)	Ha (m)	Hf (m)	VOL. CONCR. (m³)	VOL. CONCR. MAGRO (m³)	VOL. AREIA (m³)	N1					N2					PESO AÇO(kg) (N1+N2)	N° DES. REF. (OBS.)
				DIÂM. (m)	N° ALT. 1,0m	N° ALT. 0,5m								QUANT	DIAM (mm)	ESP (cm)	COMP (cm)	PESO (kg)	QUANT	DIAM (mm)	ESP (cm)	COMP (cm)	PESO (kg)		
1	ADCE	22	2700	1,50	5		2,80	1,30	1,40	0,50	3,26	0,12	1,86	30	12,5	15	500	150,0	21	6,3	25	460	24,2	174,2	2
2	AC6MP	32	1800	1,50	5		3,00	1,30	1,20	0,50	3,26	0,12	1,59	30	12,5	15	500	150,0	21	6,3	25	460	24,2	174,2	2
3	AVC6F	32	1800	1,50	5		3,00	1,30	1,20	0,50	3,26	0,12	1,59	30	12,5	15	500	150,0	21	6,3	25	460	24,2	174,2	2
4	AVC6F	32	4000	2,00	6		3,00	1,80	2,20	0,50	5,62	0,21	5,60	40	12,5	15	600	240,0	25	6,3	25	617	38,6	278,6	2
5	AVC6P	32	4000	2,00	6		3,00	1,80	2,20	0,50	5,62	0,21	5,60	40	12,5	15	600	240,0	25	6,3	25	617	38,6	278,6	2
6	AVC6F	32	1800	1,50	5		3,00	1,30	1,20	0,50	3,26	0,12	1,59	30	12,5	15	500	150,0	21	6,3	25	460	24,2	174,2	2
7	AC6MP	32	1800	1,50	5		3,00	1,30	1,20	0,50	3,26	0,12	1,59	30	12,5	15	500	150,0	21	6,3	25	460	24,2	174,2	2
8	ADCE	25	7000	2,00	6		3,00	1,80	2,20	0,50	5,62	0,21	5,60	40	12,5	15	600	240,0	25	6,3	25	617	38,6	278,6	2



TÍTULO : FUNDAÇÃO EM MANILHA

OBRA : LD 69 kV SECC (JVT - TUPY) - JOINVILLE BOA VISTA

DATA :

ESCALA : S/ ESCALA

DESENHO Nº2

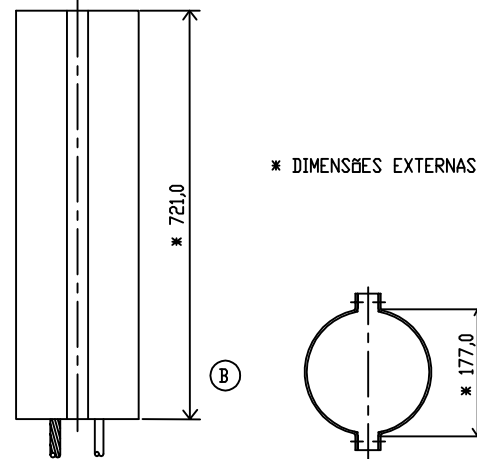
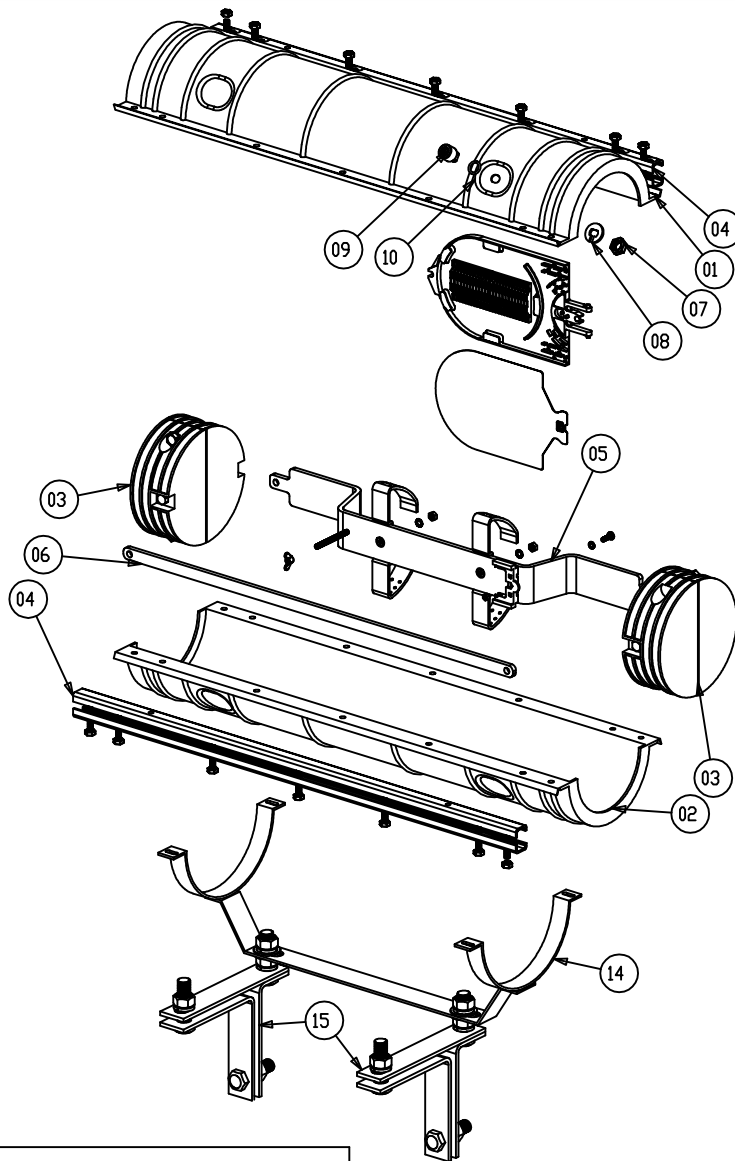
FOLHA : ÚNICA

**DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN**

## **DESENHOS DE FERRAGENS E ACESSÓRIOS**

**LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista**

**LD-83207**



\* DIMENSÕES EXTERNAS DA CAIXA

15	02	SUPORE FIXAÇÃO DA TORRE	AÇO 1010 / 1020 GALV. ASTM A 153
14	01	SUPORE FIXAÇÃO DA CAIXA	AÇO 1010 / 1020 GALV. ASTM A 153
13	01	CAIXA DE PAPELÃO - SPLICE CASE 6,5'	NÃO MOSTRADO
12	01	MANUAL DE INSTRUÇÃO OPGW	NÃO MOSTRADO
11	01	KIT DE ACESSÓRIOS	NÃO MOSTRADO
10	01	O-RING 1/2"	EPDM
09	01	FLANGE DA VÁLVULA DE AR	AÇO
08	01	ARRUELA DA VALVULA DE AR	AÇO INOX
07	01	PORCA SEXTAVADA 1/2" ZINCADA	AÇO
06	01	BARRA DE TRAÇÃO CEM - 6,5'	ALUMÍNIO
05	01	CONJ. BARRA DE GERENCIAMENTO 6,5'	ALUMÍNIO, ABS E BORRACHA
04	01	BARRA DE FECHAMENTO SPLICE CASE 6,5'	AÇO INOX
03	02	CABEÇOTE 6,5', 2 SEÇÕES	NORYL
02	01	CASCO INFERIOR 6,5'	AÇO INOX
01	01	CASCO SUPERIOR 6,5', SEM ATERRAMENTO	AÇO INOX
ITEM	QTD.	DESCRIÇÃO	MATERIAL PREDOMINANTE

1 - CAPACIDADE PARA 24 EMENDAS DE FIBRAS ÓPTICAS COM POSSIBILIDADE DE EXPANSÃO PARA ATÉ 96 EMENDAS.  
 2 - MATERIAL PREDOMINANTE AÇO INOX.  
 3 - POSSUI SUPORE DE INSTALAÇÃO EM TORRE - PARA OPGW.  
 4 - SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE FIBRAS SLIDE & LOCK, QUE PERMITE ACESSO A BANDEJA INFERIOR, SEM NECESSIDADE DE RETIRADA DAS BANDEJAS SUPERIORES.

NOTAS

REFERÊNCIAS

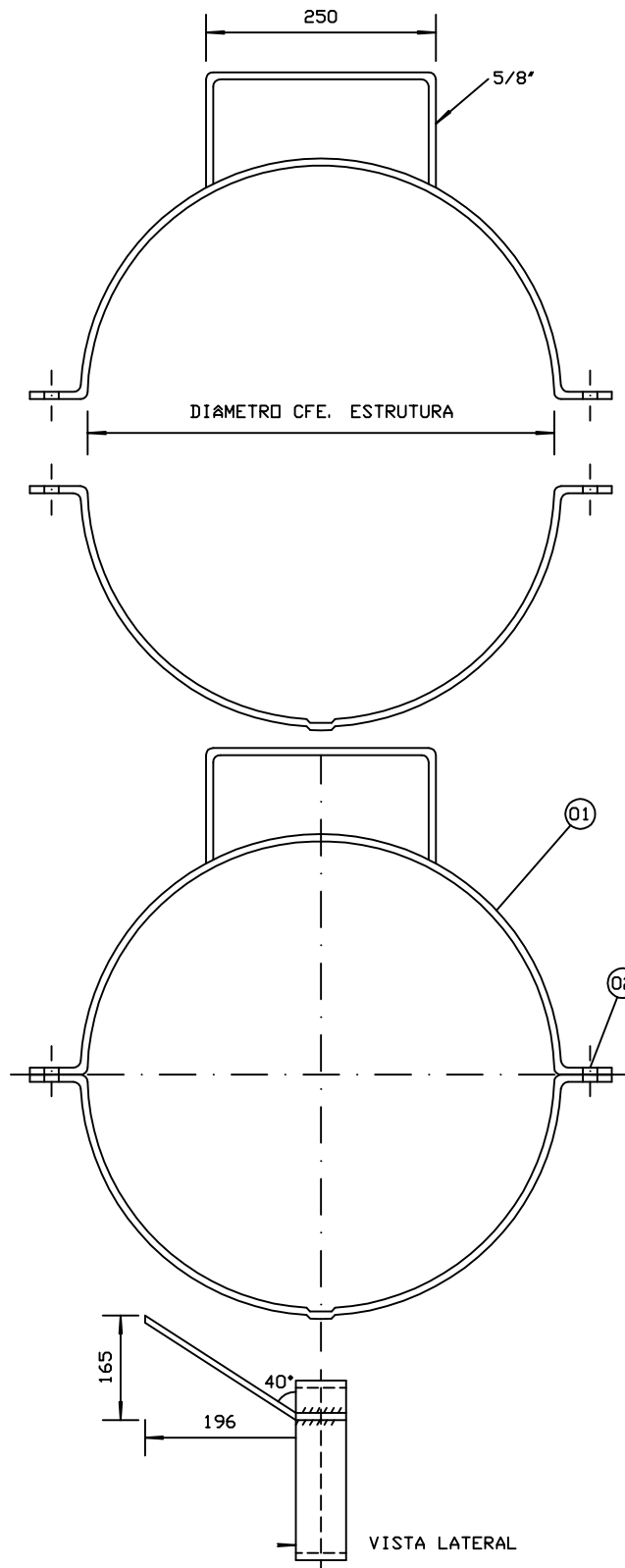


OBRA:

TÍTULO: CAIXA DE EMENDA - OPGW COM SUPORTES SU E SFI

DESENHISTA	ALPHA	FOLHA	UNICA	COTAS	INDICADAS	DESENHO N°
DATA		DIRETORIO		PASTA		ARQUIVO
						CAIXA DE EMENDA OPGW

# CINTA CIRCULAR PARA ESCALAR ESTRUTURAS



ITEM	DENDINAÇÕES	MATERIAL
01	FERRO CHATO 3/16" x 1 1/2"	AÇO 1020
02	PARAFUSO CABEÇA FRANCESA C/ PORCA E ARRUÉLA 5/8" x 2 1/2"	



**Celesc**  
Distribuição S. A.

DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

DIVISÃO DE LINHAS

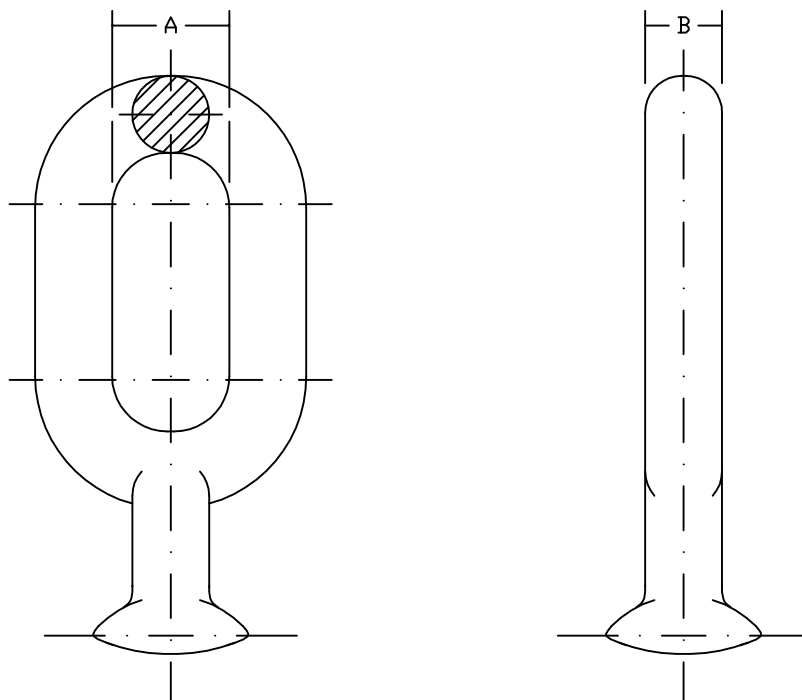
PROJETO:

FOLHA:

REF.

DATA:

ELO - BOLA 00492



A (mm)	B (mm)	RUPTURA (kgf)
22	16	12.000

NOTAS:

- 1- O ELO - BOLA DEVERÁ SER FABRICADO EM AÇO FORJADO, APRESENTANDO ESTRUTURA GRANULAR HOMOGÊNEA, MÍNIMO TEOR DE IMPUREZAS E ACABAMENTO SUPERFICIAL PERFEITO.
- 2- NA GALVANIZAÇÃO A QUENTE, DEVERÁ OBTER-SE UM REVESTIMENTO DE ZINCO DE CARACTERÍSTICAS IGUAIS OU SUPERIORES AS ESPECIFICADAS PELAS NORMAS DA ABNT.
- 3- ENGATE CONCHA E BOLA TIPO ABNT EB-9, OU IEC Pub 12 e 16 A.



Celesc  
Distribuição S. A.

DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

DIVISÃO DE LINHAS

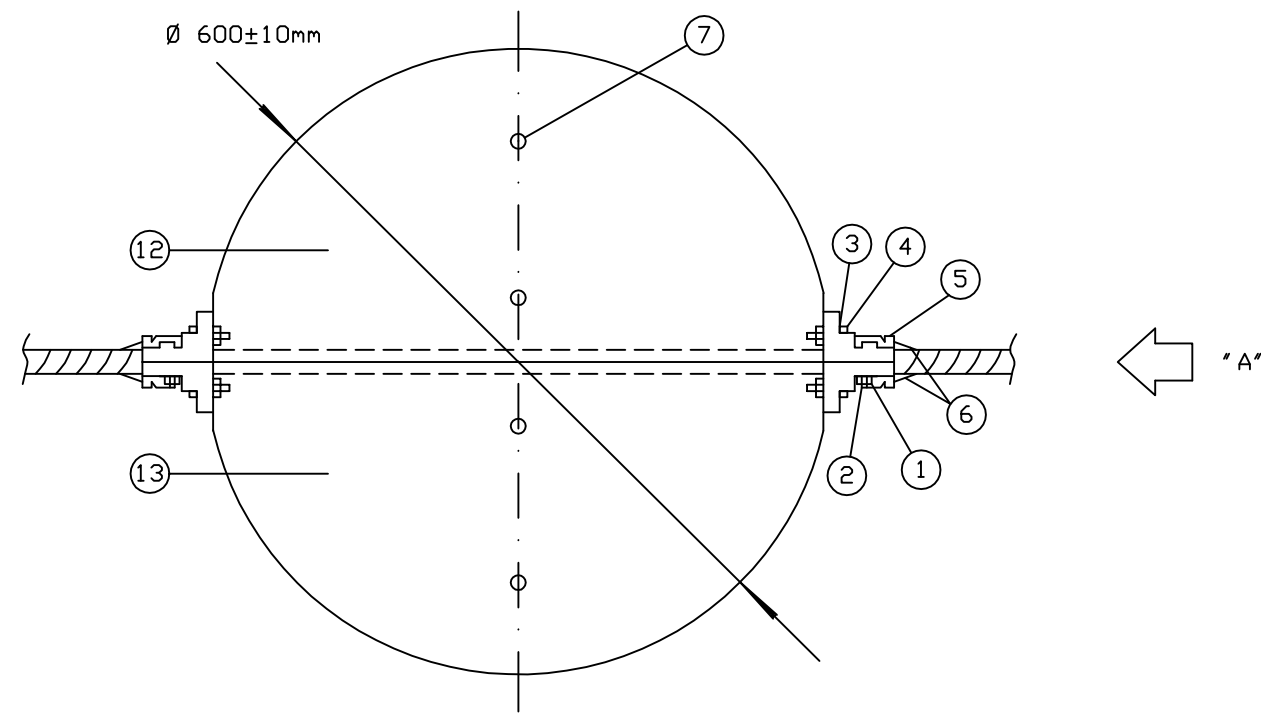
PROJETO:

FOLHA:

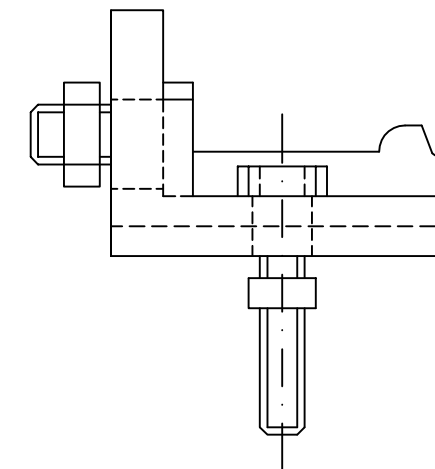
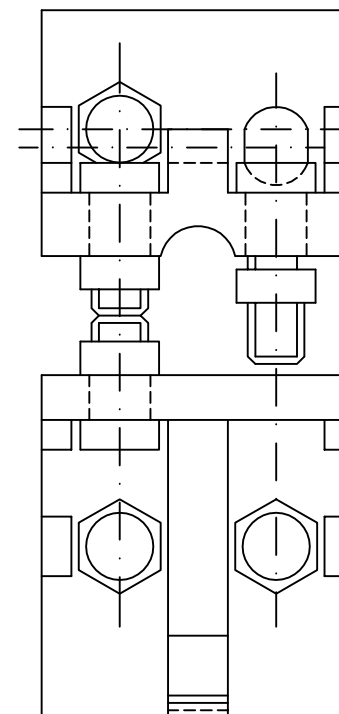
REF.

DATA:





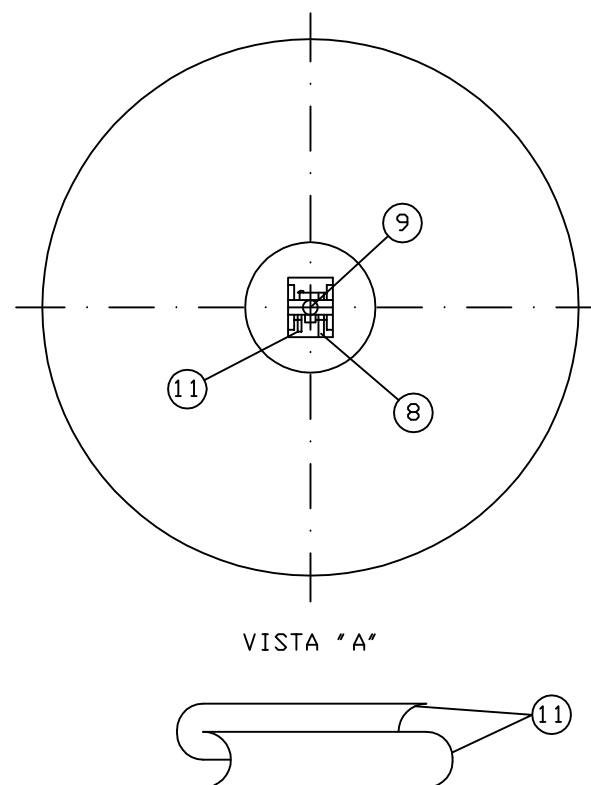
ELEVAÇÃO



PLANTA

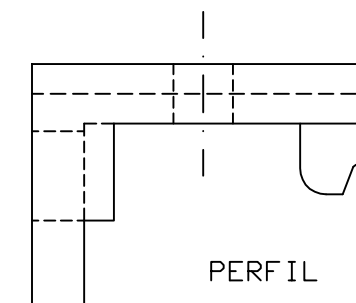
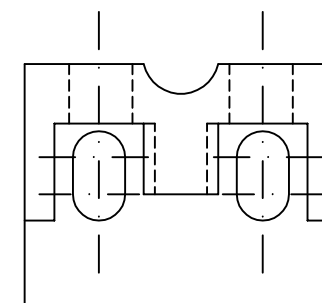
PARTE SUPERIOR DO MANCAL

PTD.	DENOMINAÇÃO	MATERIAL/ACABAMENTO
1	ARRUELA DE PRESSÃO Ø 3/8"	AÇO GALVANIZADO
2	PORCA SEXTAVADA COM BUCHA NYLON Ø 3/8"	IDEM 1
3	ARRUELA LISA Ø 3/8"	IDEM 1
4	PARAFUSO SEXTAVADO Ø 3/8" x 30mm	IDEM 1
5	MANCAL COM GANCHO PARA ALÇA PREFORMADA	IDEM 1
6	ALÇA PREFORMADA (OPÇ.)	AÇO ELETROGALVANIZADO
7	DRENO Ø 8mm	_____
8	PARAFUSO SEXTAVADO Ø 3/8" x 70mm	IDEM 1
9	TÚNEL DO MANCAL Ø 13,45mm	_____
10	PARAFUSO SEXTAVADO Ø 3/8" x 45mm	IDEM 1
11	BUCHA DE REDUÇÃO DO TÚNEL DO MANCAL Ø 9,52mm	LIGA DE ALUMÍNIO COM SUPERFÍCIE EXTERNA RUGOSA (2 PARTES)
12	SEMI ESFERA SUPERIOR	FIBRA DE VIDRO COM RESINA POLIÉSTER OU POLIETILENO, SUPERFÍCIE EXT. LISA
13	SEMI ESFERA INFERIOR	IDEM 12



VISTA "A"

ELEVAÇÃO



PERFIL

PLANTA

PARTE INFERIOR DO MANCAL

- PESO APROXIMADO DO CONJUNTO 4.000 g
- PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS EM AÇO GALVANIZADO
- ESFERA COR LARANJA CONF. REF. MUNSELL 2,5-YR-6/14

N O T A S

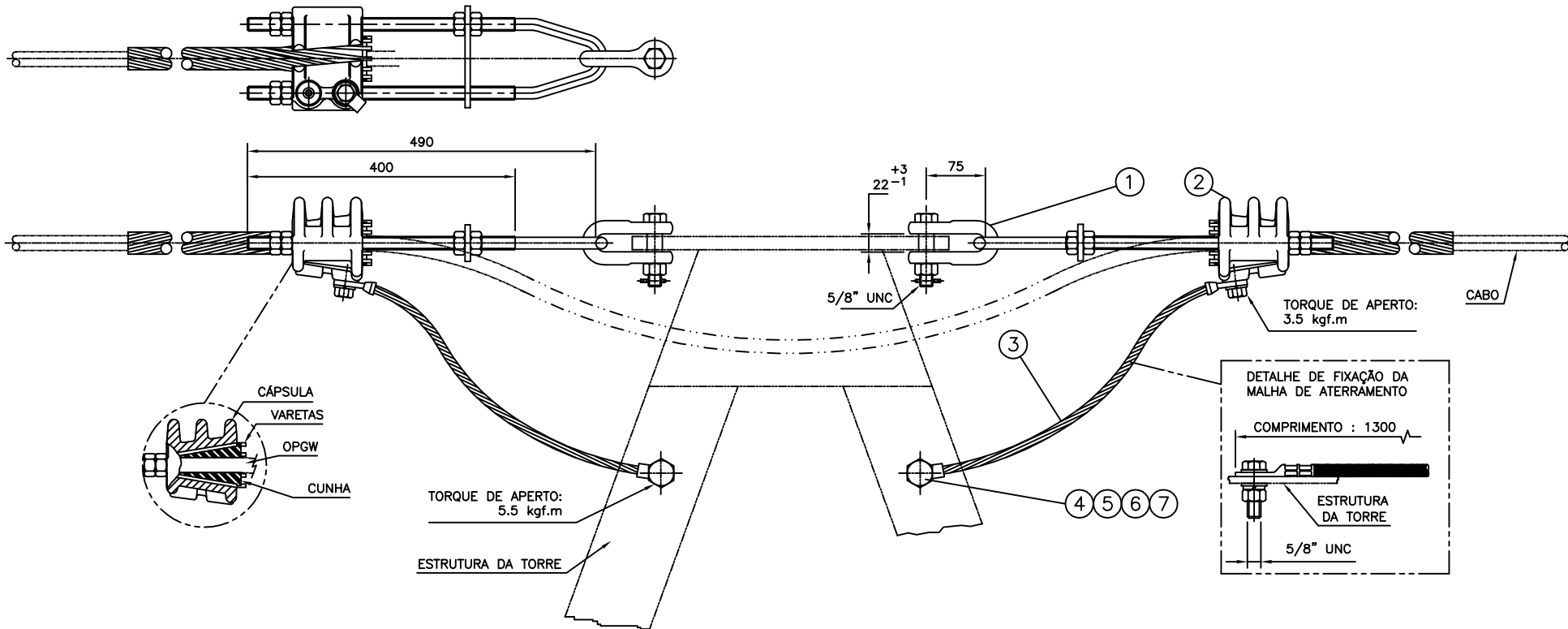


OBRA:

TÍTULO:

ESFERA PARA SINALIZAÇÃO AÉREA

DESENHISTA	APROVAÇÃO	FOLHA	REV.	DESENHO N°
ALPHA		UNICA		
PROJETISTA	ORGÃO	ARMÁRIO	TALA	DISQUETE N°
	DPPC/DVLN			
COTAS EM	ESCALA	DATA	GRUPO	USUÁRIO
INDICADA	S/E			



INTERVALO DE APLICAÇÃO	MASSA (kg)	MASSA APROX. DO CONJUNTO (kg)
14.27 A 14.44	6.07	15.80

7	04	ARRUELA LISA	AÇO LAMINADO ZINC. A QUENTE	0.02	-
6	02	ARRUELA DE PRESSÃO	AÇO ZINC. A QUENTE	0.01	-
5	02	PORCA SEXTAVADA	AÇO ZINC. A QUENTE	0.03	-
4	02	PARAFUSO CAB. SEXTAVADA	AÇO FORJADO ZINC. A QUENTE	0.11	-
3	02	MALHA DE ATERRAMENTO	LIGA DE ALUMÍNIO	0.88	-
2	02	GRAMPO DE ANCORAGEM	AÇO FORJADO E FERRO NODULAR	VIDE TABELA	135 kN
1	02	MANILHA RETA	AÇO FORJADO	0.75	135 kN
ÍTEM	QTDE.	DENOMINAÇÃO	MATERIAL	MASSA (kg)	CARGA DE RUPTURA (kN)

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO ;
2. MATERIAL : VIDE TABELA ;
3. ACABAMENTO : ZINCADO A QUENTE CONFORME ASTM A 153 ;
4. INTERVALO DE APLICAÇÃO : VIDE TABELA ;
5. MASSA APROXIMADA DO CONJUNTO : VIDE TABELA ;
6. TOLERÂNCIA GERAL :  $\pm 5\%$  DA DIMENSÃO, EXCETO ONDE INDICADO ;
7. O CABO NÃO FAZ PARTE DO FORNECIMENTO .
8. CARGA DE RUPTURA/ESCORREGAMENTO DO CONJUNTO: 95% C.R. DO CABO ;
9. ESTE CONJUNTO PODE SER UTILIZADO COMO PASSANTE OU DESCIDA ;

N O T A S

R E F E R Ê N C I A S

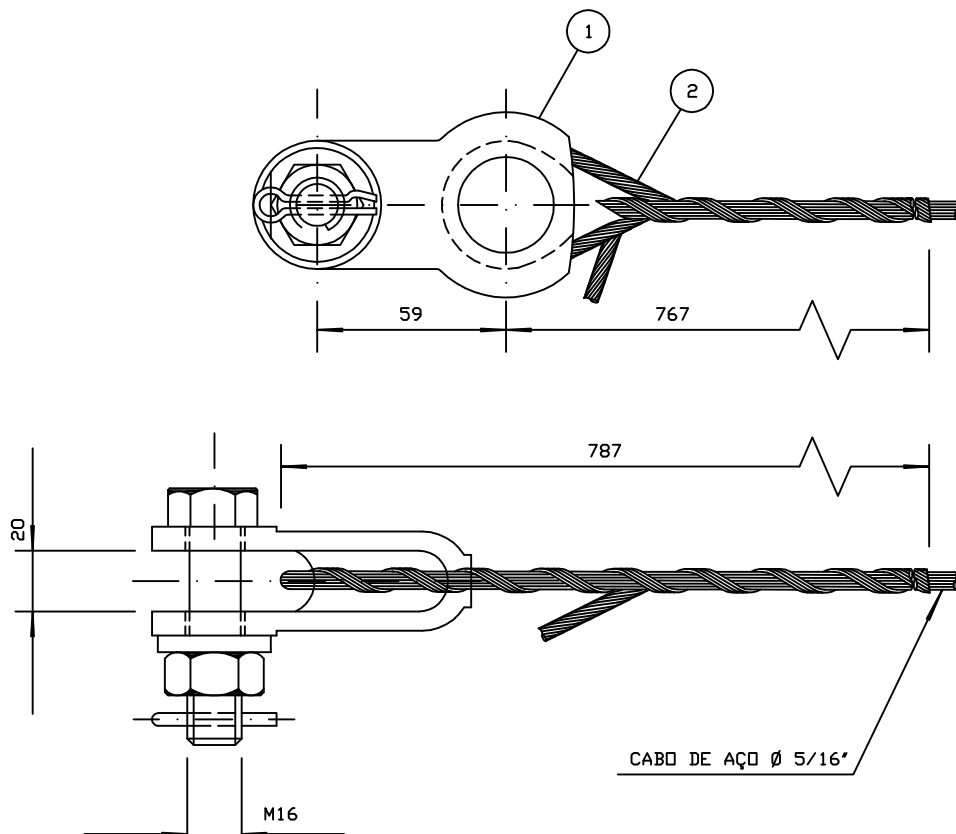


OBRA:

TÍTULO: CONJ. DE ANCORAGEM CABO OPGW 14.4

DESENHISTA	FOLHA	COTAS	DESENHO N°
ALPHA	UNICA	INDICADAS	
DATA	DIRETORIO	PASTA	ARQUIVO
			GRAMPO ANCORAGEM CABO OPGW

GRAMPO DE ANCORAGEM DO CABO PARA - RAIOS 00783



- ① - MANILHA SAPATILHA
- ② - ALÇA PREFORMADA

NOTAS:

- 1- A MANILHA SAPATILHA DEVERÁ SER FABRICADA EM AÇO FORJADO, ZINCADO A QUENTE, CARGA DE RUPTURA MÍNIMA DE 3.629 Kg.
- 2- ALÇA PREFORMADA DE AÇO GALVANIZADO CARGA DE RUPTURA 100% DA CARGA DE RUPTURA DO CABO.



DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

DIVISÃO DE LINHAS

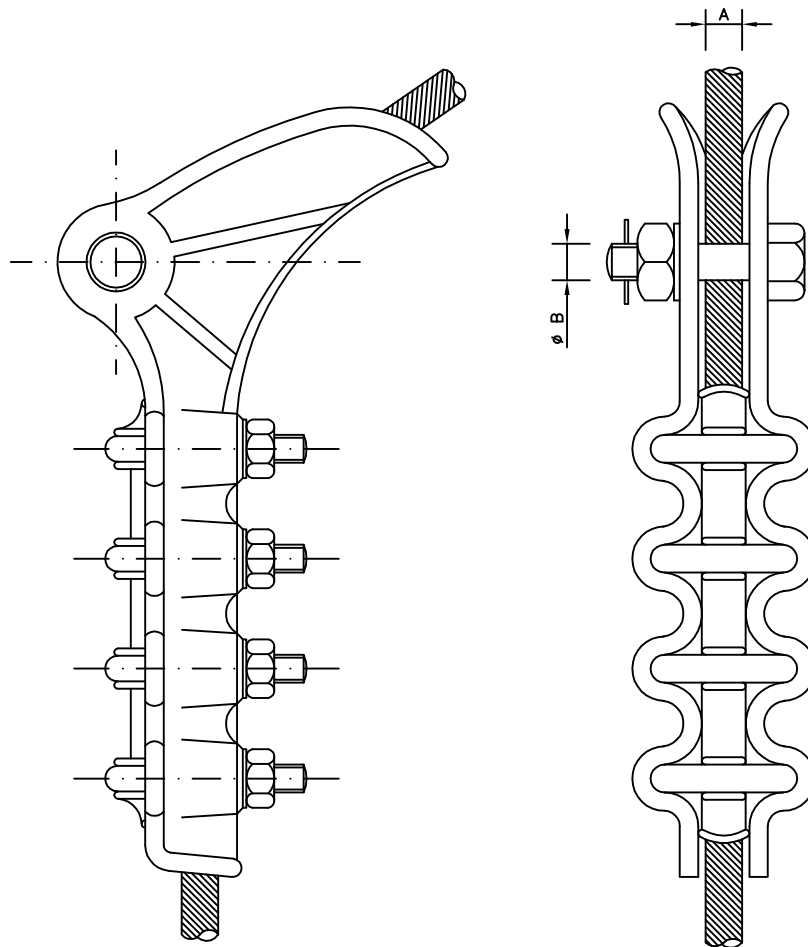
PROJETO:

FOLHA:

REF.

DATA:

## GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE



CABO CONDUTOR					GRAMPO	
CÓDIGO	BITOLA (MCM OU AWG)	FORMAÇ	DIAM (mm)	T. RUPTURA (kgf)	A (mm)	ø B (mm)
HAWK	477	26/7	21,8	8820		M16

### NOTAS:

- 1- O GRAMPO DE ANCORAGEM DEVERÁ SER FABRICADO EM LIGA DE ALUMÍNIO DE ELEVADA RESISTÊNCIA MECÂNICA AMAGNÉTICA E ELEVADA RESISTÊNCIA A CORROSÃO.
- 2- COMPONENTES FERROSOS ZINCADOS A QUENTE, OBEDECENDO AS NORMAS DA ABNT.
- 3- ESCORREGAMENTO DO GRAMPO - 90% DA CARGA DE RUPTURA DO CABO INDICADO NA TABELA ACIMA.
- 4- A QUANTIDADE E DIAMETRO DOS PARAFUSOS EM "U", É EM FUNÇÃO DA CARGA DE RUPTURA DO CABO CONDUTOR SENDO QUE O N° MÍNIMO DESTES PARAFUSOS DEVERÁ SER 04 (QUATRO).
- 5- TENSÃO MÍNIMA DE RUPTURA - 100% DA CARGA DE RUPTURA DO CABO.



DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

DIVISÃO DE LINHAS

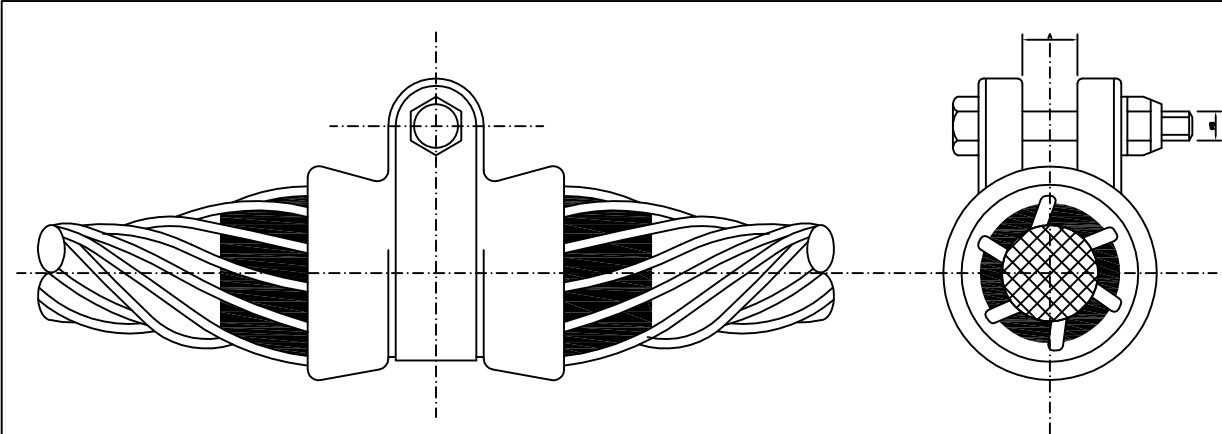
PROJETO:

FOLHA:

REF.

DATA:

## GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO



CABO CONDUTOR					GRAMPO	
CÓDIGO	BITOLA (MCM OU AWG)	FORM.	DIAM (mm)	T RUPTURA (kgf)	A (mm)	ØB (mm)
HAWK	477	26/7	21,8	8820	20	M16

### NOTAS:

- 1- O GRAMPO DE SUSPENSÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM LIGA DE ALUMÍNIO DE ELEVADA RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ELEVADA RESISTÊNCIA À CORROSÃO.
- 2- A EMOCADURA DE SAIDA DOS GRAMOS PROJETADAS PARA NÃO DANIFICAR O CABO.
- 3- OS ELEMENTOS FERROSOS ZINCADOS A QUENTE, OBEDECENDO AS NORMAS DA ABNT.
- 4- ESCORREGAMENTO DO GRAMPO - 25% DA CARGA DE RUPTURA DO CABO, INDICADA NA TABELA ACIMA.
- 5- TENSÃO MÍNIMA DE RUPTURA - 60% DA CARGA DE RUPTURA DO CABO.



DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

DIVISÃO DE LINHAS

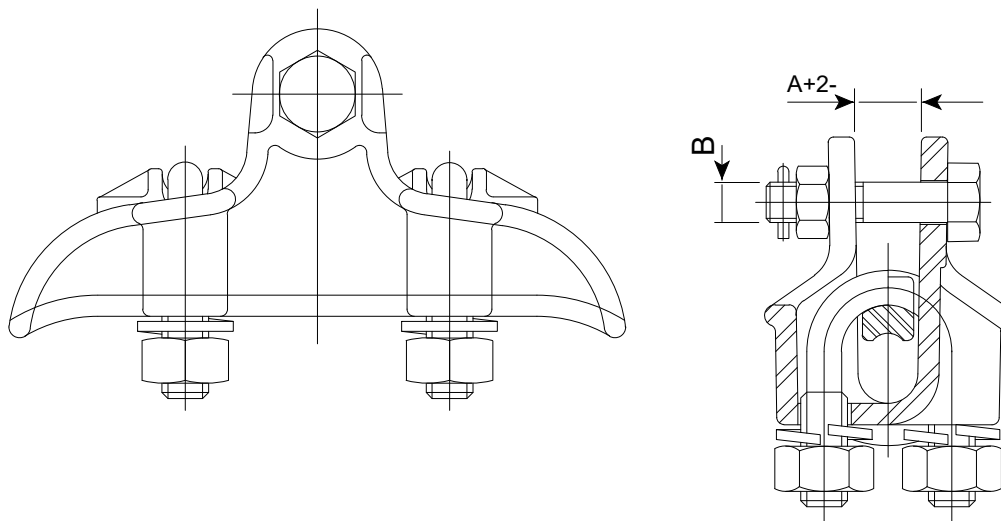
PROJETO:

FOLHA:

REF.

DATA:

## GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO



CABO CONDUTOR					GRAMPO	
CÓDIGO	BITOLA (MCM OU AWG)	FORMAC.	DIAM (mm)	T. RUPTURA (kn)	A (mm)	Ø B (mm)
6563	várias	várias	17 a 32	70	34	M16

### NOTAS:

- 1- O GRAMPO DE SUSPENSÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM LIGA DE ALUMÍNIO DE ELEVADA RESISTÊNCIA MECÂNICA, E DE ELEVADA RESISTÊNCIA A CORROSÃO.
- 2- AS EMBOCADURAS DE SAÍDA DOS GRAMOS PROJETADAS PARA NÃO DANIFICAR O CABO.
- 3- OS ELEMENTOS FERROSOS ZINCADOS A QUENTE, OBEDECENDO AS NORMAS DA ABNT.
- 4- ESCORREGAMENTO DO CABO - 25% DA CARGA DE RUPTURA DO CABO INDICADO NA TABELA ACIMA.
- 5- TENSÃO MÍNIMA DE RUPTURA - 60% DA CARGA DE RUPTURA DO CABO.



**Celesc**  
Distribuição S.A.

DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

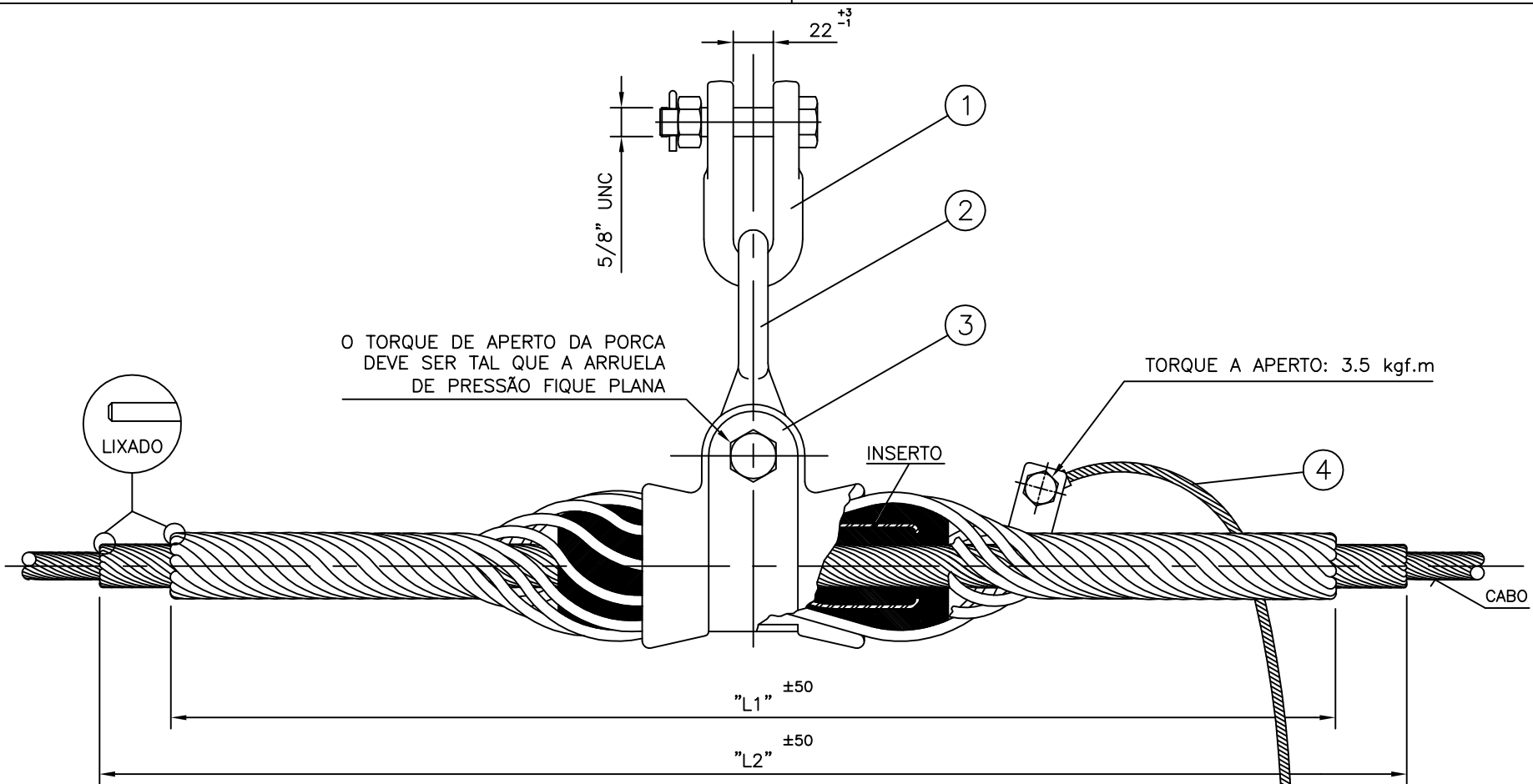
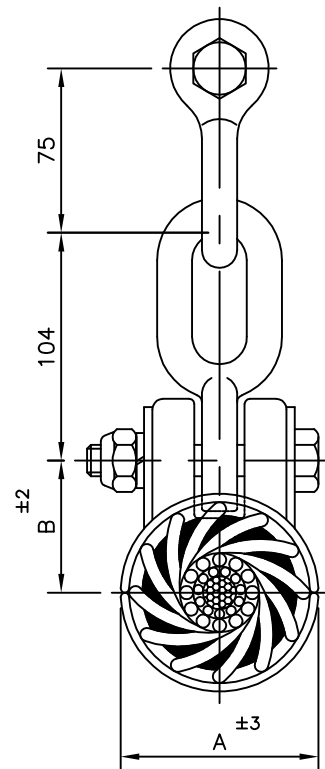
DIVISÃO DE LINHAS

PROJETO:

FOLHA:

REF.

DATA:

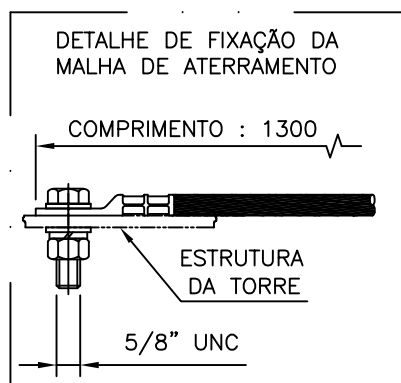


O TORQUE DE APERTO DA PORCA DEVE SER TAL QUE A ARRUELA DE PRESSÃO FIQUE PLANA

TORQUE A APERTO: 3.5 kgf.m

ESTRUTURA DA TORRE

TORQUE DE APERTO: 7.6 kgf.m



14.36 A 14.55	2440	2135	5.80	93.5	64	7.68
INTERVALO DE APLICAÇÃO	"L2" (mm)	"L1" (mm)	MASSA (kg)	A	B	MASSA APROX. DO CONJUNTO (kg)
GRAMPO DE SUSPENSÃO OPGW						

4	01	MALHA DE ATERRAMENTO	LIGA DE ALUMÍNIO	0.68
3	01	GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO	LIGA DE ALUMÍNIO	VIDE TABELA
2	01	ELO OLHAL 90°	AÇO FORJADO SAE 1045 ZINC. A QUENTE ASTM A 153	0.45
1	01	MANILHA RETA	AÇO FORJADO SAE 1045 ZINC. A QUENTE ASTM A 153	0.75
ITEM	QTDE.	DENOMINAÇÃO	MATERIAL	MASSA

- DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO ;
- APLICAÇÃO : CABO OPGW , VIDE TABELA;
- MASSA APROXIMADA DO CONJUNTO : VIDE TABELA;
- CARGA DE RUPTURA DO CONJUNTO : 60% DA CARGA DE RUPTURA DO CONDUTOR ;
- CARGA DE ESCORREGAMENTO DO CONJUNTO : 25% DA CARGA DE RUPTURA DO CONDUTOR ;
- TOLERÂNCIA GERAL : ±5% DA DIMENSÃO, EXCETO ONDE INDICADO ;
- CARGA DE RUPTURA DA MANILHA E DO ELO : 135 kN.
- O CABO NÃO FAZ PARTE DO FORNECIMENTO .

NOTAS

REFERÊNCIAS

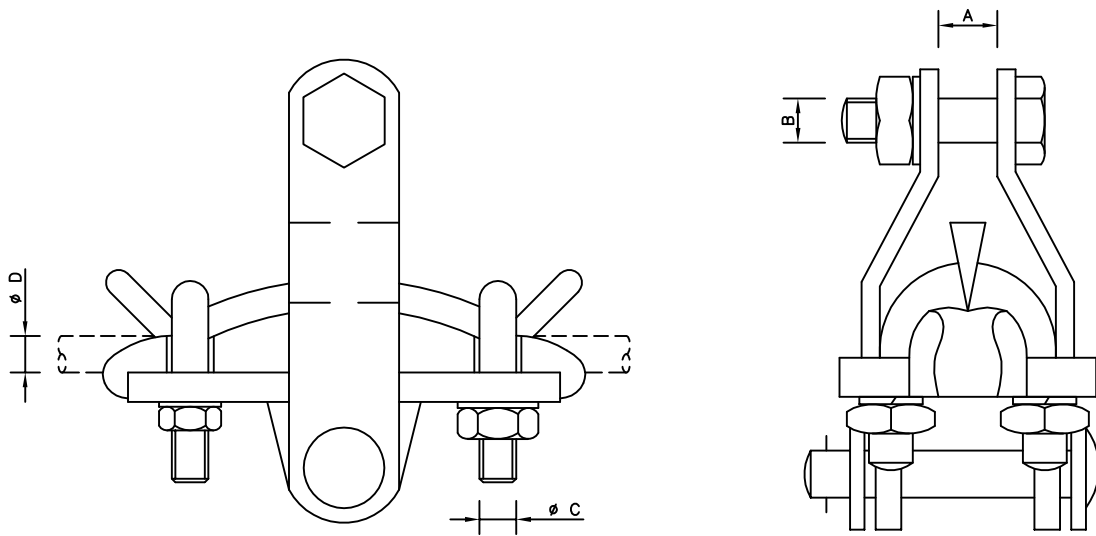


OBRA:

TÍTULO: CONJ. DE SUSPENSÃO CABO OPGW 14.4

DESENHISTA	FOLHA	COTAS	DESENHO N°
ALPHA	UNICA	INDICADAS	
DATA	DIRETÓRIO	PASTA	ARQUIVO
			GRAMPO SUSPENSÃO CABO OPGW

## GRAMPO DE SUSPENSÃO PÁRA-RAIOS



A (mm)	ø B	ø C	ø D MAX (mm)
20	5/8"	1/2"	9,5

### NOTAS:

- 1- O GRAMPO DE SUSPENSÃO DEVERÁ SER FABRICADO EM AÇO FORJADO OU FERRO MALEÁVEL, APRESENTANDO UM ACABAMENTO SUPERFICIAL PERFEITO.
- 2- OS PARAFUSOS DEVERÃO SER DE AÇO.
- 3- NA GALVANIZAÇÃO A QUENTE, DEVERÁ OBTER-SE UM REVESTIMENTO DE ZINCO DE CARACTERÍSTICAS IGUAIS OU SUPERIORES AS ESPECIFICADAS PELAS NORMAS ASTM A 153-73 E ASTM A 239-73.



DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

DIVISÃO DE LINHAS

PROJETO:

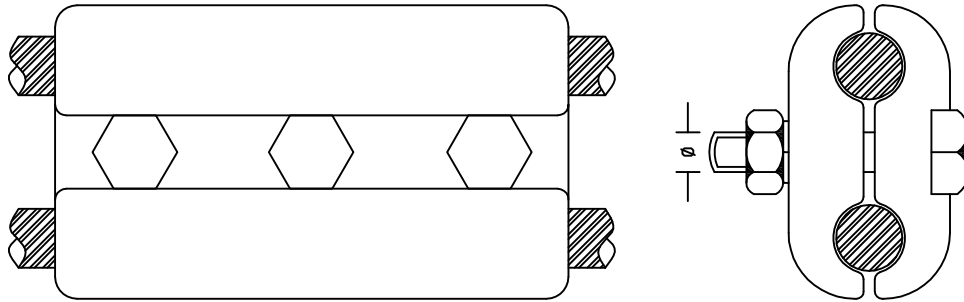
FOLHA:

REF.

DATA:



## GRAMPO PARALELO COM 3 PARAFUSOS



TIPO	BITOLA CABO (mm)		PARAF. (mm)
	MÍNIMA	MÁXIMA	
16P	10	12	M13
26P	12	14	M13
36P	14	16	M13
46P	16	18	M13
56P	18	20	M13
66P	20	22	M13
76P	22	24	M13

### NOTAS:

- 1- O GRAMPO PARALELO DEVERÁ SER FABRICADO EM LIGA DE ALUMÍNIO DE ELEVADA RESISTÊNCIA MECÂNICA E DE ELEVADA RESISTÊNCIA A CORROSÃO.
- 2- O GRAMPO DEVERÁ APRESENTAR UM ACABAMENTO SUPERFICIAL PERFEITO.
- 3- OS PARAFUSOS E PORCAS SÃO DE AÇO ZINCADOS A QUENTE, OBEDECENDO AS NORMAS DA ABNT.
- 4- ESCORREGAMENTO DO GRAMPO - 20% DA CARGA DE RUPTURA DO CABO.



**Celesc**  
Distribuição S. A.

DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

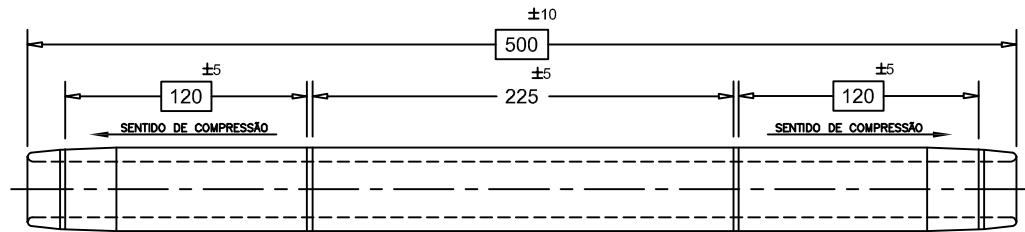
DIVISÃO DE LINHAS

PROJETO:

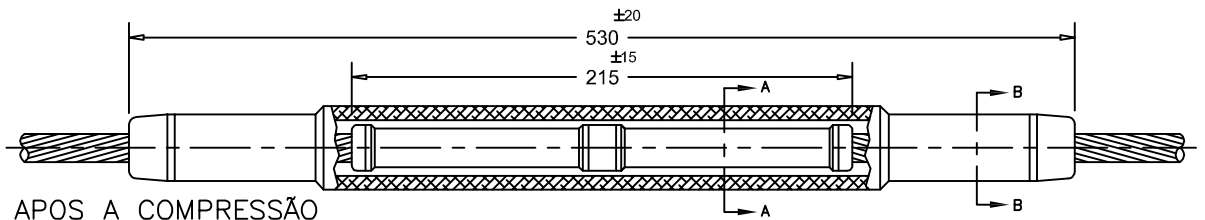
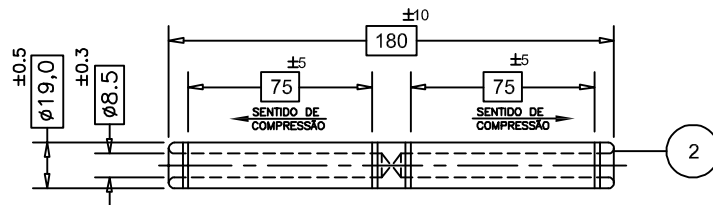
FOLHA:

REF.

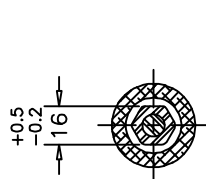
DATA:



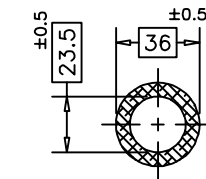
ANTES DA COMPRESSÃO



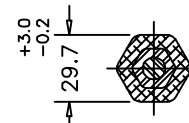
APOS A COMPRESSÃO



CORTE A-A  
APOS A COMPRESSÃO



CORTE B-B  
ANTES DA COMPRESSÃO

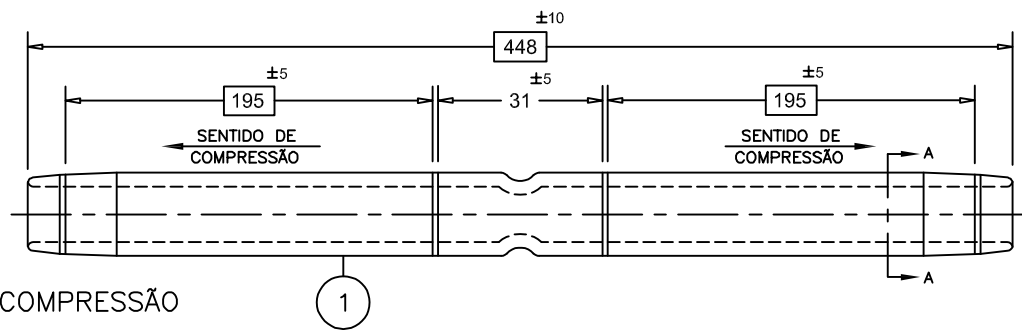


CORTE B-B  
APOS A COMPRESSÃO

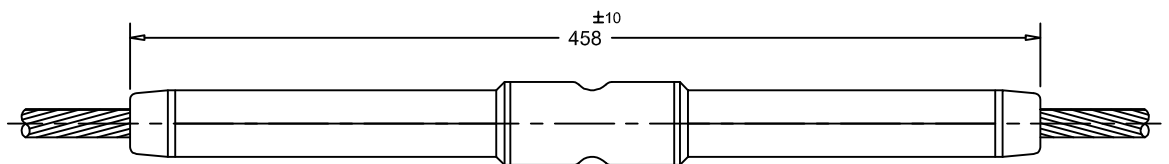
### NOTAS

- APLICAÇÃO: CABO CONDUTOR CAA 477 MCM 26/7 - (HAWK).
- COMPOSTO ANTI-OXIDANTE: FORNECIDO NA QUANTIDADE NECESSARIA A INSTALAÇÃO DO CONJUNTO.
- DESLIZAMENTO: 90% DA CARGA DE RUPTURA DO CABO CONDUTOR CONFORME NBR 7270 (7.684 kg).
- RUPTURA: 100% DA CARGA DE RUPTURA DO CABO CONDUTOR CONFORME NBR 7270 (8.538 kg).
- INSTALAÇÃO: A COMPRESSÕES HEXAGONAIS COM COMPRESSOR DE FORÇA DESENVOLVIDA DE 100 TON. E MATRIZES COMPATIVELIS
- ENSAIO DE CICLO DE AQUECIMENTO: CONFORME NORMA NEMA PUB. CC3-1973.
- ENSAIO DE RESISTENCIA ELETRICA E ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA: CONF. NORMA NEMA PUB. CC1-1993.
- ACABAMENTO DOS COMPONENTES FERROSOS: ZINCAGEM A QUENTE, CONFORME NBR 6323.

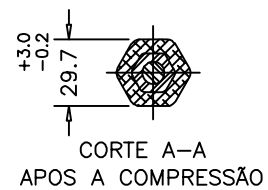
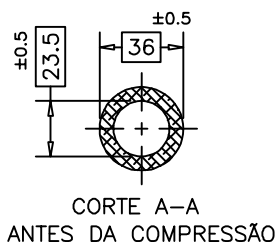
				 <b>Celesc</b> Distribuição S. A.	OBRA :				
					TITULO :				
				LUA DE EMENDA A COMPRESSÃO PARA CABO 477,0 MCM					
				APROVAÇÃO :	PROJETO :	COTAS EM :	REVISÃO :	DESENHO Nº :	
				ORGÃO :	DESENHO :	ESCALA :	DATA :	PASTA / ARQUIVO :	
REV.	DATA	EXEC. POR	VISTO		DANIEL	S/E			



ANTES DA COMPRESSÃO



APOS A COMPRESSÃO

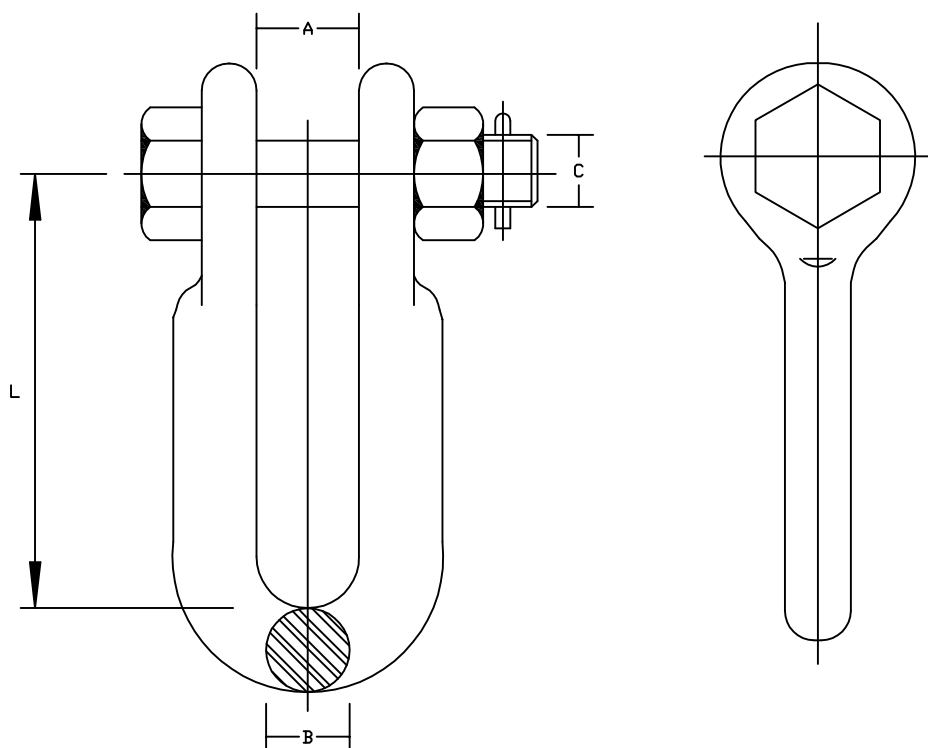


NOTAS

- APLICAÇÃO: CABO CONDUTOR CAA 477 MCM 26/7 - (HAWK).
- COMPOSTO ANTI-OXIDANTE: FORNECIDO NA QUANTIDADE NECESSARIA A INSTALAÇÃO DO CONJUNTO.
- INSTALAÇÃO: COMPRESSÕES HEXAGONAIS COM COMPRESSOR DE FORÇA DESENVOLVIDA DE 100 TONELADAS E MATRIZ COMPATIVEL
- ENSAIO DE CICLO DE AQUECIMENTO: CONFORME NORMA NEMA PUB. CC3-1973.
- ENSAIO DE RESISTENCIA ELETRICA E ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA: CONF. NORMA NEMA PUB. CC1-1993.

				 <b>Celesc</b> Distribuição S. A.	OBRA :				
					TITULO : LUVA DE JUMPER A COMPRESSÃO PARA CABO 477,0 MCM				
				APROVAÇÃO :	PROJETO :	COTAS EM :	REVISÃO :	DESENHO Nº :	
				ORGÃO :	DESENHO : DANIEL	ESCALA : S/E	DATA :	PASTA / ARQUIVO :	
REV.	DATA	EXEC. POR	VISTO						

MANILHA 00486



A (mm)	B (mm)	C (mm)	RUPTURA (kg)	L. MIN.	L. MAX.
22	16	M19	12.000	60mm	85mm

NOTAS:

- 1- A MANILHA DEVERÁ SER FABRICADA EM AÇO FORJADO, APRESENTANDO ESTRUTURA GRANULAR HOMOGÊNEA, MÍNIMO TEOR DE IMPUREZAS E ACABAMENTO SUPERFICIAL PERFEITO.
- 2- A GALVANIZAÇÃO A QUENTE, DEVERÁ OBTER-SE UM REVESTIMENTO DE ZINCO DE CARACTERÍSTICAS IGUAIS OU SUPERIORES AS ESPECIFICADAS PELA NBR 6323 DA ABNT.



Celesc  
Distribuição S. A.

DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

DIVISÃO DE LINHAS

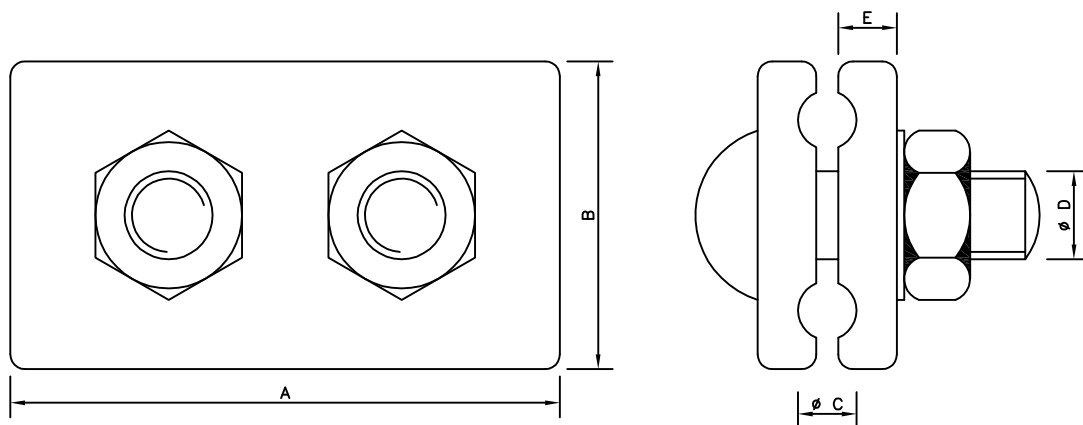
PROJETO:

FOLHA:

REF.

DATA:

PRENSA FIOS COM DOIS PARAFUSOS



DIMENSÕES					
A (mm)	B (mm)	ØC MIN (mm)	ØC MAX (mm)	ØD (mm)	E (mm)
80	45	6	10	M 13	8

NOTAS:

- 1- O PRENSA FIOS DEVERÁ SER FABRICADO EM AÇO FORJADO, APRESENTANDO ESTRUTURA GRANULAR HOMOGÊNEA, MÍNIMO DE TEOR DE IMPUREZA E ACABAMENTO SUPERFICIAL PERFEITO.
- 2- NA GALVANIZAÇÃO A QUENTE, DEVERÁ OBTER-SE UM REVESTIMENTO DE ZINCO DE CARACTERÍSTICAS IGUAIS OU SUPERIORES AS ESPECIFICADAS PELAS NORMAS DA ABNT.



Celesc  
Distribuição S.A.

DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

DIVISÃO DE LINHAS

PROJETO:

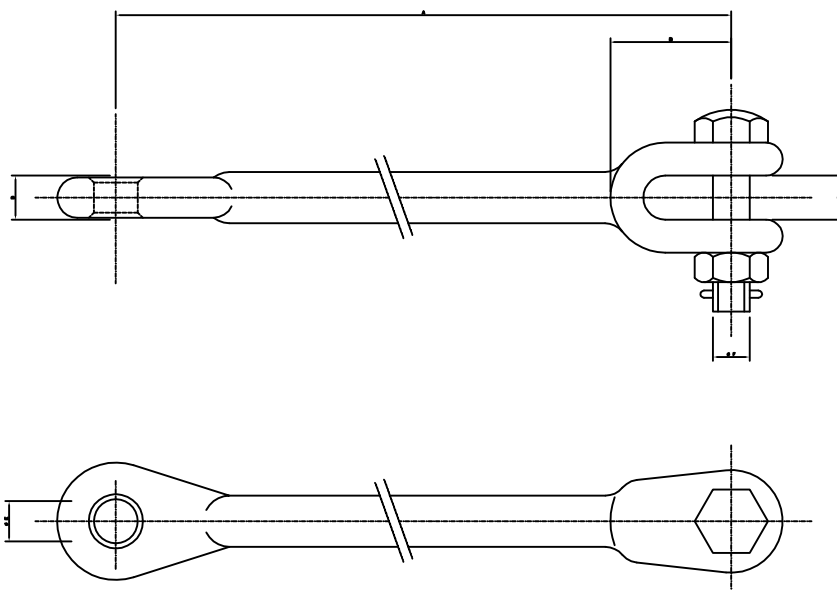
FOLHA:

REF.

DATA:

PROLONGADOR GARFO-OLHAL

00496



A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	∅ E (mm)	∅ F (in)	RUPTURA (kg)
200	40	22	16	22	M19	8.000
250	40	22	16	22	M19	8.000

NOTAS:

- 1- O PROLONGADOR GARFO-OLHAL DEVERÁ SER FABRICADO EM AÇO FORJADO, APRESENTANDO ESTRUTURA GRANULAR HOMOGÊNEA, MÍNIMO TEOR DE IMPUREZAS E ACABAMENTO SUPERFICIAL PERFEITO.
- 2- NA GALVANIZAÇÃO A QUENTE, DEVERÁ OBTER-SE UM REVESTIMENTO DE ZINCO DE CARACTERÍSTICAS IGUAIS OU SUPERIOR AS ESPECIFICADAS PELAS NORMAS DA ABNT.



Celesc  
Distribuição S.A.

DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

DIVISÃO DE LINHAS

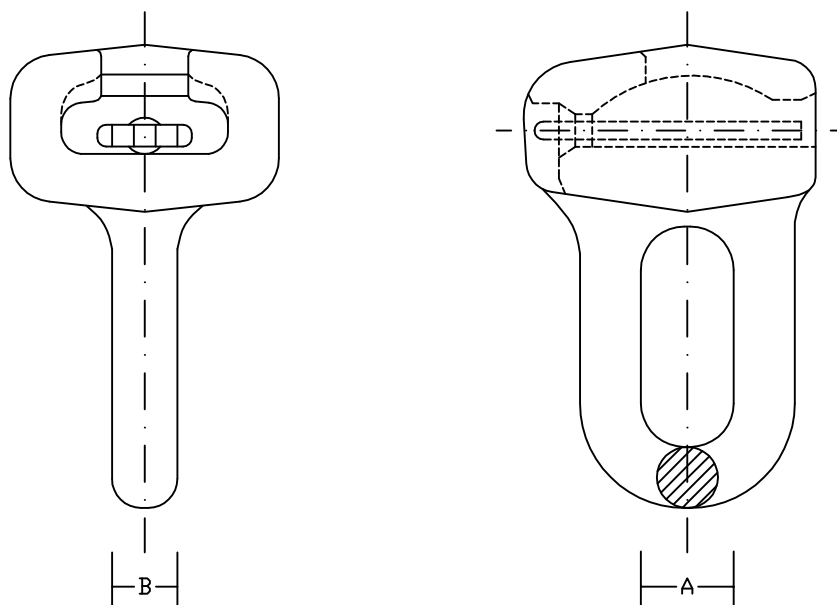
PROJETO:

FOLHA:

REF.

DATA:

CONCHA - ELD 00494



A (mm)	B (mm)	RUPTURA (kgf)
22	16	8.000

NOTAS:

- 1- A CONCHA-ELD DEVERÁ SER FABRICADA EM AÇO FORJADO, APRESENTANDO ESTRUTURA GRANULAR HOMOGÊNEA, MÍNIMO TEOR DE IMPUREZAS E ACABAMENTO SUPERFICIAL PERFEITO.
- 2- NA GALVANIZAÇÃO A QUENTE, DEVERÁ OBTER-SE UM REVESTIMENTO DE ZINCO DE CARACTERÍSTICAS IGUAIS OU SUPERIORES AS ESPECIFICADAS PELA NBR 6323 DA ABNT.
- 3- ENGATE CONCHA-ELD TIPO ABNT NBR 7108, OU IEC Pub 120 16 A.



Celesc  
Distribuição S. A.

DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

DIVISÃO DE LINHAS

PROJETO:

FOLHA:

REF.

DATA:

**DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN**

## **LISTA DE FIOS E CABOS**

**LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista**

**LD-83208**



## LISTA DE FIOS E CABOS

### LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
231	Cabo de aço bitola 5/16" tipo HS, de alta resistência mecânica, galvanizado, formação 7 fios, diâmetro 7,938mm e carga de ruptura mínima 3.629kgf, e demais características conforme ESP-LT-008 - Especificação para fornecimento de cabo de aço galvanizado Ø 5/16" - HS - 7 fios	kg	100,00
5295	Cabo de alumínio, tipo CAA, 477,0 MCM, formação 26/7 fios, diâmetro 21,79mm, código HAWK, e demais características conforme E-313.0018 - Especificação para fornecimento de cabos condutores	kg	3.800,00
31328	Cabo óptico OPGW 36 FO conforme especificação ESP-LT-015 - Especificação para fornecimento de cabos OPGW e óptico dielétrico, devendo suportar uma corrente de 12,5kA durante um tempo de 0,5s e estar incluso as descidas e o acréscimo proveniente da catenária	m	800,00
34347	Cabo óptico dielétrico com 36 fibras, auto-sustentado, monomodo, revestimento da fibra óptica acrilato, capa de proteção externa em polietileno RC, núcleo seco, CFOA-SM-LV500-S-36FO-RT. conforme especificação ESP-LT-015 - Especificação para fornecimento de cabos OPGW e óptico dielétrico	m	5.400,00

#### OBSERVAÇÃO:

- Os materiais devem atender às especificações técnicas e ser homologados na Celesc, conforme E313.0045 - CERTIFICAÇÃO DE HOMOLOGAÇÃO DE PRODUTOS.

**DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN**

## **LISTA DE ISOLADORES**

**LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista**

**LD-83209**

**LISTA DE ISOLADORES****LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista**

ITEM	DESCRIÇÃO	UN	QUANT
5185	Isolador de disco de vidro temperado, 254mm x 146mm, carga de ruptura 12.000kgf, engate tipo concha bola, com proteção anticorrosiva das partes metálicas, e demais características conforme E-313.0056 - Especificação para fornecimento de isoladores de vidro	pç	702
23121	Isolador polimérico, line post, tensão 138kV, carga de ruptura mínima de 8000daN, e demais características conforme E-313.0057 - Especificação para fornecimento de isoladores tipo pilar poliméricos	pç	12

**OBSERVAÇÃO:**

- Os materiais devem atender às especificações técnicas e ser homologados na Celesc, conforme E313.0045 - CERTIFICAÇÃO DE HOMOLOGAÇÃO DE PRODUTOS.

**DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN**

## **LISTA DE ESTRUTURAS MONOTUBULARES**

**LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista**

**LD-83210**

## LISTA DE ESTRUTURAS MONOTUBULARES

Código	Tipo	Altura (m)	Carga (daN)	Número	Quantidade	Desenho
41131	AC6MP	32	1800	2, 7	2	LD 83215
41132	ADCE	22	2700	1*	1	LD 83216
41133		25	7000	8	1	
41134	AVC6F	32	1800	3, 6	2	LD 83217
41135			4000	4	1	
41136	AVC6P	32	4000	5	1	LD 83218
<b>Total geral</b>					<b>8</b>	

### OBSERVAÇÕES:

- Todas estruturas, com exceção da número 8, deverão ter sua seção de engastamento limitada a 0,80m;

\* As cruzetas da estrutura nº 1, tipo ADCE, deverão ser fabricadas com 1,0m a mais no lado externo da deflexão;

- O fornecimento das escadas para escalamento das estruturas (documento LT-201101), da sela para fixação das escadas (documento LT-201103) e da cinta auxiliar para fixação das escadas (documento LT-201104) será de responsabilidade do FABRICANTE/CONTRATADA;

- O fornecimento, quando aplicável, do suporte para fixação do grampo oscilante (LT-201105) será de responsabilidade do FABRICANTE/CONTRATADA;

- O fornecimento do elastômero para vedação dos furos passantes para fixação das escadas das estruturas será de responsabilidade do FABRICANTE/CONTRATADA;

- Os materiais devem atender às especificações técnicas e ser homologados na Celesc, conforme E313.0045 - CERTIFICAÇÃO DE HOMOLOGAÇÃO DE PRODUTOS.

### LOCAL DE ENTREGA:

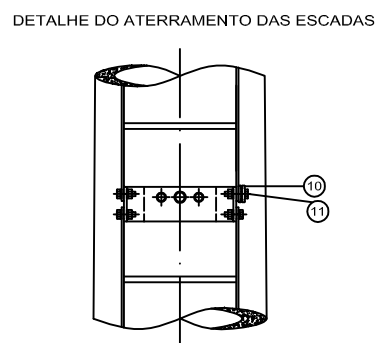
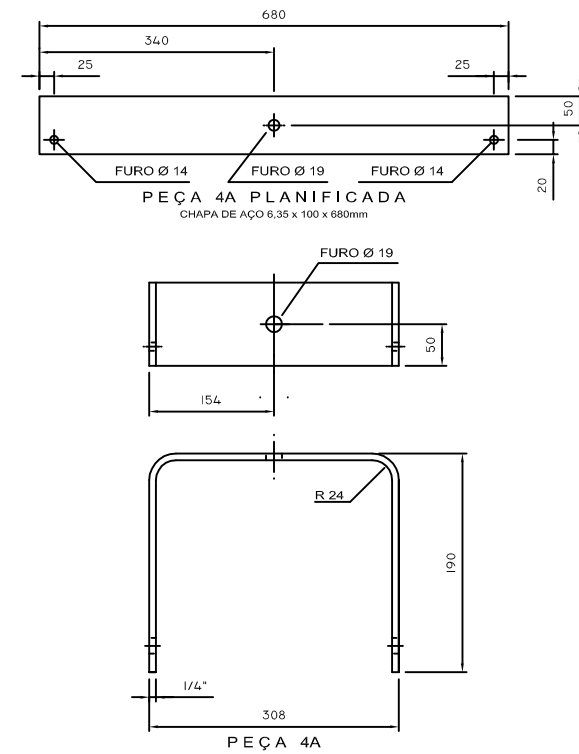
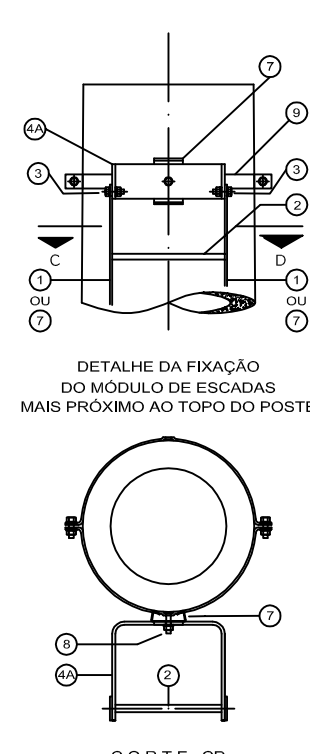
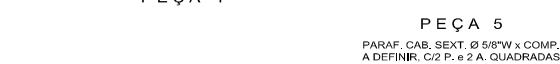
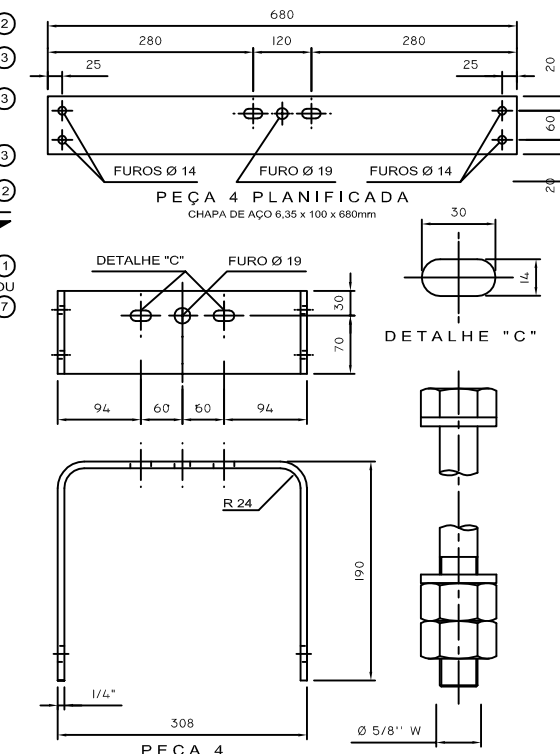
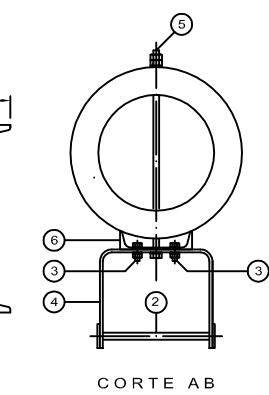
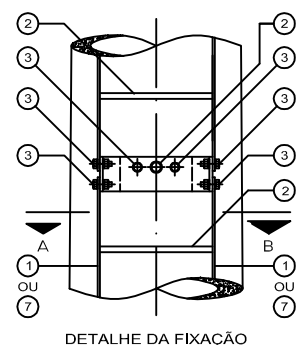
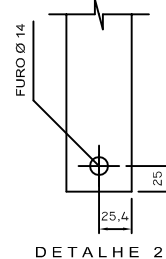
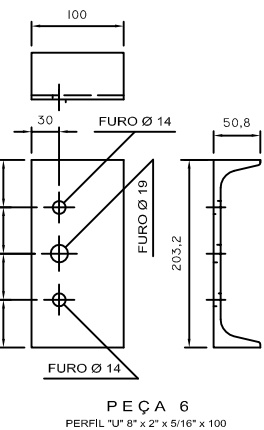
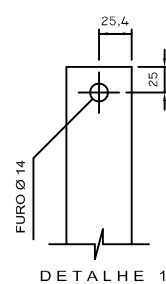
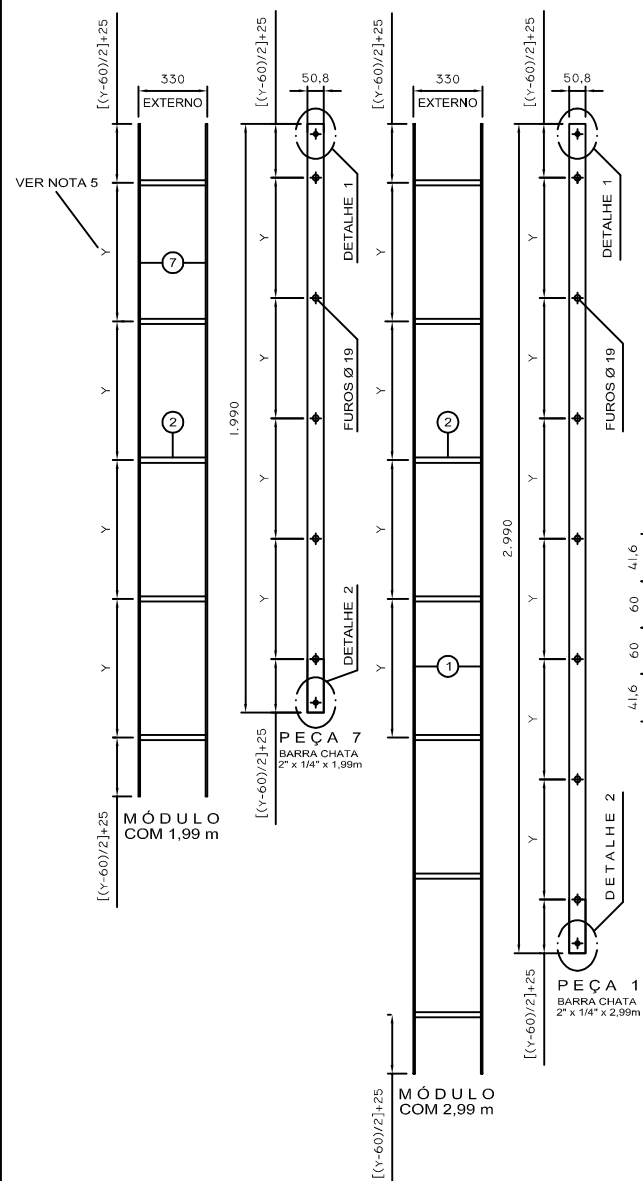
SE JOINVILLE III  
Rua Cel. Procópio Gomes, s/n  
Bairro Bucarein  
Joinville - SC  
CEP 89.202-300



LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista

jan/19

LD-83210



LISTA DE MATERIAIS MÓDULO COM 1,99m		
ÍTEM	DESCRIÇÃO	QUANT.
1	BARRA CHATA 2" x 1/4" x 1,99m	2
2	BARRA Ø 12,7 x 330mm	VER L.M.
3	PARAF. CAB. SEXT. Ø 1/2" W x 50mm, C/2 PORCAS E 2 A. REDONDAS	4

LISTA DE MATERIAIS MÓDULO COM 2,99m		
ÍTEM	DESCRIÇÃO	QUANT.
1	BARRA CHATA 2" x 1/4" x 2,99m	2
2	BARRA Ø 12,7 x 330mm	VER L.M.
3	PARAF. CAB. SEXT. Ø 1/2" W x 50mm, C/1 P. e 1 A. PRESSÃO	4

LISTA DE MATERIAIS DA FIXAÇÃO DO MÓDULO DE ESCADA PRÓXIMO AO TOPO		
ÍTEM	DESCRIÇÃO	QUANT.
7	SELA PARA CRUZETA. VER DES. LT201103	1
8	PARAF. CAB. ABAULADA M16x2-70 COM 1 PORCA E 1 ARRUELA LISA	1
9	CINTA DE FIXAÇÃO DO MÓDULO DE VER DES. LT201104	1

MATERIAIS PARA ATERRAMENTO DOS MÓDULOS		
ÍTEM	DESCRIÇÃO	QUANT.
10	PRESILHA BIFILAR	1
11	PARAF. CAB. SEXT. Ø 1/2" W x 80mm, C/2 PORCAS E 1 A. REDONDA	1

MATERIAIS QUE ACOMPANHAM OS MÓDULOS		
ÍTEM	DESCRIÇÃO	QUANT.
4	CHAPA DE AÇO 6,35 x 100 x 680mm	VER L.M.
4A	CHAPA DE AÇO 6,35 x 100 x 680mm	1
5	PARAF. CAB. SEXT. Ø 5/8" W x COMP. A DEF., C/2 P. e 2 A. QUAD.	VER L.M.
6	PERFIL "U" 8" x 2" x 5/16" x 100	VER L.M.

- NOTAS:**
- 1) DIMENSÕES EM MILÍMETRO, EXCETO QUANDO ESPECIFICADO;
  - 2) TRATAMENTO: GALVANIZADO A QUENTE CONFORME NORMA ABNT 6323;
  - 3) AS QUANTIDADES DOS MÓDULOS, PEÇA 4, PEÇA 5 e PEÇA 6 VARIAM DE ACORDO COM AS ALTURAS DAS ESTRUTURAS, DEFINIDAS NAS LISTAS DE MATERIAIS.
  - 4) DEVEM SER PREVISTAS UMA ARRUELA E UMA CONTRA PORCA PARA VEDAÇÃO DO FURO ENTRE O PARAFUSO PASSANTE E A ESTRUTURA.
  - 5) O ESPAÇAMENTO ENTRE OS DEGRAUS (Y) DEVE SER UNIFORME, VARIANDO ENTRE 0,25m E 0,3m CONFORME NR18.

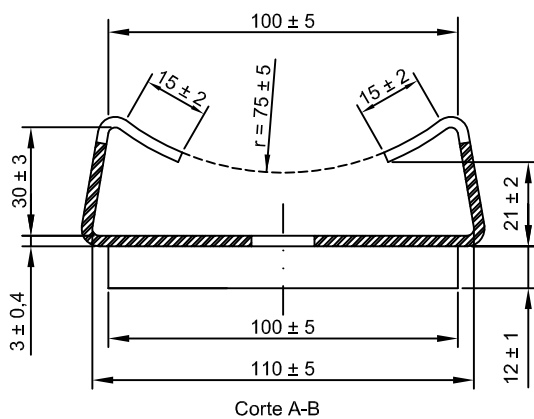
OBS: REV 01 EM 22/11/2013. MODIFICADO O SISTEMA DE FIXAÇÃO DO MÓDULO DE ESCADA MAIS PRÓXIMO AO TOPO DO POSTE.

REV 02 EM 14/08/2014. INSERIDO ITEM Nº 5 NAS NOTAS.

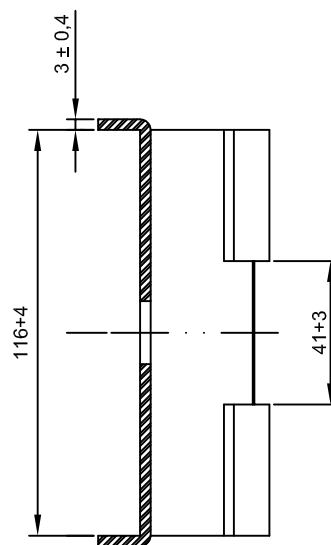
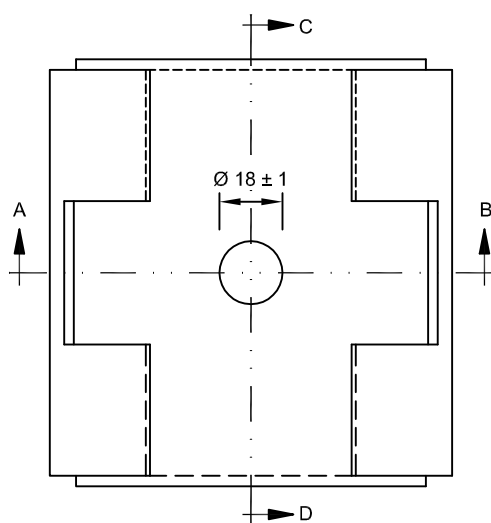
REV 03 EM 04/09/2014. INSERIDO ATERRAMENTO DAS ESCADAS - ITEM 10 E 11. ALTERADO NOTA 5, ALTERADO ESPAÇAMENTO DOS DEGRAUS, ALTERADO Ø E QUANTIDADE DO ITEM 2.

TÍTULO: ESCADAS MODULARES PARA ESTRUTURAS CIRCULARES - 2m E 3m			
DESENHISTA	FOLHA ÚNICA	COTAS INDICADAS	DESENHO Nº LT-201101 rev. 03
DATA	DIRETÓRIO K:\DPEP_Helix\Plt\	PASTA PADRÕES ESTRUTURAS - FERRAGENS - OUTROS	ARQUIVO ESCADA MODULADA POSTE CIRCULAR - PADRÃO CELESC.dwg

## SELA PARA FIXAÇÃO DAS ESCADAS



Corte A-B



Corte C-D

Código Celesc: 2179

Matéria Prima: Aço carbono ABNT 1010 a 1020, laminado, zincada a quente;

Resistência Mecânica: Corretamente instalada não deve apresentar deformação permanente ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque de 8 daN x m, no mínimo.

Acondicionamento: Conforme AM 110 da Especificação E-141.0001 – Padrão de Embalagens



**Celesc**  
Distribuição S.A.

DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

DIVISÃO DE LINHAS

PROJETO:

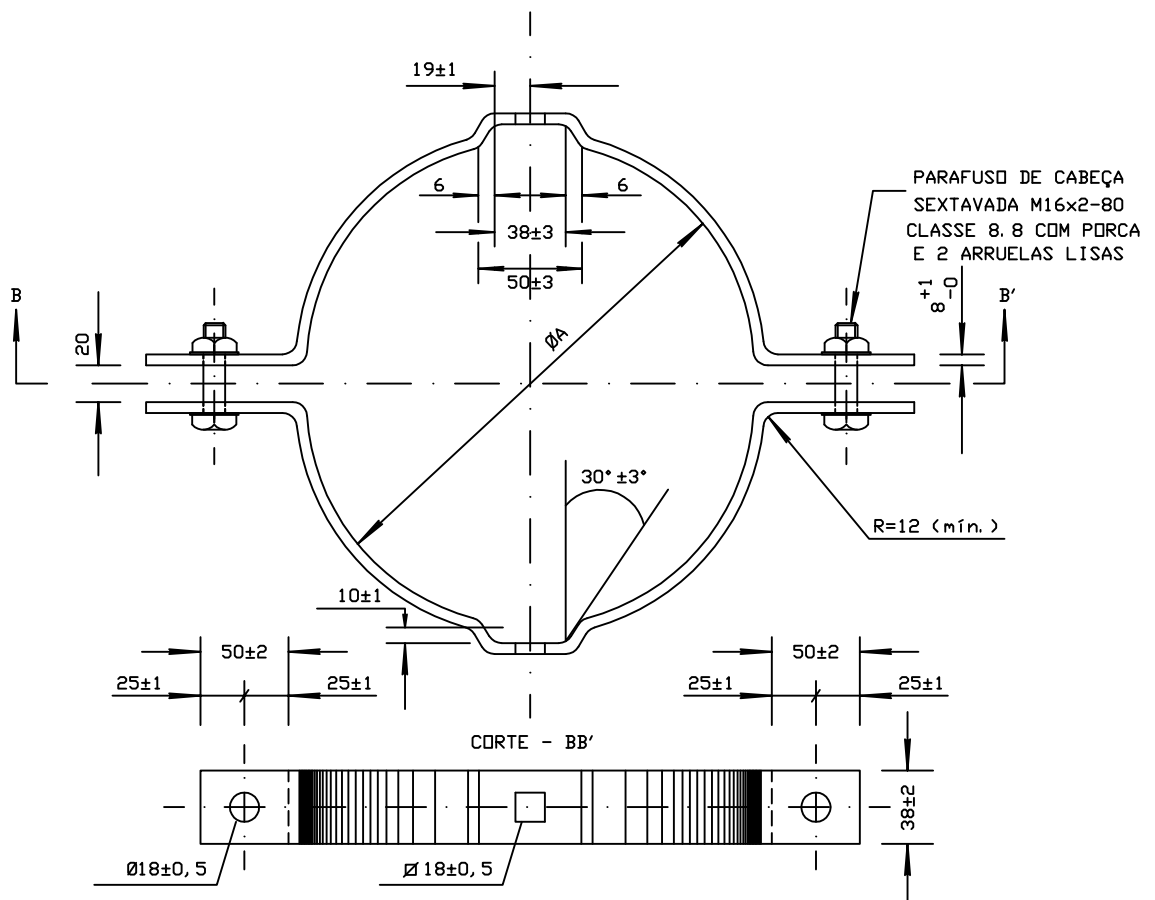
SELA PARA FIXAÇÃO DO MÓDULO DE ESCADA SUPERIOR.

FOLHA:

DES.: LT 201103

DATA: 21/11/2013

# CINTA AUXILIAR PARA FIXAÇÃO DA ESCADA



Ø A SERÁ DEFINIDO PELO FORNECEDOR DA ESTRUTURA.

MATÉRIA PRIMA: AÇO CVARBOMNO ABNT 1010 a 1020, LAMINADO, ZINCADO A QUENTE;



**Celesc**  
Distribuição S.A.

DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

DIVISÃO DE LINHAS

PROJETO:

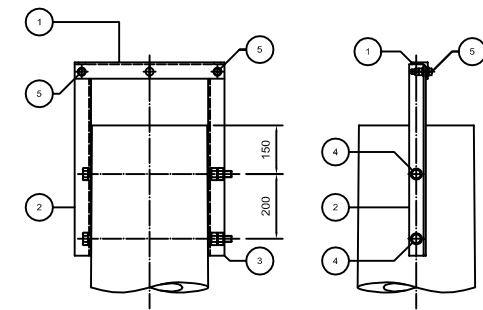
CINTA AUXILIAR PARA A FIXAÇÃO DO MÓDULO DE ESCADA MAIS PRÓXIMO AO TOPO DO POSTE.

FOLHA:

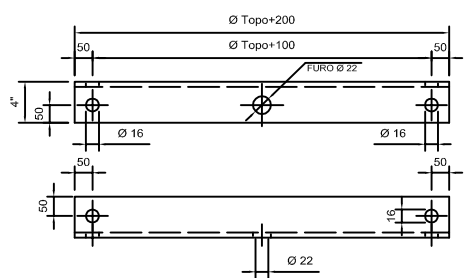
DES.: LT 201104

DATA: 21/11/2013





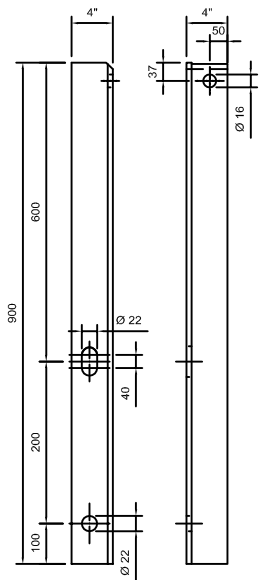
MONTAGEM



PEÇA 1 - CENTRAL

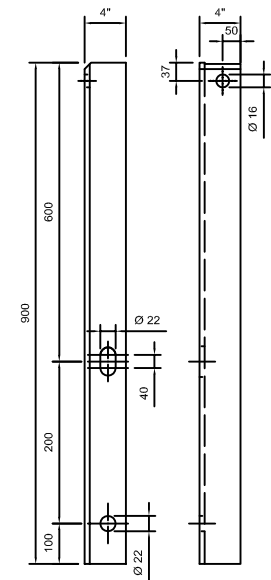
MATERIAL : AÇO ASTM A36 ;  
CANTONEIRA L 4" x 1/2" x (ØTopo+200 mm) ;  
QUANTIDADE : 1 pç

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE
1	CANTONEIRA "L" 4" x 1/2" x (ØTopo+200mm)	1
2	CANTONEIRA "L" 4" x 1/2" x 900 mm	1
3	CANTONEIRA "L" 4" x 1/2" x 900 mm	1
4	PARAF. CAB. SEXT. Ø 3/4" W x (ØTopo+270mm), C/2 P E 2 A. LISAS	2
5	PARAF. CAB. SEXT. Ø 1/2" W x 90 mm, C/2 P E 2 A. LISAS	2



PEÇA 2 - ESQUERDA

MATERIAL : AÇO ASTM A36 ;  
CANTONEIRA L 4" x 1/2" x 900 mm ;  
QUANTIDADE : 1 pç



PEÇA 3 - DIREITA

MATERIAL : AÇO ASTM A36 ;  
CANTONEIRA L 4" x 1/2" x 900 mm ;  
QUANTIDADE : 1 pç

NOTAS:

- 1 ) DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO ;
- 2 ) PARAFUSO ASTM A325 ;
- 3 ) TODAS AS PEÇAS DEVERÃO SER GALVANIZADAS À QUENTE CONFORME NBR6323 E ESTARÃO SUJEITAS A ENSAIO CONFORME NORMA 7095.  
A CAMADA DE GALVANIZAÇÃO DEVE APRESENTAR ESPESSURA MÉDIA DE NO MÍNIMO 76µm PARA AS PORCAS E PARAFUSOS E DEMAIS PEÇAS 100µm.  
OS ENSAIOS DE GALVANIZAÇÃO DEVERAO SEGUIR AS NBR'S 7397,7398,7399 e 7400

Revisão 01 (19/11/2013): Alterado o comprimento das peças n° 02 e 03 de 800mm para 900mm

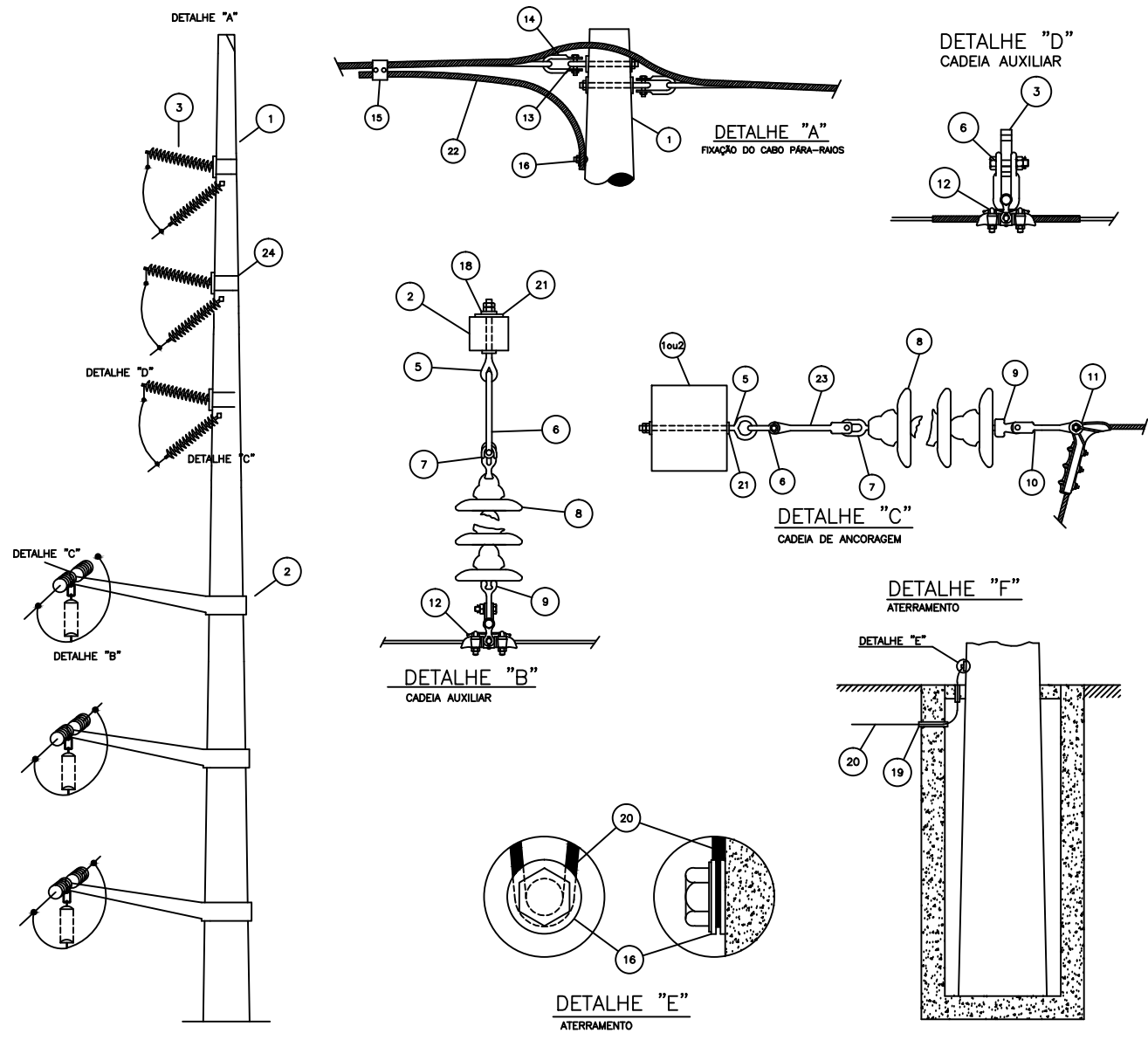
		OBRA:	
TÍTULO: SUPORTE PARA GRAMPO OSCILANTE			
DESENHISTA	FOLHA ÚNICA	COTAS INDICADAS	DESENHO Nº LT-201105
DATA	DIRETÓRIO	PASTA	ARQUITVO K:\DPEP_He11x\PI14\ PÁDRIS ESTRUTURAS-FERRAGENS-OUTROS\Ferragens

**DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN**

## **Desenho de estrutura monotubular tipo AC6MP**

**LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista**

**LD-83215**



ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	REF. OU SIMILAR
<b>MATERIAL DA ESTRUTURA</b>			
1	1	POSTE MONOTUBULAR	
2	3	BRAÇO	
3	3	ISOLADOR PILAR ("LINE POST") COM FERRAGEM TERMINAL COM FURO PARA PARAFUSO Ø19mm	
<b>MATERIAL DA CADEIA DE ISOLADORES</b>			
5	15	PARAFUSO OLHAL GALVANIZADO Ø 19mm x ***mm, COM DUAS PORCAS QUADRADAS E DUAS ARRUELAS	
6	15	MANILHA GALVANIZADA, Ø16mm	
7	15	ELO BOLA GALVANIZADO	
8	*	ISOLADOR DE DISCO CB Ø254mm x 146mm	
9	15	CONCHA OLHAL GALVANIZADO	
10	12	PROLONGADOR GARFO OLHAL GALVANIZADO - 250 mm	
11	12	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	
12	6	GRAMPO DE SUSPENSÃO BIARTICULADO	
23	12	PROLONGADOR GARFO OLHAL GALVANIZADO - 200 mm	
24	6	PARAFUSO PASSANTE PARA FIXAÇÃO DA BASE DO ISOLADOR	
<b>MATERIAL DO CABO PÁRA-RAIOS</b>			
13	2	PARAFUSO OLHAL GALVANIZADO Ø 19mm x ***mm, COM DUAS PORCAS E DUAS ARRUELAS	
14	2	GRAMPO DE ANCORAGEM DO CABO PÁRA-RAIOS	
<b>MATERIAL DE ATERRAMENTO</b>			
15	1	PRENSA FIOS GALVANIZADO	
16	8	PRESILHA BIFILAR GALVANIZADA, COM PARAFUSO DE 5/8" X 50mm, ROSCA "W" SEM PORCA	
19	2	CONDUTO PLÁSTICO DE Ø 3/4" X 600mm	
20	**	CABO DE AÇO HS 5/16" GALVANIZADO	
21	12	CHAPA PARA ATERRAMENTO GALVANIZADA	
22	***	CORDOALHA DE AÇO GALV. Ø 5/16" SM	
<b>MATERIAL PARA ESCALAMENTO DA ESTRUTURA</b>			
25	***	ESCALADA MODULAR EM AÇO GALVANIZADO PARA ESCALAMENTO DA ESTRUTURA CONFORME ESPECIFICAÇÕES DOS DOCUMENTOS ESP-LT-001 E LT-201101 INCLUINDO PORCAS, ARRUELAS E ELASTOMERO PARA VEDAÇÃO DOS FUROS PASSANTES PARA FIXAÇÃO DAS ESCADAS NA ESTRUTURA	

\* PARA 69KV - 87 PEÇAS  
 \* PARA 138KV - 159 PEÇAS  
 \*\* EM FUNÇÃO DA RESISTIVIDADE DO SOLO  
 \*\*\* A SER DEFINIDO PELO FORNECEDOR DAS ESTRUTURAS

- É DE RESPONSABILIDADE DO FORNECEDOR DA ESTRUTURA OS ITENS  
 1, 2, 3, 4, 5, 13, 16, 21, 22 E 25

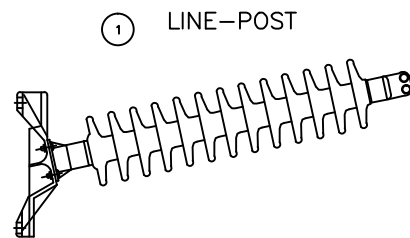
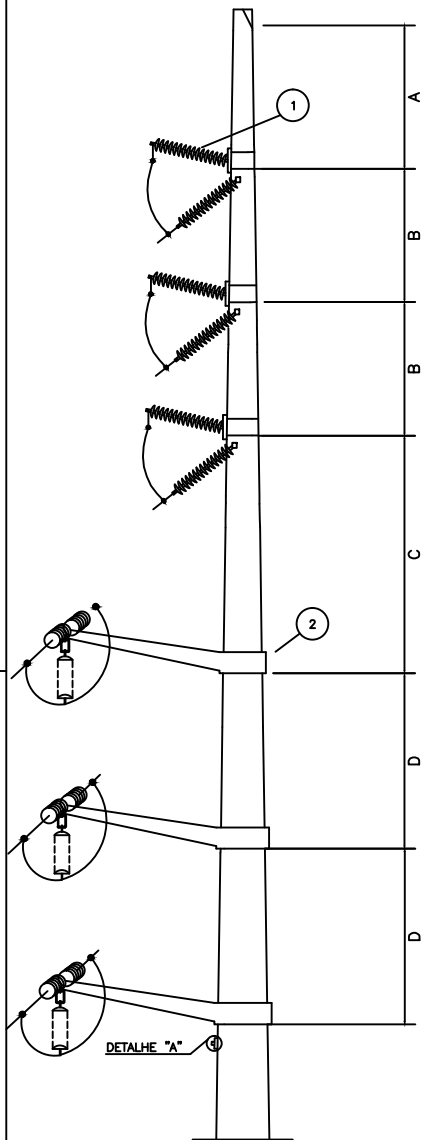


OBRA: LD 69 kV Seccionamento (Joinville III - Tupy) - Joinville Boa Vista

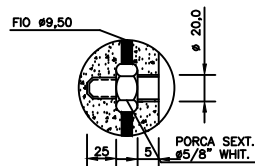
TITULO: ESTRUTURA TIPO "AC6MP"

DESENHISTA: ALPHA      FOLHA: ÚNICA      COTAS: INDICADAS      DESENHO Nº: LD-83215

DATA:      DIRETÓRIO:      PASTA:      ARQUIVO:



DETALHE "A"

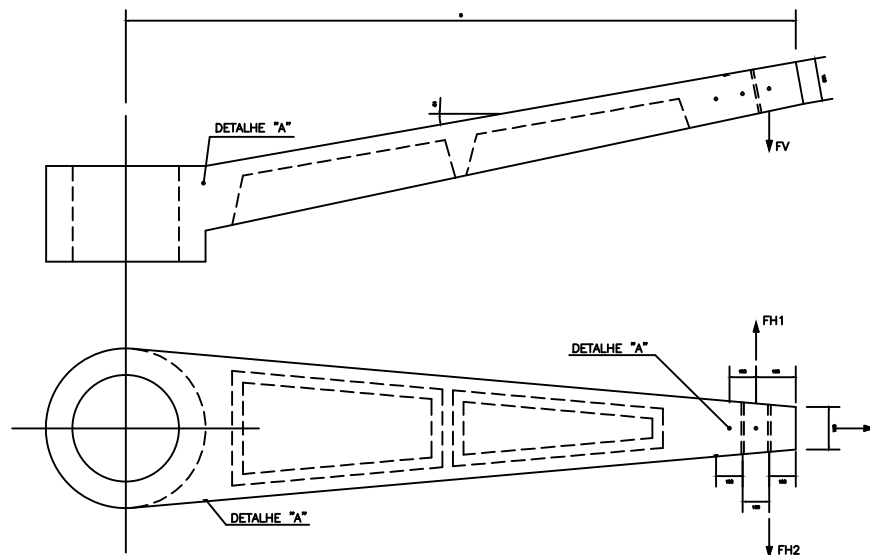


ESFORÇOS (daN)			
	FV	FT	ΔFH
PARAFUSOS DO LINE POST			
CRUZETA	1200	700	700

CÓTAS					TENSÃO
A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	Ø FUROS	kV
2,0	2,20	4,0	3,2	1"	138
1,6	1,8	3,0	2,2	1"	69

PESO (kg)	
POSTE	
CRUZETA	

CRUZETA



1- OS ENSAIOS DE RECEPÇÃO DAS PEÇAS DEVERÃO OBEDECER AS NORMAS TÉCNICAS DA ABNT.

2- O FABRICANTE DEVERÁ FORNECER UM DESENHO INDICANDO TODAS AS DIMENSÕES DAS PEÇAS, DE ACORDO COM O DESENHO ACIMA, INCLUSIVE AS COTAS NÃO INDICADAS

3- TODAS AS DIMENSÕES SÃO DADAS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO

4- DEVERÃO SER PREVISTOS FUROS PASSANTES NOS CENTROS DE GRAVIDADE DAS PEÇAS PARA COLOCAÇÃO DE PARAFUSOS Ø 19mm E OLHAIS, DE FORMA A GARANTIR O IÇAMENTO SEGURO DAS PEÇAS.

NOTAS

REFERÊNCIAS



OBRA: LD 69 kV Seccionamento (Joinville III - Tupy) - Joinville Boa Vista

TITULO: ESTRUTURA TIPO "AC6MP" MONTAGEM

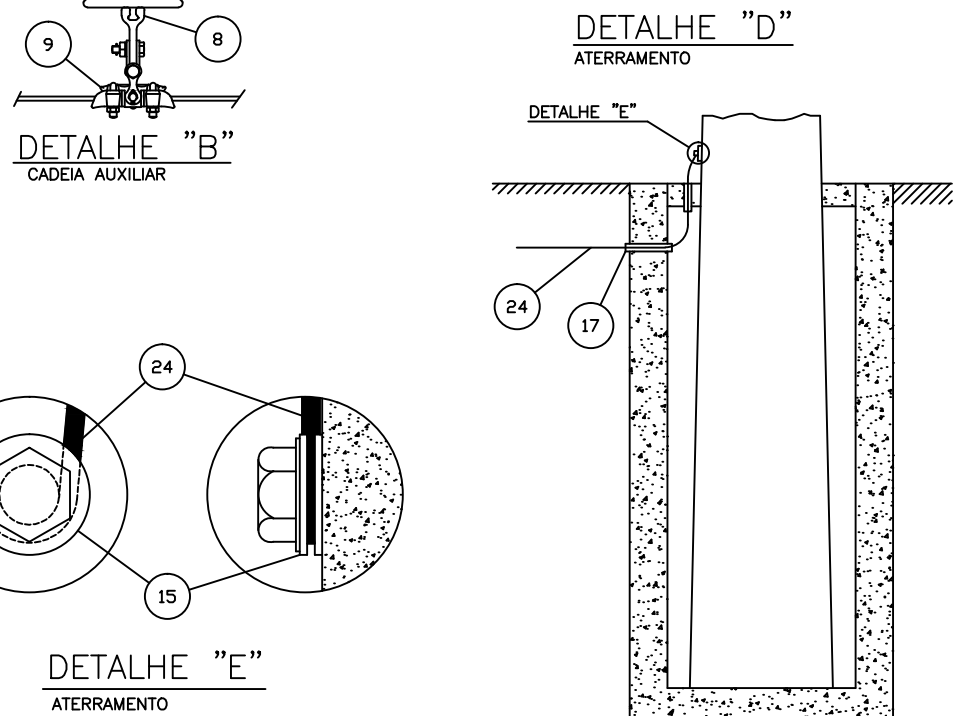
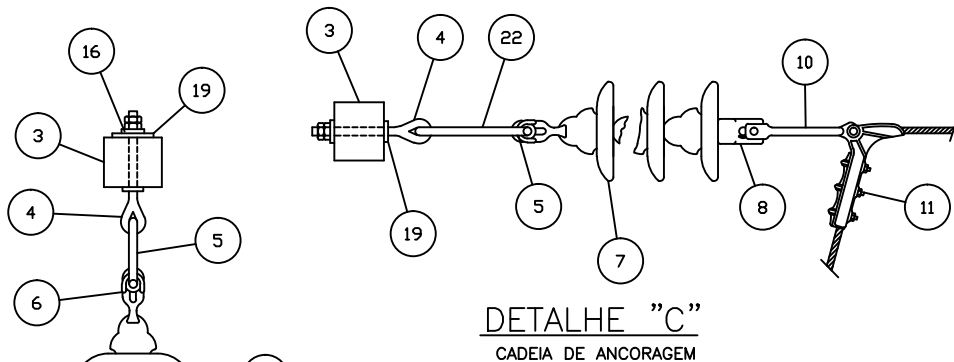
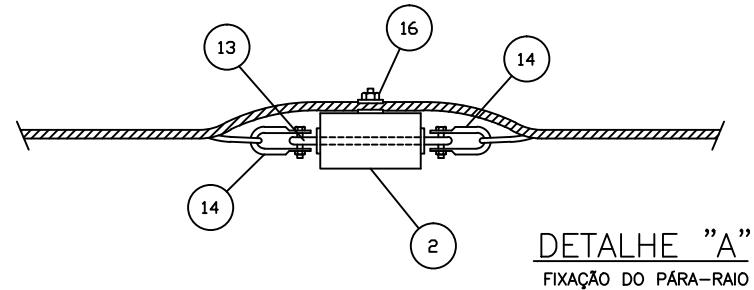
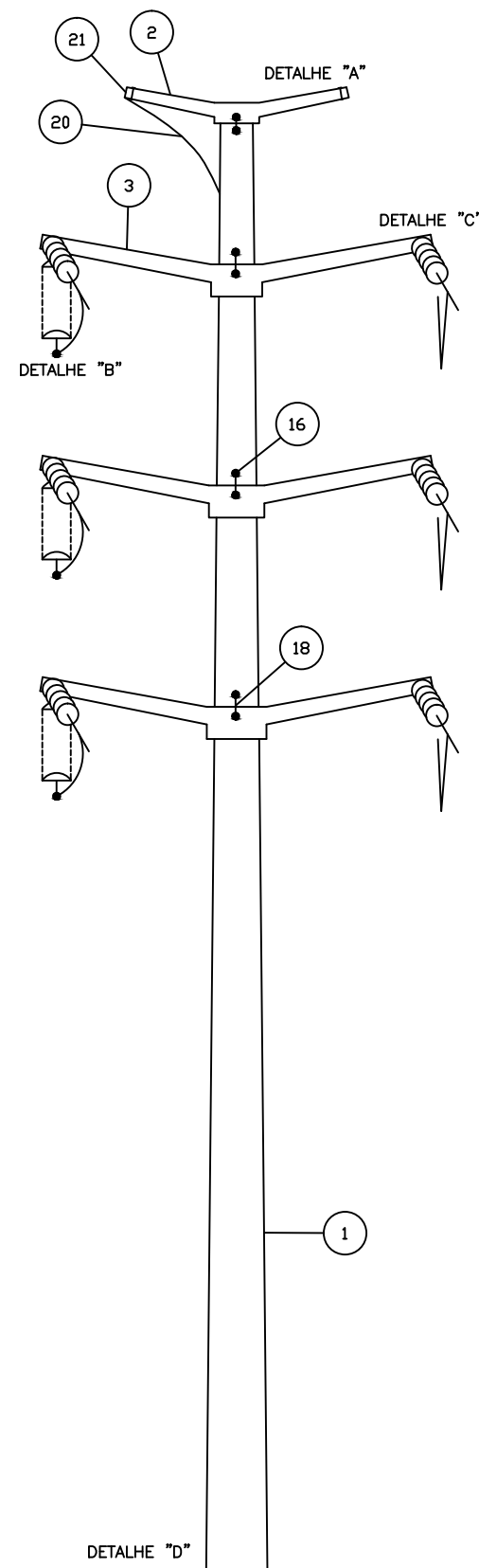
DESENHISTA	FOLHA	COTAS	DESENHO N°
ALPHA	UNICA	INDICADAS	LD-83215
DATA	DIRETORIO	PASTA	ARQUIVO
			AC6MP MONTAGEM

**DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN**

## **Desenho de estrutura monotubular tipo ADCE**

**LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista**

**LD-83216**



ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	REF. OU SIMILAR
<b>MATERIAL DA ESTRUTURA</b>			
1	1	POSTE COM SEÇÃO MONOTUBULAR	
2	1	CRUZETA I	
3	3	CRUZETA II	
<b>MATERIAL DA CADEIA DE ISOLADORES</b>			
4	15	PARAFUSO OLHAL GALVANIZADO $\phi$ 19mm X 254mm, COM DUAS PORCAS QUADRADAS E DUAS ARRUELAS	
5	15	MANILHA GALVANIZADA $\phi$ 16mm	
6	15	OLHAL BOLA GALVANIZADO	
7	**	ISOLADOR DE DISCO $\phi$ 254mm X 146mm DE ALTURA TIPO CONCHA BOLA	
8	15	CONCHA OLHAL GALVANIZADO	
9	3	GRAMPO DE SUSPENSÃO BIARTICULADO	
10	12	PROLONGADOR GARFO OLHAL GALVANIZADO - 250mm	
11	12	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	
12	-	PARAFUSO OLHAL GALVANIZADO $\phi$ 19mm X 356mm, COM DUAS PORCAS QUADRADAS	
22	12	PROLONGADOR GARFO OLHAL GALVANIZADO - 200mm	
<b>MATERIAL DO CABO PÁRA-RAIOS</b>			
13	4	PARAFUSO OLHAL GALVANIZADO $\phi$ 19mm X 254mm, COM DUAS PORCAS QUADRADAS E DUAS ARRUELAS	
14	4	GRAMPO DE ANCORAGEM DO CABO PÁRA-RAIOS	
<b>MATERIAL DE ATERRAMENTO</b>			
15	11	PRESILHA BIFILAR GALVANIZADA COM PARAFUSO $\phi$ 5/8" X 50mm, ROSCA "W" SEM PORCA	
16	9	PARAFUSO MÁQUINA $\phi$ 5/8" X 50mm, ROSCA "W", SEM PORCA	
17	2	CONDUTOR PLÁSTICO DE $\phi$ 3/4" X 600mm	
18	*	FIO DE AÇO GALVANIZADO 4 BWG	
19	15	CHAPA PARA ATERRAMENTO GALVANIZADA	
20	***	CORDOALHA DE AÇO GALVANIZADA $\phi$ 5/16" SM	
21	1	PRENSA FIOS GALVANIZADO	
24	*	CABO DE AÇO HS 5/16"	
<b>MATERIAL PARA ESCALAMENTO DA ESTRUTURA</b>			
23	***	ESCALADA MODULAR EM AÇO GALVANIZADO PARA ESCALAMENTO DA ESTRUTURA CONFORME ESPECIFICAÇÕES DOS DOCUMENTOS ESP-LT-001 E LT-201101 INCLUINDO PORCAS, ARRUELAS E ELASTÔMERO PARA VEDAÇÃO DOS FUROS PASSANTES PARA FIXAÇÃO DAS ESCADAS NA ESTRUTURA	

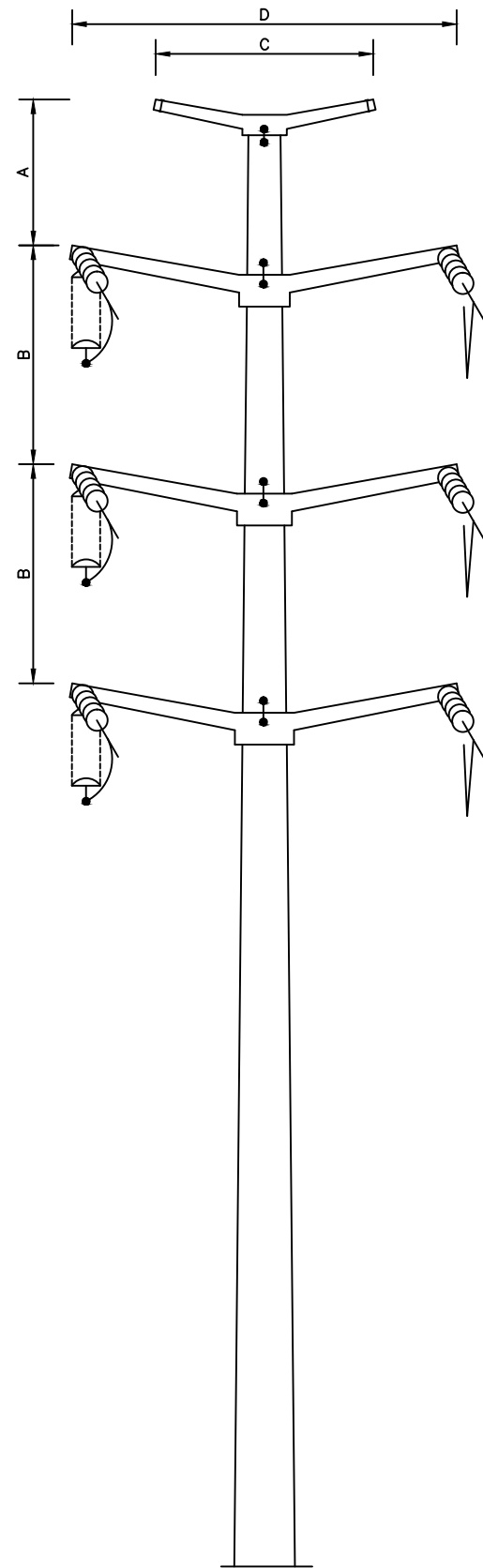
\* EM FUNÇÃO DA RESISTIVIDADE DO SOLO  
 \*\* PARA 69kV - 87 PEÇAS  
 PARA 138kV - 159 PEÇAS  
 \*\*\* A SER DEFINIDO PELO FORNECEDOR DAS ESTRUTURAS

- É DE RESPONSABILIDADE DO FORNECEDOR DA ESTRUTURA OS ITENS 1, 2, 3, 4, 12, 13, 15, 16, 19, 20 E 23

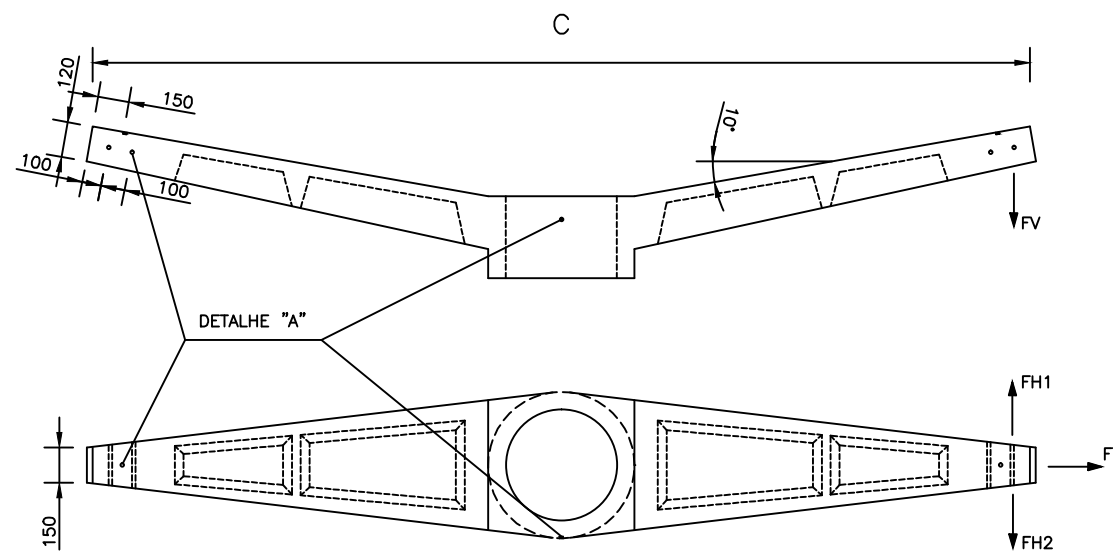


OBRA: LD 69 kV Seccionamento (Joinville III - Tupy) - Joinville Boa Vista

TÍTULO: ESTRUTURA TIPO "ADCE"			
DESENHISTA	FOLHA	COTAS	DESENHO N°
ALPHA	UNICA	INDICADAS	LD-83216
DATA	DIRETORIO	PASTA	ARQUIVO
			ADCE



**CRUZETA I**

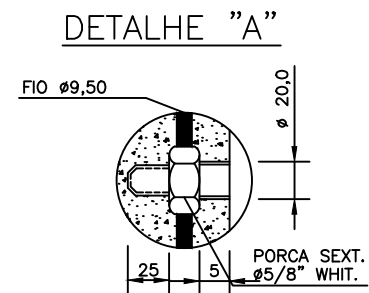
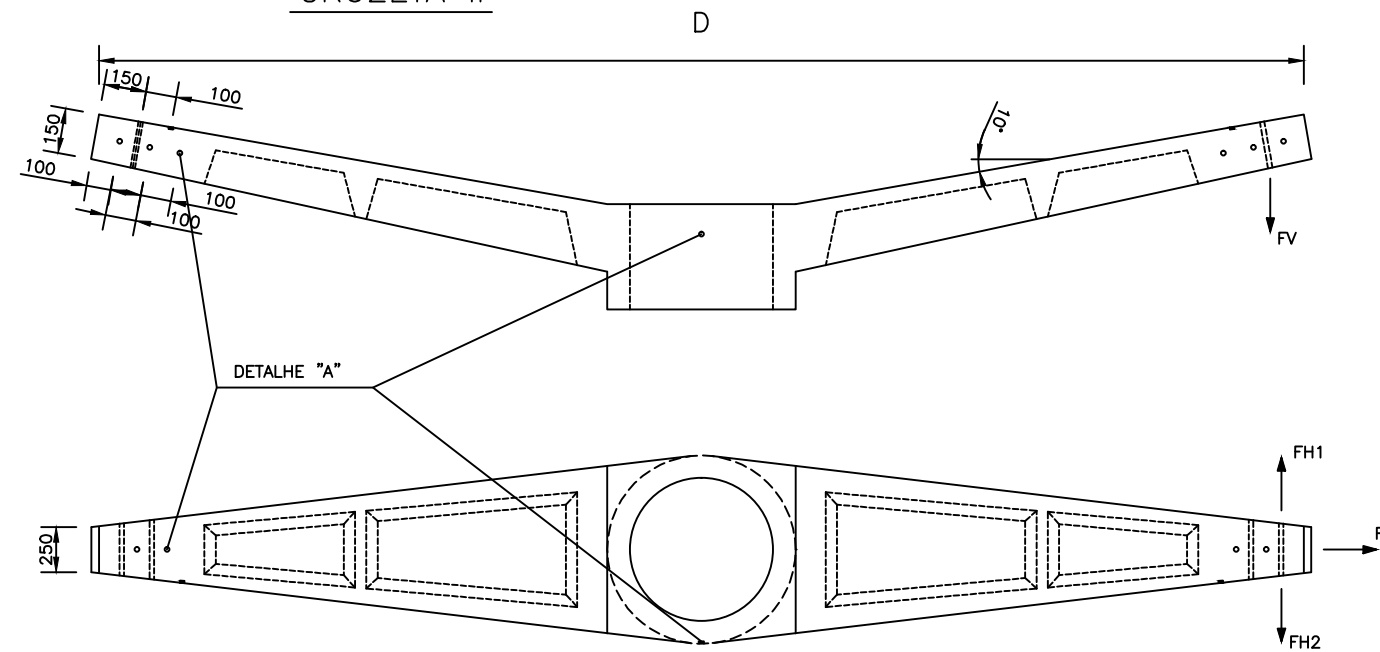


	PESO (kg)
POSTE	
CRUZETA I	
CRUZETA II	

ESFORÇO (daN)			
ACESSÓRIO	FV	FT	FH1 = FH2
CRUZETA I	1500	600	1000
CRUZETA II	2200	1500	1500

COTAS					
TENSÃO	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	Ø FUROS
69 kV	1700	2200	2400	4300	1"
138 kV	2000	3200	2800	5200	1"

**CRUZETA II**



- 1- OS ENSAIOS DE RECEPÇÃO DAS PEÇAS DEVERÃO OBEDECER AS NORMAS TÉCNICAS DA ABNT.
- 2- O FABRICANTE DEVERÁ FORNECER UM DESENHO INDICANDO TODAS AS DIMENSÕES DAS PEÇAS, DE ACORDO COM O DESENHO ACIMA, INCLUSIVE AS COTAS NÃO INDICADAS
- 3- TODAS AS DIMENSÕES SÃO DADAS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO
- 4- DEVERÃO SER PREVISTOS FURDS PASSANTES NOS CENTROS DE GRAVIDADE DAS PEÇAS PARA COLOCAÇÃO DE PARAFUSOS Ø 19mm E OLHAIS, DE FORMA A GARANTIR O IÇAMENTO SEGURO DAS PEÇAS.

NOTAS

REFERÊNCIAS

 Celesc Distribuição SA.		OBRA: LD 69 kV Seccionamento (Joinville III - Tupy) - Joinville Boa Vista	
TÍTULO: ESTRUTURA TIPO "ADCE" MONTAGEM			
DESENHISTA	FOLHA	COTAS	DESENHO Nº
ALPHA	ÚNICA	INDICADAS	LD-83216
DATA	DIRETORIO	PASTA	ARQUIVO
			ADCE MONTAGEM

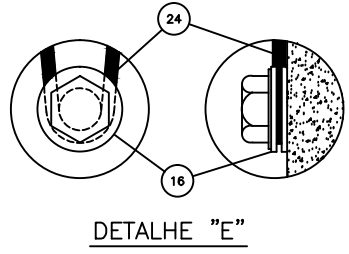
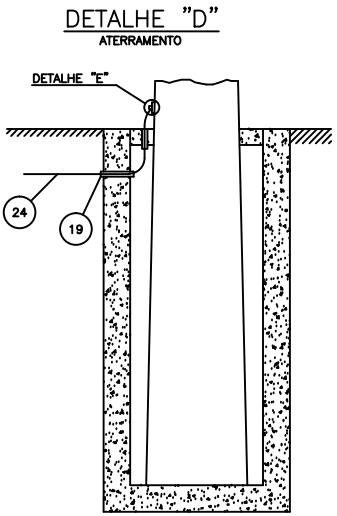
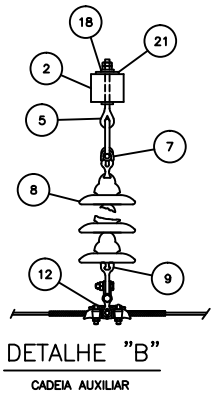
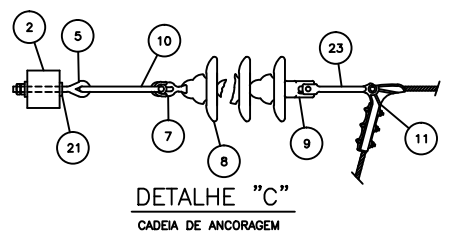
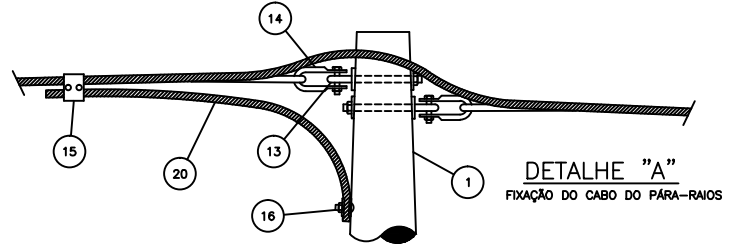
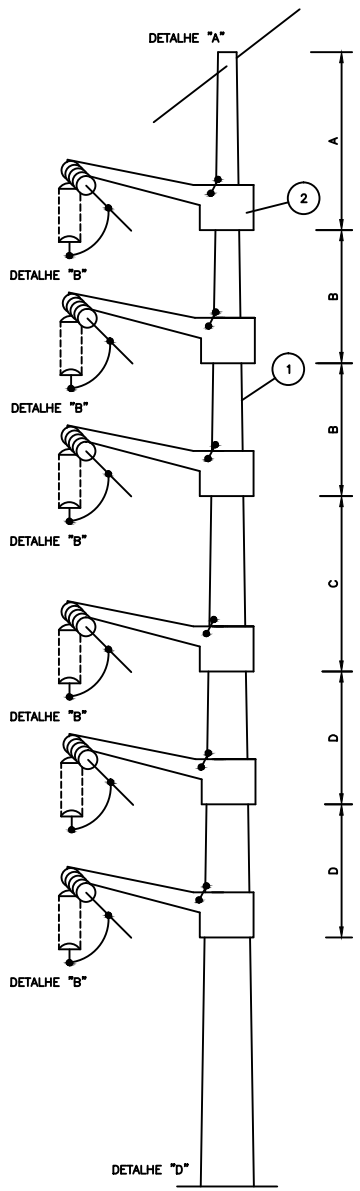
**DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN**

## **Desenho de estrutura monotubular tipo AVC6F**

**LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista**

**LD-83217**





ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	REF. OU SIMILAR
<b>MATERIAL DA ESTRUTURA</b>			
1	1	POSTE MONOTUBULAR	
2	6	BRAÇO	
<b>MATERIAL DA CADEIA DE ISOLADORES</b>			
5	18	PARAFUSO OLHAL GALVANIZADO $\phi$ 19mm X 254mm, COM DUAS PORCAS QUADRADAS E DUAS ARRUELAS	
6	20	MANILHA GALVANIZADA, $\phi$ 16mm	
7	18	OLHAL BOLA GALVANIZADO	
8	*	ISOLADOR DE DISCO $\phi$ 254mm X 146mm DE ALTURA TIPO CONCHA BOLA	
9	18	CONCHA OLHAL GALVANIZADO	
10	12	PROLONGADOR GARFO OLHAL GALVANIZADO - 250 mm	
11	12	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	
12	6	GRAMPO DE SUSPENSÃO BIARTICULADO	
23	12	PROLONGADOR GARFO OLHAL GALVANIZADO - 200 mm	
<b>MATERIAL DO CABO PÁRA-RAIOS</b>			
13	2	PARAFUSO OLHAL GALVANIZADO $\phi$ 19mm X 254mm, COM DUAS PORCAS E DUAS ARRUELAS	
14	2	GRAMPO DE ANCORAGEM DO CABO PÁRA-RAIOS	
<b>MATERIAL DE ATERRAMENTO</b>			
15	1	PRENSA FIOS GALVANIZADO	
16	14	PRESILHA BIFILAR GALVANIZADA, COM PARAFUSO DE 5/8" X 50mm, ROSCA "W" SEM PORCA	
17	12	PRESILHA BIFILAR GALVANIZADA SEM PARAFUSO	
18	6	PARAFUSO $\phi$ 5/8" X 50mm, ROSCA "W" SEM PORCA	
19	2	CONDUTO PLÁSTICO DE $\phi$ 3/4" X 600mm	
20	***	FIO DE AÇO GALVANIZADO 4 BWG	
21	6	CHAPA PARA ATERRAMENTO GALVANIZADA	
22	***	CORDOALHA DE AÇO GALV. $\phi$ 5/16" SM	
24	**	CABO DE AÇO HS 5/16"	

- É DE RESPONSABILIDADE DO FORNECEDOR DA ESTRUTURA OS ITENS 1,2,3,4,5, 13,16,17,18,21 e 22

\* PARA 69kV - 102 PEÇAS  
PARA 138kV - 186 PEÇAS

\*\* EM FUNÇÃO DA RESISTIVIDADE DO SOLO

\*\*\* A SER DEFINIDO PELO FORNECEDOR DAS ESTRUTURAS

NOTAS

REFERÊNCIAS

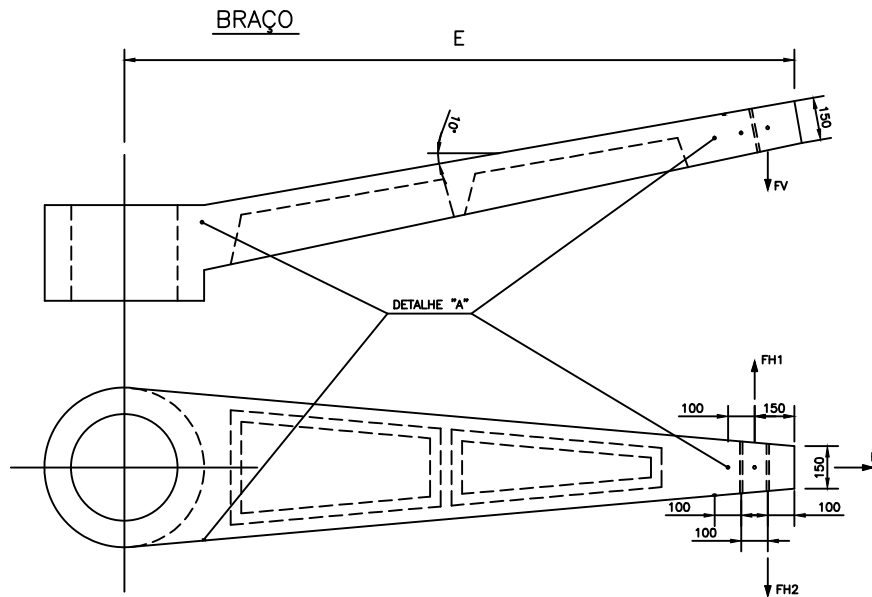
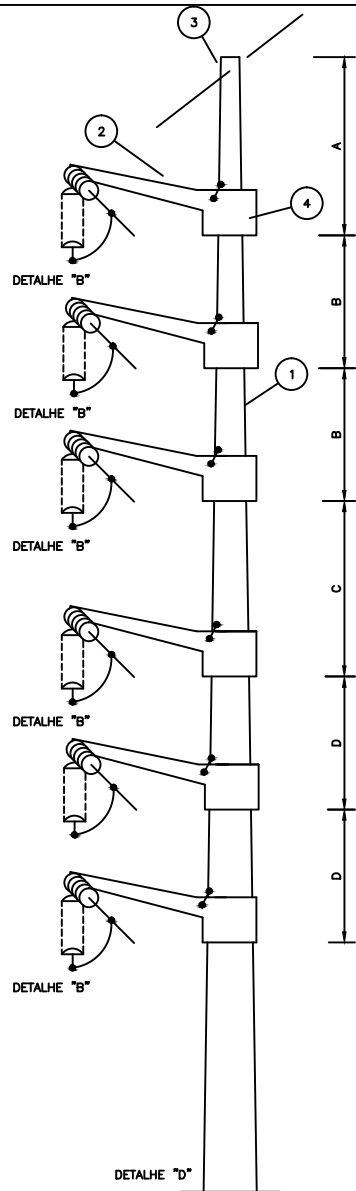


OBRA: LD 69 kV Seccionamento (Joinville III - Tupy) - Joinville Boa Vista

TITULO: ESTRUTURA TIPO "AVC6F"

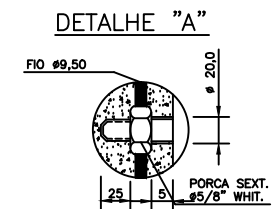
DESENHISTA: LECP      FOLHA: ÚNICA      COTAS: INDICADAS      DESENHO N°: LD-83217

DATA: XXXXX      DIRETORIO:      PASTA:      ARQUIVO: AVC6F



ESFORÇOS (daN)			
	FV	FT	ΔFH
BRAÇO	1200	400	700

COTAS						TENSÃO kV
A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	Ø FUROS	
3,0	3,20	4,0	3,2	2,6	1"	138
2,0	2,20	3,0	2,2	2,1	1"	69



1- OS ENSAIOS DE RECEPÇÃO DAS PEÇAS DEVERÃO OBEDECER AS NORMAS TÉCNICAS DA ABNT.

2- O FABRICANTE DEVERÁ FORNECER UM DESENHO INDICANDO TODAS AS DIMENSÕES DAS PEÇAS, DE ACORDO COM O DESENHO ACIMA, INCLUSIVE AS COTAS NÃO INDICADAS

3- TODAS AS DIMENSÕES SÃO DADAS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO

4- DEVERÃO SER PREVISTOS FURUS PASSANTES NOS CENTROS DE GRAVIDADE DAS PEÇAS PARA COLOCAÇÃO DE PARAFUSOS Ø 19mm E OLHAIS, DE FORMA A GARANTIR O IÇAMENTO SEGURO DAS PEÇAS.

NOTAS

REFERÊNCIAS



OBRA: LD 69 kV Seccionamento (Joinville III - Tupy) - Joinville Boa Vista

TITULO: ESTRUTURA TIPO "AVC6F" MONTAGEM

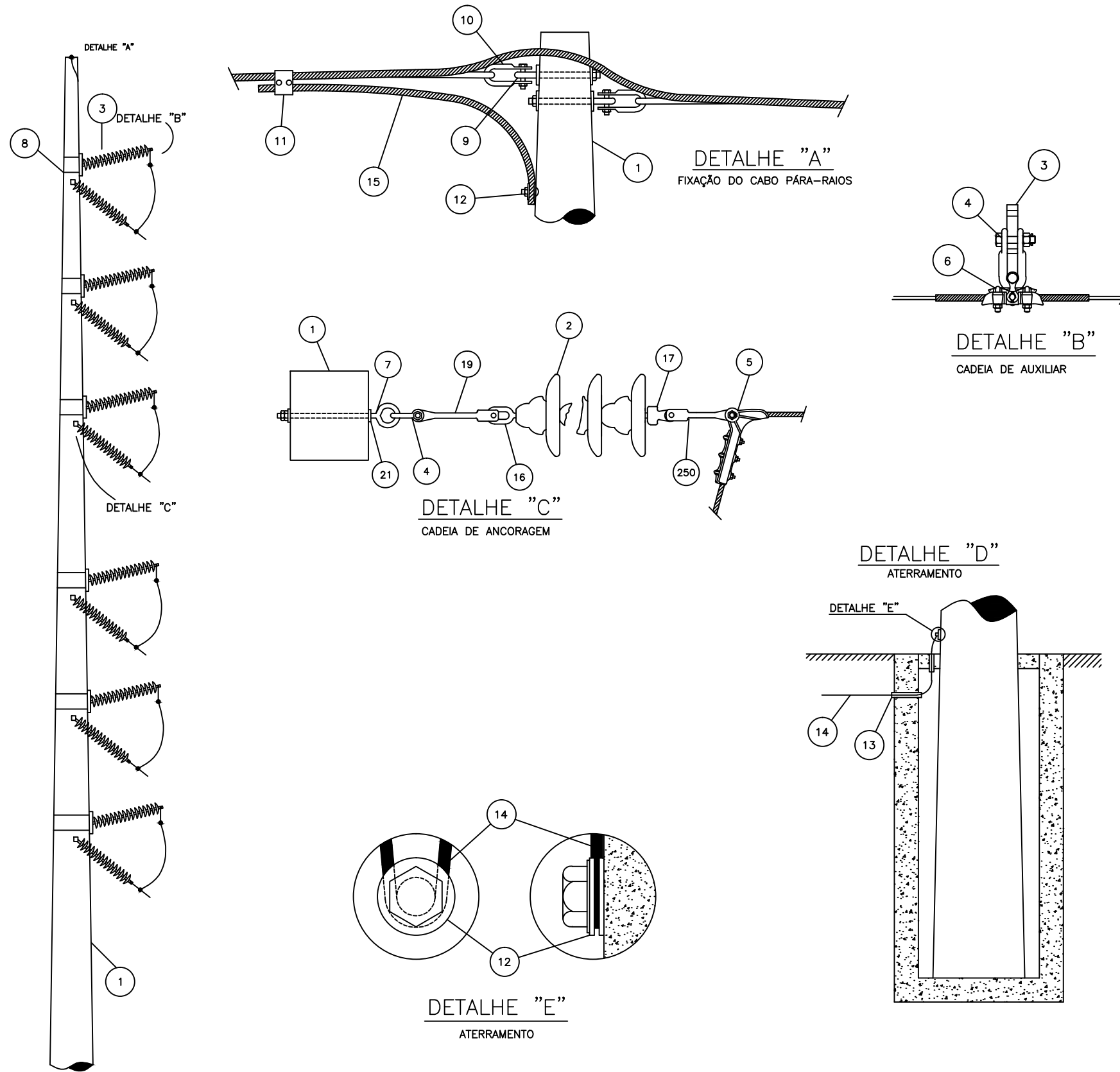
DESENHISTA LECP	FOLHA UNICA	COTAS INDICADAS	DESENHO N° LD-83217
DATA	DIRETORIO	PASTA	ARQUIVO AVC6F MONTAGEM

**DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO – DDI  
DEPARTAMENTO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO – DPPC  
DIVISÃO DE LINHAS – DVLN**

## **Desenho de estrutura monotubular tipo AVC6P**

**LD 69 kV Seccionamento (Joinville III – Tupy) - Joinville Boa Vista**

**LD-83218**



ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	REF. OU SIMILAR
<b>MATERIAL DA ESTRUTURA</b>			
1	1	POSTE MONOTUBULAR	
<b>MATERIAL DA CADEIA DE ISOLADORES</b>			
2	***	ISOLADOR DE DISCO CB Ø254mm x 146mm	
3	6	ISOLADOR PILAR ("LINE POST") COM FERRAGEM TERMINAL COM FURO PARA PARAFUSO Ø19mm	
4	12	MANILHA GALVANIZADA Ø16mm	
5	12	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	
6	6	GRAMPO DE SUSPENSÃO BIARTICULADO	
7	12	PARAFUSO OLHAL GALVANIZADO Ø 19mm x **mm, COM DUAS PORCAS QUADRADAS E DUAS ARRUELAS	
8	12	PARAFUSO PASSANTE PARA FIXAÇÃO DA BASE DO ISOLADOR	
16	12	ELO BOLA GALVANIZADO	
17	12	CONCHA OLHAL GALVANIZADO	
18	12	PROLONGADOR GARFO OLHAL GALVANIZADO - 250 mm	
19	12	PROLONGADOR GARFO OLHAL GALVANIZADO - 200 mm	
<b>MATERIAL DO CABO PÁRA-RAIOS</b>			
9	2	PARAFUSO OLHAL GALVANIZADO Ø 19mm x **mm, COM DUAS PORCAS QUADRADAS E DUAS ARRUELAS	
10	2	GRAMPO DE ANCORAGEM DO CABO PÁRA-RAIOS	
<b>MATERIAL DE ATERRAMENTO</b>			
11	1	PRENSA FIOS GALVANIZADO	
12	8	PRESILHA BIFILAR GALVANIZADA COM PARAFUSO DE 5/8" X 50mm, ROSCA "W" SEM PORCA	
13	2	CONDUTO PLÁSTICO DE Ø3/4" X 400mm	
14	*	CABO DE AÇO HS 5/16" GALVANIZADO	
15	**	CORDOALHA DE AÇO GALVANIZADO Ø5/16" SM	

\* EM FUNÇÃO DA RESISTIVIDADE DO SOLO  
 \*\* A SER DEFINIDO PELO FORNECEDOR DAS ESTRUTURAS  
 \*\*\* PARA 69KV - 72 PEÇAS  
 PARA 138KV - 132 PEÇAS

MODIFICAÇÕES NO DESENHO DIA 01/08/2013:  
 - ALTERADO GRAMPO DE SUSPENSÃO  
 - CORRIGIDO QUANTITATIVO DOS MATERIAIS  
 - ALTERADO O CABO DE ATERRAMENTO NA BASE DO POSTE PARA HS 5/16" GALVANIZ.

- É DE RESPONSABILIDADE DO FORNECEDOR DA ESTRUTURA OS ITENS 1,7,9, 12 E 15

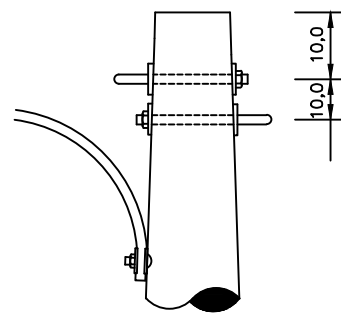
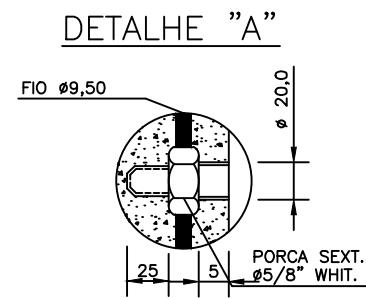
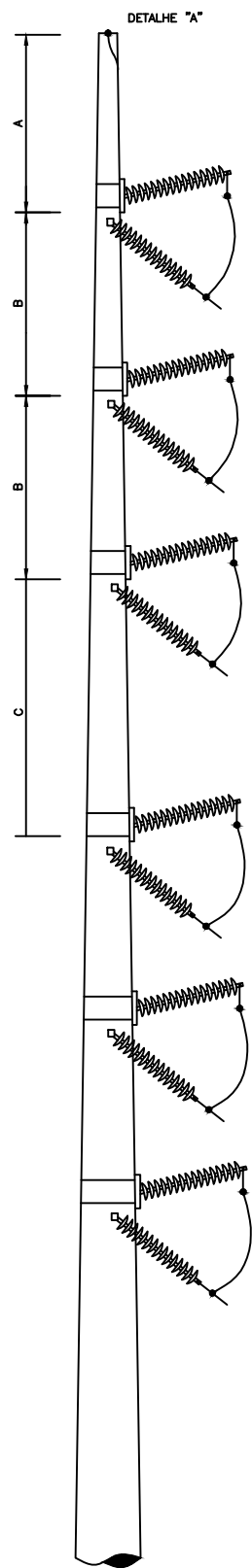


OBRA: LD 69 kV Seccionamento (Joinville III - Tupy) - Joinville Boa Vista

TÍTULO: ESTRUTURA TIPO "AVC6P"

DESENHISTA: kaka FOLHA: ÚNICA COTAS: INDICADAS DESENHO N°: LD-83218

DATA: DIRETÓRIO: PASTA: ARQUIVO: AVC6P



	PESO (kg)
POSTE	

TENSÃO kV	COTAS (mm)		
	A (mm)	B (mm)	C (mm)
69 kV	1600	1800	3000
138 kV	2000	2200	4000

1- OS ENSAIOS DE RECEPÇÃO DAS PEÇAS DEVERÃO OBEDECER AS NORMAS TÉCNICAS DA ABNT.

2- O FABRICANTE DEVERÁ FORNECER UM DESENHO INDICANDO TODAS AS DIMENSÕES DAS PEÇAS, DE ACORDO COM O DESENHO ACIMA, INCLUSIVE AS COTAS NÃO INDICADAS

3- TODAS AS DIMENSÕES SÃO DADAS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO

4- DEVERÃO SER PREVISTOS FUROS PASSANTES NOS CENTROS DE GRAVIDADE DAS PEÇAS PARA COLOCAÇÃO DE PARAFUSOS Ø 19mm E OLHAIS, DE FORMA A GARANTIR O IÇAMENTO SEGURO DAS PEÇAS.

N O T A S

R E F E R Ê N C I A S



Celesc  
Distribuição S.A.

OBRA: LD 69 kV Seccionamento (Joinville III - Tupy) - Joinville Boa Vista

TÍTULO: ESTRUTURA TIPO "AVC6P" MONTAGEM

DESENHISTA ALPHA	FOLHA UNICA	COTAS INDICADAS	DESENHO N° LD-83218
DATA	DIRETORIO	PASTA	ARQUIVO AVC6P MONTAGEM