

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES**  
**AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA – SUROD**

**Rodovia:** BR-101/RS

**Trecho:** ACESSO A MORRO AZUL À ENTRONCAMENTO RS-494 (TRÊS  
CACHOEIRAS)

**Extensão:** 4,7 km

**Códigos PNV/SNV:** 101BRS4350

**PROJETO ASBUILT DA**  
**BR-101/RS – PASSARELA**  
**km 022+500 (PER)**

**VOLUME 1 – RELATÓRIO TÉCNICO**

VSL-101RS-022+680-PAS-ASB-RT-V1-001 R00

ABRIL/2023

## ÍNDICE – Volume 1

<b>1.</b>	<b>Apresentação</b>	<b>3</b>
1.1	Dados do Contrato	4
1.2	Trecho do Projeto	4
1.3	Mapa de Localização	5
<b>2.</b>	<b>Estudos Realizados, Memoriais, Especificações e Relatórios</b>	<b>6</b>
2.1	Topografia	7
	VSL-101RS-022+680-PAS-EXE-RT-C1-001	8
2.2	Geologia e Geotecnia	45
	VSL-101RS-022+680-PAS-EXE-RT-D4-001	46
	VSL-101RS-022+680-PAS-EXE-RT-D4-100	65
2.3	Sinalização e Dispositivos de Segurança	86
	VSL-101RS-022+680-PAS-EXE-RT-J1-001	87
2.4	Interferências	95
	VSL-101RS-022+680-PAS-EXE-RT-M1-001	96
2.5	Iluminação	100
	VSL-101RS-022+680-PAS-EXE-RT-K2-001	101
2.6	Aspectos Socioambientais	174
<b>3.</b>	<b>Encerramento</b>	<b>176</b>

## **1. APRESENTAÇÃO**

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente volume denominado “**Volume 1 – Relatório HfWbJW**” é parte integrante dos estudos para obras de melhorias previstas no PER para a BR-101/RS, que está sob concessão da VIASUL. Neste volume estão apresentados os estudos e projetos desenvolvidos para a Passarela do km 022+500, conforme a quilometragem da via definida no PER, estando a implantação da mesma prevista para o 4º ano da concessão. Esta obra está projetada para o km 022+680, conforme nova quilometragem (SNV) definida para a BR-101/RS.

### 1.1 DADOS DO CONTRATO

Contratante: CONCESSIONÁRIA DAS RODOVIAS INTEGRADAS DO SUL S.A.

Contratada: SONDOTÉCNICA ENGENHARIA DE SOLOS S.A.

Contrato Nº: 4600045104/2019

### 1.2 TRECHO DO PROJETO

Rodovia: BR-101/RS

Trecho: ACESSO A MORRO AZUL À ENTRONCAMENTO RS-494 (TRÊS CACHOEIRAS)

SNV: 101BRS4350

Extensão: 4,7 km

### 1.3 MAPA DE LOCALIZAÇÃO



## **2. ESTUDOS REALIZADOS, MEMORIAIS, ESPECIFICAÇÕES E RELATÓRIOS**

## 2.1 Topografia



Cód. Interno:  
**VS-BR101/RS-0022.68-PAS-A1-TO/RT.A-001.RA**

Cód. ANTT:  
**VSL-101RS-022+680-PAS-ASB-RT-C1-001-R0A**

Emitente:  
**CONSTRUTORA PORTO BETON**

Data de Emissão Inicial:  
31/03/2023

Rodovia:  
**RODOVIA BR-101/RS**

Projetista:CONSTRUTORA  
PORTO BETON

Trecho:  
Passarela – km 022+500

Objeto:  
Relatório de Topografia (As Built)

Documentos de Referência:  
NBR-13.133/94 – Execução de Levantamento Topográfico

Documentos Resultantes:  
VSL-101RS-022+680-PAS-ASB-DE-C1-001 - AS BUILT do Levantamento Topográfico

Observações:

A	31/03/2023	As Built	Porto Beton		
3	08/08/2022	Atend. Coment.	Engefig		
2	13/06/2022	Atend Coment.	Engefig		
1	03/11/2021	Revisao	Engefig		
0	19/11/2020	Emissão Inicial	Engefig		
Revisão	Data	Descrição	Projetista	Via Sul	ANTT

## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO .....	3
2	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS .....	4
2.1	PERÍODO DE EXECUÇÃO .....	4
2.2	ORIGEM E DATUM .....	4
2.3	METODOLOGIA ADOTADA.....	4
2.4	APARELHAGEM UTILIZADA.....	5
3	MONOGRAFIAS.....	5
4	TRANSFORMAÇÃO DE COORDENADAS .....	13
5	PLANO TOPOGRÁFICO .....	13
6	LISTAGEM DOS PONTOS LEVANTADOS .....	13
7	DESENHOS PRODUZIDOS .....	37

## 1 INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar os critérios, metodologias e normas adotadas na execução dos serviços de levantamentos topográficos desenvolvidos ao longo do trecho da BR-101 e BR-290, trecho administrado pela Concessionária CCR VIA SUL.

O trecho em questão trata-se do km 022+500 (PER) / km 022+680 (SNV) - TRÊS CACHOEIRAS/RS.

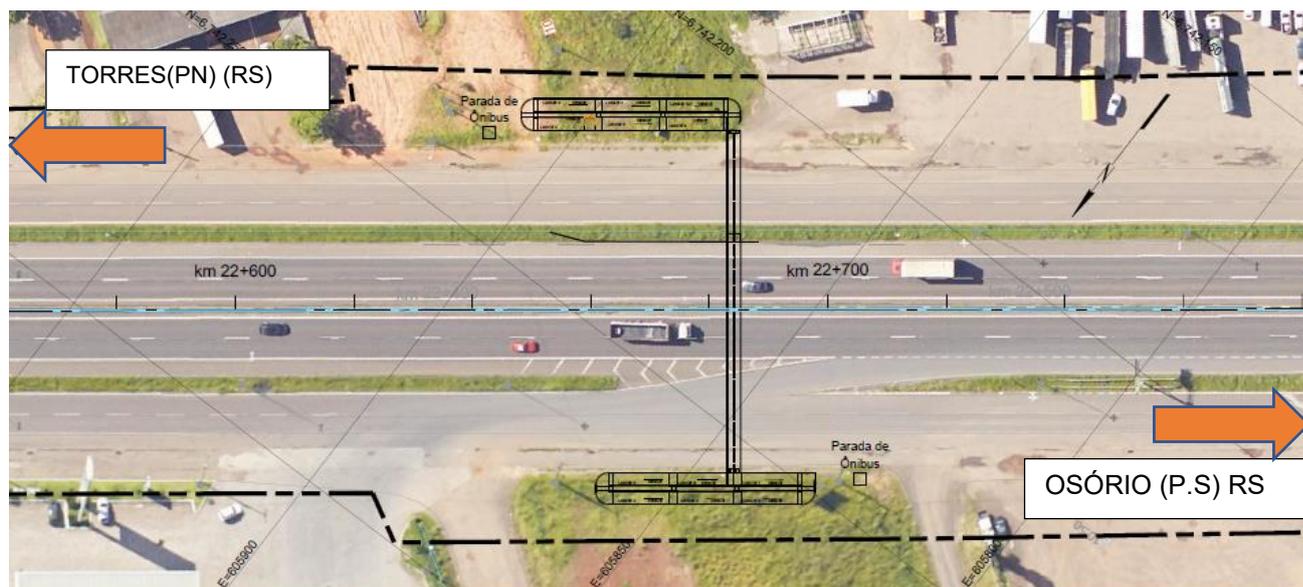


Figura 1- Localização

## 2 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

### 2.1 PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços topográficos foram desenvolvidos no período de setembro e outubro de 2020 tendo como responsável técnico Eng.º José Angelo Figueiredo, CREA-SP 0601768162.

### 2.2 ORIGEM E DATUM

Os serviços de levantamento topográfico tiveram origem no Vértice 91850 (POAL) da RBMC de Porto Alegre, tendo como DATUM o SIRGAS2000, MC -51° e cujas coordenadas UTM são:

COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTITUDE
N = 6.673.004,054	E = 488.457,544	C = 76,745

*A monografia referente a este vértice está apresentada no item 3.*

Para o cálculo da Altitude Ortométrica, foi utilizado o modelo de conversão de altitudes geométricas (obtidas através do GNSS) em altitudes ortométricas (altitude em relação ao nível médio dos mares), através do software Mapgeo2015 do IBGE, obtivemos a Ondulação Geoidal dos marcos implantados em cada local do projeto

E para as coordenadas topográficas adotou-se um sistema topográfico local em cada trecho de levantamento, conforme listados abaixo e monografias:

- Trecho de Três Cachoeiras Km 20+00 e Km 22+500=> Origem M193

### 2.3 METODOLOGIA ADOTADA

Os serviços topográficos tiveram início com o transporte de coordenadas para o local do trabalho através de equipamentos rastreadores de satélites (GPS TRIMBLE R6 - L1/L2), utilizando o método estático, onde foram implantados 01 par de marcos em cada local.

Foi rastreado os marcos implantados em cada local com GPS Geodésico de Dupla Frequência, utilizando como origem o vértice da RBMC de Porto Alegre para a obtenção das coordenadas planimétricas.

Para o cálculo da Altitude Ortométrica, foi utilizado o modelo de conversão de altitudes geométricas (obtidas através do GNSS) em altitudes ortométricas (altitude em relação ao NMM) e através do software Mapgeo2015 do IBGE, obtivemos a Ondulação Geoidal dos marcos implantados em cada local do projeto.

E para a obtenção das altitudes ortométricas, utilizou-se o Nivelamento Trigonométrico de longo alcance, que são os nivelamentos executados pela Geodésia, em geral o procedimento adotado em campo é o das visadas recíprocas e simultâneas, através de equipamentos ESTAÇÃO TOTAL e GPS GEODÉSICOS DE DUPLA FREQUÊNCIA.

Como a área de levantamento não é linear, isto é, é uma área pequena e localizada, não há necessidade de implantar poligonal de apoio e, portanto, não há nivelamento geométrico a se realizar, por isso foi adotado o transporte da Altitude com rastreamento por meio de antenas GPS de dupla frequência, estando dentro das precisões e erros aceitáveis previstas na norma.

E com o uso do equipamento GPS GEODÉSICO RTK, foi realizado a tomada de pontos necessária para o levantamento planialtimétrico da área de estudo.

Os trabalhos foram conduzidos dentro dos parâmetros normais definidos na Norma da ABNT - NBR 13.133/94 – Execução de Levantamentos Topográficos.

## 2.4 APARELHAGEM UTILIZADA

Os equipamentos utilizados na execução dos trabalhos foram os seguintes:

- 02 Receptores GPS Geodésico RTK R6 – Trimble L1/L2;
- 01 Estação Total
- Softwares TBC, Topograph e Autocad;
- Acessórios e
- Veículo Utilitário.

## 3 MONOGRAFIAS

MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICO					
Nº DO MARCO	COORDENADAS (m)	ALTITUDE ELIPSOIDAL	SISTEMA TOPOGRÁFICO LOCAL		TRECHO
	SIRGAS 2000	SIRGAS 2000	COORDENADAS (m)	COTA ORTOMÉTRICA (m)	
M194	N= 6742085,951	h= 12,961 m	X= 605715,9854	10,239	KM22+500_TRÊS CACHOEIRAS-RS
	E= 605713,580		Y= 6742083,5608		
M193	N= 6742348,284	h= 13,068 m	X= 605962,327	10,348	
	E= 605962,327		Y= 6742348,284		



**RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS**  
**Relatório de Informação de Estação**  
**POAL - Porto Alegre**

### 0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC  
Data: 04/01/1999  
Atualização: 25/05/2020 - Atualização de Firmware

### 1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: PORTO ALEGRE  
Ident. da Estação: POAL  
Código SAT: [91850](#)  
Código Internacional: 41616M001  
Informações Adicionais: Esta estação pertence à Rede de Densificação do IGS e à Rede de Referência do SIRGAS

### 2. Informação sobre a localização

Cidade: Porto Alegre  
Estado: Rio Grande do Sul  
Informações Adicionais: Estrutura de ferro, parafusada na parede de proteção da laje do prédio. Foi instalado um dispositivo de centragem forçada do tipo padrão do IBGE. Possui uma chapa, estampada: SAT 91850. Na viga de concreto, no alto do prédio do Departamento de Geodésia, no campus da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, situado na Av. Bento Gonçalves, 9500, em Porto Alegre.

### 3. Coordenadas oficiais

#### 3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas			
Latitude:	- 30° 04' 26,55276"	Sigma:	0,001 m
Longitude:	- 51° 07' 11,15324"	Sigma:	0,002 m
Alt. Elip.:	76,745 m	Sigma:	0,002 m
Coordenadas Cartesianas			
X:	3.467.519,4023 m	Sigma:	0,001 m
Y:	-4.300.378,5347 m	Sigma:	0,001 m
Z:	-3.177.517,7301 m	Sigma:	0,001 m
Coordenadas Planas (UTM)			
UTM (N):	6.673.004,054 m		
UTM (E):	488.457,544 m		
MC:	-51		

### 4. Informações do equipamento GNSS

#### 4.1. Receptor

- 4.1.1 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9  
Número de Série - 5750R51611  
Versão do Firmware - 5.45 (Principal)  
Atualização do Firmware - 25/05/2020 às 20:33 UTC
- 4.1.2 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9  
Número de Série - 5750R51611  
Versão do Firmware - 5.44 (Principal)  
Atualização do Firmware - 11/02/2020 às 16:53 UTC
- 4.1.3 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9  
Número de Série - 5750R51611  
Versão do Firmware - 5.43 (Principal)  
Atualização do Firmware - 24/10/2019 às 17:18 UTC

## Rastreamento GPS

### Relatório de processamento das linhas de base

#### Resumo do processamento

Observação	De	Para	Tipo de solução	Precisão de H (Metro)	Prec. V (Metro)	Azimute geodésico	Distância do elip. (Metro)	ΔAltura (Metro)
M193 --- M194 (B5)	M193	M194	Fixo	0,002	0,006	222°56'31"	361,622	-0,107
POAL --- M193 (B8)	POAL	M193	Fixo	0,021	0,044	59°30'53"	136489,354	-63,677

#### Resumo da aceitação

Data do Processamento	Passado	Valor		Falha	
2	2	0		0	

#### M193 - M194 (15:41:58-16:09:59) (S5)

Observação de linha de base:	M193 --- M194 (B5)
Data do Processamento:	02/10/2020 23:11:50
Tipo de solução:	Fixo
Frequência usada:	Frequência dupla (L1, L2)
Precisão horizontal:	0,002 m
Precisão vertical:	0,006 m
RMS:	0,000 m
PDOP Máximo:	2,008
Efeméride usada:	Transmissão
Modelo da antena:	NGS Relative
Hora de início do processamento:	01/10/2020 15:41:59 (Local: UTC -3hr)
Hora de fim do processamento:	01/10/2020 16:09:59 (Local: UTC -3hr)
Duração do processamento:	00:28:00
Intervalo de processamento:	15 segundos

**Componentes do vetor (marca a marca)**

De: M193					
Grid		Local		Global	
Direção leste	605962,327 m	Latitude	S29°26'37,63332"	Latitude	S29°26'37,63332"
Direção norte	6742348,284 m	Longitude	W49°54'26,73044"	Longitude	W49°54'26,73044"
Elevação	13,068 m	Altura	13,068 m	Altura	13,068 m

Para: M194					
Grid		Local		Global	
Direção leste	605713,564 m	Latitude	S29°26'46,23101"	Latitude	S29°26'46,23101"
Direção norte	6742085,950 m	Longitude	W49°54'35,87194"	Longitude	W49°54'35,87194"
Elevação	12,961 m	Altura	12,961 m	Altura	12,961 m

Vetor					
$\Delta$ Direção leste	-248,763 m	Azimute de avanço NS	222°56'31"	$\Delta X$	-272,338 m
$\Delta$ Direção norte	-262,333 m	Distância do elip.	361,622 m	$\Delta Y$	-59,032 m
$\Delta$ Elevação	-0,107 m	$\Delta$ Altura	-0,107 m	$\Delta Z$	-230,474 m

**Desvio Padrão**

Erros de vetor:					
$\sigma \Delta$ Leste	0,001 m	$\sigma$ Azimute de avanço NS	0°00'01"	$\sigma \Delta X$	0,002 m
$\sigma \Delta$ Norte	0,001 m	$\sigma$ Dist. elipsoide	0,001 m	$\sigma \Delta Y$	0,002 m
$\sigma \Delta$ Elevação	0,003 m	$\sigma \Delta$ Altura	0,003 m	$\sigma \Delta Z$	0,001 m

**Matriz Variância Covariância (Metro<sup>2</sup>)**

	X	y	Z
X	0,0000031212		
y	-0,0000034304	0,0000052233	
Z	-0,0000013052	0,0000018105	0,0000013203

**Ocupações**

	De	Para
ID do ponto:	M193	M194
Arquivo de dados:	C:\Users\Francisco Antunes\Documents\Trimble Business Center\2020\17_Engefig-Via Sul\04_Três Cachoeiras Km22+500\30002751.T02	C:\Users\Francisco Antunes\Documents\Trimble Business Center\2020\17_Engefig-Via Sul\04_Três Cachoeiras Km22+500\35902753.T01
Tipo do receptor:	R6-3	R6-2
Número de série do receptor:	5230493000	5140473590
Tipo de antena:	R6-3 Internal	R6-2 Internal
Número de série da antena:	-----	-----
Altura da antena (medida):	1,663 m	2,000 m
Método de medição da antena:	Centro de fase da antena	Base da montagem da antena

**Estilo de processamento**

<b>Máscara de elevação:</b>	10,0 deg
<b>Processamento automático:</b>	Sim
<b>Iniciar numeração de ID automático:</b>	AUTO0001
<b>Vetores contínuos:</b>	Não
<b>Gerar resíduos:</b>	Sim
<b>Modelo da antena:</b>	Automático
<b>Tipo de efemérides:</b>	Automático
<b>Frequência:</b>	Várias frequências
<b>Intervalo de processamento:</b>	Usar todos os dados
<b>Forçar flutuação:</b>	Não

**Critérios de seleção**

Componente do vetor	Valor 	Falha 
Precisão horizontal >	0,050 m + 1,000 ppm	0,100 m + 1,000 ppm
Precisão vertical >	0,100 m + 1,000 ppm	0,200 m + 1,000 ppm

11

**POAL - M193 (15:16:14-16:09:59) (S8)**

<b>Observação de linha de base:</b>	POAL --- M193 (B8)
<b>Data do Processamento:</b>	02/10/2020 23:05:28
<b>Tipo de solução:</b>	Fixo
<b>Frequência usada:</b>	Frequência dupla (L1, L2)
<b>Precisão horizontal:</b>	0,021 m
<b>Precisão vertical:</b>	0,044 m
<b>RMS:</b>	0,004 m
<b>PDOP Máximo:</b>	2,008
<b>Efeméride usada:</b>	Transmissão
<b>Modelo da antena:</b>	NGS Relative
<b>Hora de início do processamento:</b>	01/10/2020 15:16:14 (Local: UTC -3hr)
<b>Hora de fim do processamento:</b>	01/10/2020 16:09:59 (Local: UTC -3hr)
<b>Duração do processamento:</b>	00:53:45
<b>Intervalo de processamento:</b>	15 segundos

**Componentes do vetor (marca a marca)**

De: POAL					
Grid		Local		Global	
<b>Direção leste</b>	488457,544 m	<b>Latitude</b>	S30°04'26,55276"	<b>Latitude</b>	S30°04'26,55276"
<b>Direção norte</b>	6673004,054 m	<b>Longitude</b>	W51°07'11,15324"	<b>Longitude</b>	W51°07'11,15324"
<b>Elevação</b>	76,745 m	<b>Altura</b>	76,745 m	<b>Altura</b>	76,745 m

Para: M193					
Grid		Local		Global	
<b>Direção leste</b>	605962,327 m	<b>Latitude</b>	S29°26'37,63332"	<b>Latitude</b>	S29°26'37,63332"
<b>Direção norte</b>	6742348,284 m	<b>Longitude</b>	W49°54'26,73044"	<b>Longitude</b>	W49°54'26,73044"
<b>Elevação</b>	13,068 m	<b>Altura</b>	13,068 m	<b>Altura</b>	13,068 m

Vetor					
<b>ΔDireção leste</b>	117504,784 m	<b>Azimute de avanço NS</b>	59°30'53"	<b>ΔX</b>	112507,057 m
<b>ΔDireção norte</b>	69344,229 m	<b>Distância do elip.</b>	136489,354 m	<b>ΔY</b>	47842,044 m
<b>ΔElevação</b>	-63,677 m	<b>ΔAltura</b>	-63,677 m	<b>ΔZ</b>	60681,131 m

**Desvio Padrão**

Erros de vetor:					
$\sigma \Delta$ Leste	0,007 m	$\sigma$ Azimute de avanço NS	0°00'00"	$\sigma \Delta X$	0,014 m
$\sigma \Delta$ Norte	0,008 m	$\sigma$ Dist. elipsoide	0,007 m	$\sigma \Delta Y$	0,019 m
$\sigma \Delta$ Elevação	0,023 m	$\sigma \Delta$ Altura	0,023 m	$\sigma \Delta Z$	0,009 m

**Matriz Variância Covariância (Metro²)**

	X	y	Z
X	0,0001876923		
y	-0,0002112806	0,0003610208	
Z	-0,0000757919	0,0001143800	0,0000796734

**Ocupações**

	De	Para
ID do ponto:	POAL	M193
Arquivo de dados:	C:\Users\Francisco Antunes\Documents\Trimble Business Center\2020\17_Engefig-Via Sul\04_Três Cachoeiras Km22+500\poal2751.20o	C:\Users\Francisco Antunes\Documents\Trimble Business Center\2020\17_Engefig-Via Sul\04_Três Cachoeiras Km22+500\30002751.T02
Tipo do receptor:	NetR9	R6-3
Número de série do receptor:	5750R51611	5230493000
Tipo de antena:	Externo desconhecido	R6-3 Internal
Número de série da antena:	1551129639	-----
Altura da antena (medida):	0,008 m	1,663 m
Método de medição da antena:	Centro de fase da antena	Centro de fase da antena

**Estilo de processamento**

Máscara de elevação:	10,0 deg
Processamento automático:	Sim
Iniciar numeração de ID automático:	AUTO0001
Vetores contínuos:	Não
Gerar resíduos:	Sim
Modelo da antena:	Automático
Tipo de efemérides:	Automático
Frequência:	Várias frequências
Intervalo de processamento:	Usar todos os dados
Forçar flutuação:	Não

**Critérios de aceitação**

Componente do vetor	Valor 	Falha 
Precisão horizontal >	0,050 m + 1,000 ppm	0,100 m + 1,000 ppm
Precisão vertical >	0,100 m + 1,000 ppm	0,200 m + 1,000 ppm

<b>MONOGRAFIA DE MARCO IMPLANTADO</b>		
<b>CONCESSIONÁRIA CCR VIA SUL</b>		
<b>MARCO =</b> M193	<b>PONTO VISADO =</b> M194	<b>OBRA/ANO =</b> OUTUBRO / 2020
<b>MUNICÍPIO =</b> TRÊS CACHOEIRAS	<b>ESTADO =</b> RIO GRANDE DO SUL	<b>LOCAL =</b> Rodovia BR-101 (Gov. Mário Covas)
<b>DATUM =</b> SIRGAS 2000	<b>MC =</b> -51°	
<b>SISTEMA DE COORDENADAS</b>		
<b>COORDENADAS UTM – SIRGAS 2000</b>		
<b>N =</b> 6.742.348,284 m	<b>E =</b> 605.962,327 m	<b>Alt. Ortométrica =</b> 10,348 m
<b>COORDENADAS TOPOGRÁFICAS</b>		
<b>N =</b> 6.742.348,284 m	<b>E =</b> 605.962,327 m	<b>Alt. Ortométrica =</b> 10,348 m
<b>COORDENADAS GEODÉSICAS</b>		
<b>Lat =</b> -29°26'37,63332" S	<b>Long.=</b> -49°54'26,73044" W	<b>Alt. Elipsoidal =</b> 13,068 m
<b>ORIGEM UTM:</b> Vértice da RBMC de Porto Alegre (POAL – 91850)		
<b>ORIGEM TOPOGRÁFICA:</b> Marco implantado M193 (Coordenadas UTM igual Topográfica).		
<b>FOTO</b>		
 		
<b>LOCALIZAÇÃO:</b> O M193 está localizado em uma base de concreto, no canteiro do Posto BR-SIM, lado direito da Rodovia BR101, sentido Osório, no Km22+420.		
		

<b>MONOGRAFIA DE MARCO IMPLANTADO</b>		
<b>CONCESSIONÁRIA CCR VIA SUL</b>		
<b>MARCO =</b> M194	<b>PONTO VISADO =</b> M193	<b>OBRA/ANO =</b> OUTUBRO / 2020
<b>MUNICÍPIO =</b> TRÊS CACHOEIRAS	<b>ESTADO =</b> RIO GRANDE DO SUL	<b>LOCAL =</b> Rodovia BR-101 (Gov. Mário Covas)
<b>DATUM =</b> SIRGAS 2000	<b>MC =</b> -51°	
<b>SISTEMA DE COORDENADAS</b>		
<b>COORDENADAS UTM – SIRGAS 2000</b>		
<b>N =</b> 6.742.085,951 m	<b>E =</b> 605.713,580 m	<b>Alt. Ortométrica =</b> 10,239 m
<b>COORDENADAS TOPOGRÁFICAS</b>		
<b>N =</b> 6.742.083,5608 m	<b>E =</b> 605.715,9854 m	<b>Alt. Ortométrica =</b> 10,239 m
<b>COORDENADAS GEODÉSICAS</b>		
<b>Lat =</b> -29°26'46,23101" S	<b>Long. =</b> -49°54'35,87194" W	<b>Alt. Elipsoidal =</b> 12,961 m
<b>ORIGEM UTM:</b> Vértice da RBMC de Porto Alegre (POAL – 91850)		
<b>ORIGEM TOPOGRÁFICA:</b> Marco implantado M193 (Coordenadas UTM igual Topográfica).		
<b>FOTO</b>		
 		
<b>LOCALIZAÇÃO:</b> O M194 está localizado na guia do passeio existente na rua marginal, lado direito da rodovia BR101, sentido Florianópolis, em frente do Km22+800 e afastado 25,00 m do portão de entrada da Floricultura DHE.		
 <b>EngeFig</b> <small>engenharia</small>		

#### 4 TRANSFORMAÇÃO DE COORDENADAS

As coordenadas foram reduzidas ao plano topográfico tomando-se como origem o vértice M193, que foi utilizado como origem do Plano Topográfico. Abaixo estão apresentadas as coordenadas UTM do Plano Topográfico.

#### 5 PLANO TOPOGRÁFICO

COORDENADAS TOPOGRÁFICAS DOS MARCOS IMPLANTADOS				
PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE (Y)	ESTE (Y)	COTA
M193	BASE	6.742.348,2840	605.962,3270	10,348
M194	CHAPA	6.742.083,5608	605.715,9854	10,239

#### 6 LISTAGEM DOS PONTOS LEVANTADOS

##### COORDENADAS TOPOGRÁFICAS DOS PONTOS LEVANTADOS

##### TRÊS CACHOEIRAS - RS (KM 22+500)

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE (Y)	ESTE (X)	COTA
1	FB	6.742.319,3192	605.959,3545	10,587
2	BP	6.742.321,4262	605.957,5743	10,513
3	T	6.742.322,3454	605.956,7114	10,085
4	BP	6.742.323,2203	605.955,9209	10,289
5	FB	6.742.323,5860	605.955,5624	10,284
6	FB	6.742.328,6854	605.950,9502	10,138
7	GUIA	6.742.330,5407	605.949,2223	10,125
8	GUIA	6.742.333,0834	605.947,2848	10,187
9	GUIA-CALC	6.742.334,7281	605.946,1371	10,305
10	POSTE	6.742.330,8661	605.941,7869	10,390
11	FG	6.742.324,5505	605.941,4940	10,113
12	IG	6.742.323,4506	605.940,0549	10,091
13	FG	6.742.315,4536	605.929,8527	10,107

14	IG	6.742.314,3186	605.928,3989	10,101
15	CTGREL	6.742.314,7914	605.928,3635	10,092
16	CTGREL	6.742.315,4726	605.929,2103	10,088
17	CTGREL	6.742.315,9138	605.928,8981	10,099
18	CTGREL	6.742.323,9563	605.939,9981	10,113
19	CTGREL	6.742.324,6036	605.940,8673	10,105
20	CTGREL	6.742.325,0709	605.940,5679	10,083
21	CANT	6.742.323,3349	605.931,5554	10,275
22	GUIA	6.742.321,8221	605.932,9040	10,152
23	GUIA	6.742.319,2354	605.934,7288	10,122
24	FB	6.742.317,1767	605.936,2175	10,148
25	FB	6.742.311,3529	605.939,9492	10,288
26	BP	6.742.310,9149	605.940,1734	10,279
27	T	6.742.309,9843	605.940,8884	9,983
28	BP	6.742.309,0620	605.941,7333	10,458
29	FB	6.742.306,9458	605.943,4916	10,555
30	FB	6.742.294,6052	605.927,8295	10,593
31	BP	6.742.296,9638	605.926,2199	10,470
32	T	6.742.298,0112	605.925,4768	10,095
33	BP	6.742.298,9628	605.924,6557	10,267
34	FB	6.742.299,2597	605.924,4198	10,274
35	FB	6.742.304,6640	605.920,1168	10,167
36	GUIA	6.742.306,7706	605.918,7287	10,140
37	GUIA	6.742.309,5051	605.917,0865	10,155
38	CANT	6.742.311,4074	605.916,2004	10,285
39	POSTE	6.742.310,7960	605.915,0088	10,505
40	FG-CIM	6.742.306,9858	605.913,8262	10,188

41	FG-S.POST	6.742.304,6272	605.916,0880	10,130
42	CTCANT	6.742.308,8996	605.912,8949	10,271
43	PCCAN	6.742.314,9131	605.911,8943	10,563
44	PCCAN	6.742.315,2319	605.912,7205	10,597
45	CTCANT	6.742.314,1969	605.913,8216	10,614
46	CTCANT	6.742.324,7621	605.927,3607	10,565
47	CTCANT	6.742.328,3445	605.924,4102	10,542
48	CTCANT	6.742.330,8766	605.927,6465	10,550
49	CTCANT	6.742.327,3842	605.930,7022	10,666
50	PE-PL	6.742.328,7914	605.927,1529	10,460
51	PE-PL	6.742.326,5810	605.928,9982	10,448
52	CTCANT	6.742.337,7715	605.944,0529	10,583
53	PC	6.742.340,9833	605.941,5821	10,576
54	CANT	6.742.343,4653	605.940,9646	10,564
55	PT	6.742.345,6725	605.942,2993	10,519
56	PC	6.742.349,0550	605.949,8209	10,441
57	PT	6.742.349,1220	605.951,4178	10,427
58	CTCANT	6.742.346,4627	605.957,0204	10,284
59	PC	6.742.348,4187	605.959,5139	10,282
60	CANT	6.742.349,1766	605.961,0763	10,252
61	PTCANT	6.742.348,1168	605.963,2709	10,177
62	CTGUIA	6.742.346,2046	605.964,0560	10,151
63	T	6.742.322,0681	605.911,4511	10,510
64	T	6.742.308,3900	605.891,9303	10,487
65	CIM	6.742.296,6245	605.900,4822	10,188
66	CIM	6.742.293,6176	605.902,0808	10,073
67	FB	6.742.291,1543	605.902,7691	10,100

68	FB	6.742.284,5574	605.905,5628	10,299
69	BP	6.742.284,3321	605.905,9671	10,296
70	T	6.742.283,7013	605.906,8572	10,147
71	BP	6.742.284,1289	605.909,7841	10,477
72	FB-Z	6.742.282,3233	605.912,1268	10,581
73	E500	6.742.283,2185	605.911,4802	10,553
74	FB	6.742.270,0108	605.896,3733	10,590
75	BP	6.742.272,3206	605.894,6762	10,492
76	T	6.742.273,4772	605.893,8491	10,169
77	BP	6.742.274,3662	605.893,0635	10,303
78	FB	6.742.274,6483	605.892,8598	10,304
79	FB	6.742.280,3975	605.888,8437	10,084
80	CTCIM	6.742.283,1081	605.888,6142	10,041
81	CTCIM	6.742.285,7035	605.886,6523	10,173
82	CTPARALEL	6.742.280,8313	605.880,6021	10,167
83	CTPARALEL	6.742.282,3132	605.878,9367	10,283
84	CTPARALEL	6.742.290,7796	605.881,7932	10,258
85	CTPARALEL	6.742.293,3089	605.882,5967	10,276
86	CTP-GUIA	6.742.295,2199	605.882,7509	10,386
87	GUIA	6.742.298,5731	605.881,5981	10,389
88	PT	6.742.300,1464	605.880,2930	10,367
89	G	6.742.300,4350	605.879,8141	10,381
90	PT	6.742.300,5273	605.878,9870	10,384
91	CTG	6.742.299,9382	605.875,4754	10,461
92	GUIA	6.742.302,8280	605.871,3081	10,532
93	COQ	6.742.301,9904	605.871,7010	10,624
94	POSTE	6.742.299,4174	605.875,0942	10,636

95	CTBAS	6.742.299,1109	605.878,5671	10,698
96	CTBAS	6.742.300,1218	605.879,4869	10,672
97	CTBAS	6.742.298,8825	605.880,7699	10,687
98	COQ	6.742.296,8933	605.880,4965	10,615
99	MCX	6.742.295,2586	605.881,9733	10,629
100	CX-AP	6.742.293,2907	605.881,5086	10,371
101	GUIA	6.742.294,0147	605.882,0240	10,189
102	GUIA	6.742.293,7859	605.880,6657	10,168
103	PTG	6.742.293,9902	605.879,1913	10,192
104	GUIA	6.742.301,0478	605.868,4659	10,161
105	LR	6.742.295,9220	605.859,5802	10,220
106	LR	6.742.283,8448	605.868,1700	10,308
107	LR-ENT	6.742.275,7342	605.873,6097	10,236
108	CTGREL	6.742.288,4561	605.894,6219	10,093
109	CTGREL	6.742.289,1304	605.895,4899	10,094
110	CTGREL	6.742.289,6314	605.895,1531	10,105
111	IG	6.742.277,3765	605.880,9486	10,128
112	IN-CALC	6.742.275,3904	605.870,2209	10,428
113	IG	6.742.273,7316	605.871,2567	10,284
114	GUIA	6.742.270,2591	605.871,8565	10,146
115	PL	6.742.272,8481	605.869,8476	10,388
116	POSTE	6.742.273,8513	605.867,9176	10,421
117	T	6.742.285,7529	605.856,3865	10,527
118	FB	6.742.267,9548	605.873,0714	10,143
119	FB	6.742.262,4316	605.877,3945	10,312
120	BP	6.742.262,1424	605.877,5873	10,329
121	T	6.742.261,0705	605.878,2786	10,282

122	BP	6.742.260,1911	605.879,0090	10,507
123	FB	6.742.257,7476	605.880,7485	10,608
124	LUM	6.742.265,8829	605.884,4594	10,254
125	LUM	6.742.293,3004	605.919,2491	10,283
126	CE	6.742.292,9860	605.918,6889	10,295
127	CTBP	6.742.253,1022	605.870,0777	10,515
128	BP	6.742.254,2300	605.869,2699	10,391
129	CTBP	6.742.255,3475	605.869,2894	10,301
130	FB	6.742.255,0688	605.868,7939	10,311
131	FB	6.742.261,0395	605.875,7161	10,308
132	BP	6.742.260,9010	605.875,8854	10,296
133	FB	6.742.251,3900	605.865,1032	10,443
134	FB	6.742.245,5453	605.865,1040	10,571
135	FB	6.742.248,6790	605.862,6289	10,469
136	FB	6.742.255,7563	605.857,5190	10,154
137	GUIA	6.742.257,6533	605.855,7477	10,154
138	GUIA	6.742.260,1211	605.853,8299	10,212
139	CALC	6.742.261,3295	605.852,8763	10,341
140	T	6.742.276,4776	605.838,9431	10,509
141	T	6.742.262,7730	605.822,1484	10,490
142	CALC	6.742.246,9996	605.834,1459	10,285
143	POSTE	6.742.244,8071	605.830,2262	10,356
144	GUIA	6.742.245,6188	605.835,2832	10,127
145	GUIA	6.742.242,9200	605.836,8910	10,092
146	GUIA	6.742.240,8588	605.838,4317	10,111
147	FG	6.742.240,8481	605.834,1975	10,085
148	CTG	6.742.242,0317	605.830,6964	10,129

149	CALC	6.742.242,0672	605.829,5747	10,160
150	CTCALC	6.742.242,5579	605.828,4578	10,193
151	CTGREL	6.742.235,9329	605.826,6523	10,074
152	CTGREL	6.742.235,2674	605.825,7683	10,086
153	CTGREL	6.742.234,7921	605.826,0648	10,077
154	BICO BP	6.742.237,6362	605.845,1940	10,299
155	FB	6.742.233,8026	605.848,5570	10,542
156	FB	6.742.233,0909	605.849,1498	10,559
157	FB-BIC-ZEB	6.742.229,4009	605.844,4690	10,553
158	FB	6.742.232,4120	605.839,9004	10,421
159	BP	6.742.232,3215	605.839,4211	10,377
160	BP	6.742.232,4569	605.839,2437	10,270
161	BP	6.742.228,3052	605.834,1891	10,256
162	FB	6.742.229,0874	605.834,4008	10,260
163	BP	6.742.227,9794	605.834,5443	10,390
164	FB	6.742.227,3311	605.834,7394	10,458
165	FB	6.742.217,0368	605.828,6430	10,562
166	FB	6.742.219,8790	605.826,8698	10,479
167	BP	6.742.220,1288	605.826,6214	10,458
168	BP	6.742.221,3816	605.825,0672	10,281
169	FB	6.742.221,6613	605.824,8175	10,277
170	FB	6.742.226,8508	605.820,5395	10,135
171	AL-G	6.742.229,0156	605.819,1668	10,071
172	IN-GU	6.742.229,6353	605.814,7317	10,099
173	CALC-IN	6.742.231,2872	605.813,3878	10,187
174	LR	6.742.236,1976	605.809,8527	10,280
175	LR	6.742.241,4662	605.804,5156	10,212

176	LR	6.742.247,7950	605.795,3275	10,319
177	POSTE	6.742.246,7563	605.795,5063	10,497
178	GRAD	6.742.245,0637	605.793,3625	10,561
179	LR	6.742.254,0415	605.799,4472	10,099
180	LR	6.742.246,3665	605.810,6896	10,126
181	LR	6.742.239,4874	605.820,2950	10,137
182	LR	6.742.238,4935	605.826,2042	10,149
183	IG	6.742.235,2319	605.808,0031	10,241
184	CTGRAD	6.742.238,0304	605.803,8006	10,257
185	FGRAD	6.742.237,0873	605.802,9702	10,350
186	CTG	6.742.234,4211	605.800,7895	10,483
187	FG	6.742.235,3779	605.799,6722	10,496
188	G-EST	6.742.233,3169	605.802,1903	10,381
189	G-EST	6.742.235,1299	605.803,6347	10,355
190	CTG	6.742.236,3223	605.802,3582	10,389
191	CTG	6.742.241,5862	605.794,7035	10,617
192	T	6.742.232,1708	605.786,7543	10,615
193	CALC	6.742.218,4438	605.797,1231	10,193
194	GUIA	6.742.216,7447	605.798,1294	10,109
195	GUIA	6.742.213,9878	605.799,8277	10,044
196	FG	6.742.211,9420	605.801,4094	10,108
197	CTGREL	6.742.210,4106	605.794,7007	10,012
198	CTGREL	6.742.210,8374	605.794,3466	10,014
199	CTGREL	6.742.210,1562	605.793,4957	10,012
200	FB	6.742.203,0301	605.801,1828	10,265
201	BP	6.742.202,7361	605.801,3036	10,274
202	DEF	6.742.201,8470	605.801,2099	10,324

203	I-DEF	6.742.210,6569	605.812,7549	10,296
204	I-DEF	6.742.209,6842	605.813,3472	10,380
205	LUM	6.742.210,0720	605.813,1015	10,245
206	PL	6.742.212,9278	605.816,6158	10,273
207	T	6.742.216,9934	605.821,4612	10,388
208	BP	6.742.215,8856	605.822,0478	10,499
209	FB	6.742.215,7344	605.822,1372	10,504
210	FB	6.742.212,9721	605.823,3715	10,580
211	DEF	6.742.200,3697	605.801,8630	10,484
212	BP	6.742.199,9856	605.802,1847	10,560
213	FB	6.742.199,6744	605.802,1776	10,541
214	FB	6.742.197,5335	605.803,6491	10,575
215	F-DEF	6.742.195,5731	605.795,7691	10,364
216	F-DEF	6.742.196,6987	605.794,8442	10,107
217	T	6.742.196,1386	605.795,1706	10,050
218	CTBASE	6.742.198,5600	605.799,6153	10,600
219	CTBASE	6.742.200,6122	605.799,8881	10,574
220	CTBASE	6.742.199,7883	605.798,7455	10,580
221	BP	6.742.198,3100	605.795,5654	10,252
222	FB	6.742.198,4747	605.795,3167	10,249
223	FB	6.742.204,1418	605.791,4034	10,082
224	GUIA	6.742.205,8651	605.789,4607	10,043
225	GUIA	6.742.208,1799	605.787,3353	10,105
226	CALC	6.742.208,8368	605.784,9574	10,236
227	POSTE	6.742.209,8485	605.785,3131	10,357
228	T	6.742.217,7643	605.768,1746	10,642
229	GUIA	6.742.212,6632	605.748,1663	10,168

230	GUIA	6.742.207,3767	605.738,0417	10,209
231	ALPRED	6.742.205,0730	605.736,1297	10,561
232	GUIA	6.742.199,9149	605.749,4051	10,140
233	CTALPRED	6.742.197,6702	605.748,3448	10,294
234	PCG	6.742.191,3244	605.762,0145	10,086
235	G	6.742.190,4434	605.762,6880	10,091
236	PTG-	6.742.189,4519	605.762,9794	10,087
237	CTGREL	6.742.201,6941	605.761,9593	10,047
238	CTGREL	6.742.202,3324	605.762,3975	10,058
239	CTGREL	6.742.201,8818	605.762,9889	10,028
240	GUIA	6.742.202,3992	605.763,7662	10,081
241	GUIA-CTCALC	6.742.197,8644	605.770,5448	10,061
242	GUIA-CTCALC	6.742.197,3444	605.769,9265	10,056
243	FG	6.742.195,6372	605.771,2449	10,064
244	FG	6.742.193,3042	605.773,3484	10,025
245	FB	6.742.191,1147	605.774,6464	10,075
246	FB	6.742.184,7190	605.777,6642	10,266
247	BP	6.742.184,3684	605.777,7135	10,302
248	T	6.742.183,3803	605.778,6991	9,977
249	BP	6.742.182,2664	605.779,3877	10,503
250	FB	6.742.182,0953	605.779,6944	10,525
251	FB	6.742.179,8747	605.781,0917	10,564
252	PORTICO	6.742.199,4708	605.799,8758	10,584
253	FB	6.742.171,6869	605.770,5002	10,568
254	FB	6.742.173,6082	605.768,9767	10,517
255	BP	6.742.173,9534	605.768,7764	10,501
256	T	6.742.174,8240	605.767,8530	10,088

257	BP	6.742.175,9508	605.767,2572	10,266
258	FB	6.742.176,1447	605.766,7072	10,258
259	FB	6.742.181,5107	605.762,4716	10,066
260	AL-G	6.742.184,0971	605.761,4761	10,038
261	GUIA	6.742.186,6333	605.759,8088	10,111
262	CTGREL	6.742.181,7866	605.757,4405	10,028
263	CTGREL	6.742.181,2844	605.757,7553	10,026
264	CTGREL	6.742.180,6995	605.756,8285	10,025
265	I-GUIA	6.742.180,1817	605.756,5423	10,042
266	POSTE	6.742.181,4241	605.749,5075	10,172
267	CTCALC	6.742.180,0832	605.748,0636	10,121
268	CTCALC	6.742.188,4046	605.758,7189	10,140
269	T	6.742.182,3002	605.745,1149	10,430
270	CTALPRED	6.742.184,5586	605.740,6013	10,413
271	GUIA	6.742.177,6256	605.748,3977	10,056
272	GUIA	6.742.175,1589	605.750,1124	10,087
273	FB	6.742.171,8248	605.749,8915	10,120
274	FB	6.742.162,9071	605.749,5820	10,272
275	BP	6.742.162,7437	605.750,0767	10,285
276	T	6.742.161,7687	605.750,9651	10,134
277	DEF	6.742.160,5932	605.751,3763	10,542
278	BP	6.742.160,4803	605.751,6024	10,515
279	FB	6.742.159,9345	605.751,8556	10,519
280	FB	6.742.158,1650	605.753,2456	10,565
281	E700	6.742.160,2957	605.753,9969	10,529
282	DEF-I	6.742.168,6048	605.761,3112	10,437
283	PL	6.742.170,4617	605.763,1554	10,348

284	LUM	6.742.170,3662	605.762,0439	10,221
285	FB	6.742.153,4033	605.758,8700	10,719
286	BNJ	6.742.152,7621	605.759,8303	10,726
287	BNJ	6.742.152,2204	605.760,2065	10,724
288	FB	6.742.151,2503	605.760,8647	10,682
289	FB	6.742.165,9858	605.779,7494	10,722
290	BNJ	6.742.166,9173	605.779,0225	10,737
291	BNJ	6.742.167,5398	605.778,7406	10,772
292	FB	6.742.168,4084	605.778,0272	10,750
293	FB	6.742.181,9904	605.795,5083	10,735
294	BNJ	6.742.181,4437	605.796,5117	10,734
295	BNJ	6.742.180,8880	605.796,8880	10,745
296	FB	6.742.180,0801	605.797,7739	10,733
297	FB	6.742.190,5653	605.811,2208	10,706
298	BNJ	6.742.191,5945	605.810,5589	10,718
299	BNJ	6.742.192,4132	605.810,5062	10,707
300	FB	6.742.192,8275	605.809,3460	10,694
301	FB	6.742.205,6122	605.825,6522	10,717
302	BNJ	6.742.204,6885	605.826,2450	10,723
303	BNJ	6.742.204,0410	605.826,5292	10,722
304	FB	6.742.203,1938	605.827,3934	10,709
305	FB	6.742.215,4427	605.843,0954	10,712
306	BNJ	6.742.216,3716	605.842,3014	10,738
307	BNJ	6.742.216,9911	605.842,0185	10,733
308	FB	6.742.217,7322	605.841,1443	10,715
309	FB	6.742.229,7977	605.856,6030	10,721
310	BNJ	6.742.229,0088	605.857,3846	10,737

311	BNJ	6.742.228,3560	605.857,6378	10,731
312	FB	6.742.227,5501	605.858,5267	10,705
313	FB	6.742.239,6990	605.874,1226	10,695
314	BNJ	6.742.240,7544	605.873,4895	10,732
315	BNJ	6.742.241,2593	605.873,0396	10,719
316	FB	6.742.241,9695	605.872,1827	10,705
317	FB	6.742.254,8964	605.888,7096	10,732
318	BNJ	6.742.254,0472	605.889,4648	10,732
319	BNJ	6.742.253,5144	605.889,8239	10,723
320	FB	6.742.252,5985	605.890,6178	10,702
321	FB	6.742.264,4414	605.905,7884	10,711
322	BNJ	6.742.265,4111	605.905,0881	10,746
323	BNJ	6.742.266,0231	605.904,7493	10,759
324	FB	6.742.266,9481	605.904,0824	10,748
325	FB	6.742.279,4340	605.920,0923	10,725
326	BNJ	6.742.278,3893	605.920,5832	10,727
327	BNJ	6.742.277,7836	605.920,9530	10,731
328	FB	6.742.277,0614	605.921,8111	10,707
329	FB	6.742.289,3413	605.937,5048	10,732
330	BNJ	6.742.290,4558	605.937,1032	10,753
331	BNJ	6.742.291,0332	605.936,8047	10,731
332	FB	6.742.292,0078	605.936,1914	10,707
333	FB	6.742.303,6174	605.950,9201	10,733
334	BNJ	6.742.302,5731	605.951,5621	10,751
335	BNJ	6.742.301,9518	605.951,8680	10,732
336	FB	6.742.301,2012	605.952,6883	10,717
337	FB	6.742.313,7410	605.968,6907	10,727

338	BNJ	6.742.314,6591	605.968,1369	10,752
339	BNJ	6.742.315,1975	605.967,7277	10,740
340	FB	6.742.316,2299	605.967,1059	10,721
341	FB	6.742.328,6736	605.983,0882	10,685
342	BNJ	6.742.327,7398	605.983,7851	10,685
343	BNJ	6.742.327,1550	605.984,1477	10,702
344	FB	6.742.326,4176	605.984,8719	10,687
345	FB	6.742.331,6661	605.975,1507	10,580
346	BP	6.742.334,0113	605.973,7133	10,506
347	T	6.742.335,2599	605.972,9863	10,162
348	BP	6.742.336,1649	605.972,5257	10,305
349	FB	6.742.336,6070	605.972,2055	10,308
350	FB	6.742.342,3557	605.968,3534	10,110
351	GUIA	6.742.341,9880	605.963,8135	10,036
352	FG	6.742.339,8854	605.961,1544	10,073
353	IG	6.742.338,5403	605.959,4784	10,094
354	CTGREL	6.742.339,1817	605.959,7165	10,075
355	CTGREL	6.742.339,8821	605.960,4802	10,074
356	CTGREL	6.742.340,3260	605.960,1329	10,071
357	FB	6.742.320,2414	605.989,0000	10,502
358	BP	6.742.318,0452	605.990,6541	10,429
359	T	6.742.317,0898	605.991,3943	10,036
360	BP	6.742.315,7873	605.992,3418	10,349
361	FB	6.742.315,6905	605.992,5768	10,343
362	FB	6.742.303,5701	605.977,0336	10,305
363	BP	6.742.303,7583	605.977,0448	10,317
364	T	6.742.304,6665	605.975,7629	10,145

365	BP	6.742.305,6552	605.974,8364	10,480
366	FB	6.742.307,9672	605.973,2732	10,553
367	FB	6.742.295,6683	605.957,4706	10,563
368	BP	6.742.293,5062	605.959,3365	10,484
369	T	6.742.292,5364	605.960,1418	9,932
370	BP	6.742.291,3640	605.960,9941	10,296
371	FB	6.742.291,2013	605.961,2387	10,288
372	FB	6.742.279,1010	605.945,8103	10,338
373	BP	6.742.278,9834	605.945,2192	10,348
374	T	6.742.280,3317	605.944,5654	10,142
375	BP	6.742.281,5709	605.943,8066	10,505
376	E500	6.742.283,0125	605.942,7497	10,561
377	FB	6.742.283,7294	605.942,1878	10,595
378	FB	6.742.271,0475	605.925,9687	10,582
379	BP	6.742.268,8687	605.927,6596	10,529
380	T	6.742.267,7670	605.928,3662	9,931
381	BP	6.742.266,4638	605.929,1386	10,278
382	FB	6.742.266,3248	605.929,3490	10,278
383	FB	6.742.254,1063	605.913,6917	10,260
384	BP	6.742.254,4374	605.913,6946	10,262
385	T	6.742.255,4395	605.912,7099	10,027
386	BP	6.742.256,7514	605.912,0154	10,526
387	FB	6.742.258,7943	605.910,2297	10,586
388	FB	6.742.246,6287	605.894,7770	10,585
389	BP	6.742.244,3965	605.896,3204	10,503
390	T	6.742.243,2148	605.897,1457	10,027
391	BP	6.742.242,0942	605.897,7534	10,290

392	FB	6.742.241,8643	605.897,9866	10,284
393	FB	6.742.229,7719	605.882,5472	10,294
394	BP	6.742.229,7244	605.882,0735	10,304
395	T	6.742.230,7013	605.880,8560	10,037
396	BP	6.742.231,7692	605.880,1708	10,475
397	FB	6.742.234,0321	605.878,6961	10,551
398	FB	6.742.221,9416	605.863,1366	10,562
399	E600	6.742.221,1666	605.863,8041	10,532
400	BP	6.742.219,8121	605.864,7581	10,502
401	T	6.742.218,7067	605.865,3866	9,994
402	BP	6.742.217,5022	605.866,2342	10,271
403	FB	6.742.217,2206	605.866,4909	10,257
404	FB	6.742.204,9872	605.850,7437	10,239
405	BP	6.742.205,3463	605.850,5303	10,254
406	T	6.742.206,2382	605.849,6357	10,060
407	BP	6.742.207,4430	605.848,9362	10,497
408	FB	6.742.209,6220	605.847,3713	10,585
409	LUM	6.742.196,3683	605.837,2694	10,399
410	FB	6.742.197,3720	605.831,6632	10,580
411	BP	6.742.194,7141	605.833,2496	10,514
412	T	6.742.193,7473	605.833,8359	10,171
413	BP	6.742.192,7022	605.834,3998	10,334
414	FB	6.742.192,4233	605.834,7306	10,316
415	FB	6.742.180,3183	605.819,2393	10,260
416	BP	6.742.180,7529	605.819,1792	10,277
417	T	6.742.181,5014	605.818,2489	10,159
418	BP	6.742.183,1012	605.818,1748	10,524

419	FB	6.742.184,9673	605.815,7716	10,577
420	LUM	6.742.174,9758	605.809,4303	10,307
421	FB	6.742.172,5321	605.799,8413	10,601
422	BP	6.742.170,2758	605.801,5820	10,560
423	T	6.742.169,2615	605.802,2247	10,195
424	BP	6.742.167,9854	605.802,9999	10,266
425	FB	6.742.167,7930	605.803,1867	10,257
426	FB	6.742.155,8154	605.787,8303	10,284
427	BP	6.742.156,0627	605.787,8529	10,301
428	T	6.742.157,0636	605.786,4161	10,184
429	BP	6.742.158,1911	605.785,9014	10,525
430	E700	6.742.159,4566	605.784,8482	10,533
431	FB	6.742.160,2292	605.784,1358	10,563
432	FB	6.742.148,0382	605.768,5342	10,591
433	BP	6.742.145,5220	605.769,9882	10,529
434	T	6.742.144,5078	605.770,5249	10,205
435	BP	6.742.143,3642	605.771,4649	10,325
436	FB	6.742.143,0911	605.771,5725	10,300
437	FB	6.742.137,1306	605.774,8024	10,146
438	GUIA	6.742.134,6424	605.776,0421	10,082
439	GUIA	6.742.131,7709	605.777,6765	10,094
440	CALC	6.742.129,9911	605.778,8235	10,197
441	PE-PL-CT	6.742.125,0075	605.780,5228	10,120
442	PE-PL-CT	6.742.127,1235	605.784,1891	10,091
443	PE-PL-CT	6.742.128,7811	605.780,3613	10,110
444	POSTE	6.742.129,4846	605.786,2556	10,442
445	CTCALC	6.742.134,4183	605.784,2547	10,191

446	CTCALC-CTG	6.742.135,6037	605.782,5481	10,137
447	AL-PARAL	6.742.135,4115	605.782,9610	10,142
448	ENT	6.742.123,7615	605.779,3971	9,990
449	ENT	6.742.113,4306	605.782,8340	9,887
450	ENT	6.742.109,9100	605.777,9785	9,874
451	GRAD	6.742.104,1048	605.771,2128	10,112
452	CALC-ENT	6.742.123,5695	605.770,6532	10,161
453	GUIA	6.742.120,9834	605.763,7883	10,093
454	FG	6.742.122,8767	605.761,0918	10,022
455	IG	6.742.121,9054	605.759,8105	10,025
456	FB	6.742.124,4781	605.758,6250	10,081
457	CTGREL	6.742.122,6529	605.761,0108	10,023
458	CTGREL	6.742.121,9459	605.760,1862	10,007
459	CTGREL	6.742.121,5240	605.760,5303	10,016
460	CTGRAD	6.742.117,3523	605.762,8271	10,208
461	POSTE	6.742.115,0555	605.757,3809	10,231
462	PORTAO	6.742.101,6369	605.742,3951	10,206
463	PORTAO	6.742.098,4201	605.738,3590	10,213
464	GUIA-ENT	6.742.099,3670	605.736,1844	10,097
465	GUIA-ENT	6.742.104,1864	605.742,3622	10,080
466	GUIA	6.742.106,6046	605.740,2769	10,072
467	FB	6.742.108,4497	605.738,0979	10,101
468	POSTE	6.742.094,3865	605.730,4283	10,244
469	CTGRAD	6.742.094,3391	605.732,9466	10,231
470	CTGRAD	6.742.092,7981	605.734,1734	10,232
471	CTGRAD	6.742.092,2200	605.733,7477	10,212
472	CTGRAD	6.742.093,2563	605.732,4706	10,255

473	CTGRAD	6.742.072,3394	605.705,3143	10,247
474	GRAD	6.742.069,6050	605.709,5292	10,376
475	POSTE	6.742.073,2703	605.703,9921	10,170
476	FG	6.742.075,4801	605.705,4979	10,141
477	FG	6.742.078,5965	605.704,4834	10,090
478	FB	6.742.082,1960	605.704,4176	10,135
479	IG	6.742.083,6544	605.711,0330	10,133
480	IG	6.742.084,6373	605.712,2691	10,114
481	CTGREL	6.742.083,7351	605.712,6997	10,090
482	CTGREL	6.742.083,0615	605.711,8098	10,097
483	CTGREL	6.742.083,5887	605.711,3867	10,092
484	MURET	6.742.124,6685	605.788,4334	10,094
485	MURET	6.742.121,4059	605.793,4925	9,950
486	CTREST	6.742.121,2629	605.793,9180	10,624
487	CTREST	6.742.130,5354	605.799,6448	10,318
488	CTRET	6.742.123,3359	605.811,2479	10,383
489	T	6.742.138,6560	605.797,6261	10,390
490	AL-PARAL	6.742.132,1463	605.796,9189	10,414
491	AL-PARAL	6.742.134,4397	605.792,4040	10,333
492	AL-PARAL	6.742.144,6975	605.793,9583	10,101
493	GUIA	6.742.146,8319	605.791,6936	10,102
494	FB	6.742.149,0467	605.790,1054	10,136
495	FB	6.742.160,3090	605.804,4993	10,089
496	GUIA	6.742.158,2274	605.806,3153	10,017
497	AL-PAR	6.742.155,5765	605.807,9017	10,030
498	T	6.742.150,1188	605.812,3802	10,450
499	T	6.742.141,3343	605.818,1663	10,488

500	T	6.742.151,1723	605.833,3178	10,488
501	T	6.742.161,9979	605.826,1911	10,387
502	AL-PAR	6.742.166,8760	605.822,8414	10,130
503	FG	6.742.167,7338	605.818,5250	9,974
504	IG	6.742.168,9489	605.820,0951	9,983
505	CTCX	6.742.167,9410	605.818,7581	10,020
506	CTCX	6.742.168,8489	605.819,7799	10,010
507	CTCX	6.742.168,2832	605.820,2574	10,009
508	FB	6.742.171,1214	605.818,3742	10,116
509	FB	6.742.186,7036	605.838,2653	10,124
510	GUIA	6.742.184,9743	605.840,6392	10,047
511	ALPAR	6.742.182,2273	605.842,5385	10,088
512	T	6.742.174,9477	605.847,8364	10,467
513	T	6.742.165,7305	605.854,7329	10,475
514	LIM-PARAL	6.742.171,0705	605.867,1497	10,379
515	LIM-PARAL	6.742.177,5264	605.858,6045	10,401
516	CTPARA	6.742.180,3911	605.855,0596	10,413
517	CTPARA	6.742.185,5292	605.862,5807	10,319
518	CTPARA-CTCALC	6.742.191,7578	605.858,1740	10,066
519	IGUIA-L-PAR	6.742.193,2713	605.856,1572	10,071
520	GUIA	6.742.196,0055	605.854,6961	10,066
521	IG-ENT	6.742.194,7464	605.853,1264	10,151
522	FG	6.742.189,4370	605.846,3291	10,001
523	CTGREL	6.742.189,5988	605.846,6187	10,063
524	CTGREL	6.742.190,2765	605.847,5196	10,083
525	CTGREL	6.742.189,7875	605.847,8623	10,075
526	FB	6.742.199,1968	605.854,3031	10,090

527	FG	6.742.204,9962	605.866,3204	10,058
528	IG	6.742.206,2062	605.867,6715	10,057
529	CTGREL	6.742.205,8551	605.867,6648	10,051
530	CTGREL	6.742.205,1632	605.866,8440	10,038
531	CTGREL	6.742.204,7453	605.867,1891	10,051
532	FB	6.742.212,3176	605.871,0333	10,084
533	IGR	6.742.211,2093	605.874,1296	10,048
534	GUIA	6.742.207,1717	605.873,8824	10,175
535	CALC	6.742.205,6189	605.875,2293	10,239
536	T	6.742.197,6291	605.882,0253	10,338
537	T	6.742.189,1123	605.890,4367	10,386
538	T	6.742.178,4565	605.880,3425	10,269
539	T	6.742.189,7995	605.871,7575	10,401
540	CR	6.742.200,1385	605.912,8212	10,527
541	PE	6.742.201,4745	605.914,5833	9,615
542	PE	6.742.207,8350	605.907,1754	9,676
543	PE	6.742.208,5659	605.903,5114	9,996
544	CR	6.742.206,9197	605.901,5162	10,384
545	O	6.742.216,4654	605.892,8521	10,405
546	CALC	6.742.218,2369	605.891,6801	10,345
547	GUIA	6.742.220,3770	605.890,7658	10,130
548	GUIA	6.742.223,0432	605.889,2003	10,092
549	FB	6.742.225,0630	605.887,4088	10,111
550	FGR	6.742.220,0774	605.885,4820	10,110
551	CTGREL	6.742.219,7722	605.885,4728	10,088
552	CTGREL	6.742.219,0950	605.884,6209	10,085
553	CTGREL	6.742.218,6402	605.884,9683	10,084

554	FB	6.742.236,6183	605.902,2161	10,119
555	IGR	6.742.232,7678	605.901,6400	10,082
556	FGR	6.742.236,9592	605.906,9964	10,075
557	FGR	6.742.233,9834	605.908,1746	10,056
558	IGR	6.742.230,2838	605.903,4288	10,105
559	CALC	6.742.229,8695	605.906,1866	10,172
560	T	6.742.225,3165	605.906,5563	10,317
561	CR	6.742.213,8193	605.925,8970	10,354
562	PE	6.742.211,6608	605.924,5319	9,839
563	CR	6.742.220,5210	605.915,2950	10,257
564	PE	6.742.218,5046	605.913,9315	9,876
565	POSTE	6.742.215,4471	605.912,9168	9,740
566	T	6.742.230,1076	605.942,6815	10,532
567	T	6.742.241,7672	605.931,1637	10,377
568	POSTE	6.742.235,2368	605.920,3426	10,359
569	POSTE	6.742.240,9716	605.919,6036	10,306
570	CTCALC	6.742.242,0706	605.921,9070	10,186
571	CTG-CALC	6.742.243,5654	605.920,4586	10,128
572	IGR	6.742.244,5858	605.916,8309	10,061
573	IG	6.742.242,9505	605.914,7186	10,068
574	FG	6.742.241,6923	605.913,3510	10,057
575	CTGREL	6.742.241,4186	605.914,0337	10,077
576	CTGREL	6.742.242,0960	605.914,8046	10,054
577	CTGREL	6.742.242,5168	605.914,5506	10,075
578	FB	6.742.248,3030	605.917,1612	10,116
579	CTG-CTCALC	6.742.252,1209	605.931,4278	10,119
580	CTCALC	6.742.250,5567	605.932,3157	10,272

581	CTCALC	6.742.254,2423	605.937,3787	10,140
582	CTCALC-CTG	6.742.255,6477	605.935,8781	10,130
583	GR	6.742.257,3764	605.933,2271	10,037
584	FB	6.742.260,1854	605.932,3965	10,104
585	PE-PL	6.742.250,5697	605.934,7693	10,073
586	PE-PL	6.742.246,5893	605.935,4969	10,677
587	T	6.742.246,6788	605.938,1068	10,904
588	T	6.742.240,7219	605.946,3092	10,854
589	PINUS	6.742.249,8290	605.938,5574	10,067
590	ARV	6.742.247,5310	605.943,4325	10,034
591	ARV	6.742.245,7550	605.947,8695	9,818
592	ENT	6.742.245,4373	605.951,1115	10,049
593	ENT	6.742.252,9810	605.940,1624	10,081
594	ENT	6.742.260,9949	605.962,7232	9,958
595	ENT-GUIA	6.742.268,6609	605.955,9633	10,125
596	G	6.742.269,3294	605.955,2508	10,192
597	CTG	6.742.270,2993	605.954,6755	10,131
598	POSTE	6.742.270,0375	605.955,8764	10,264
599	GR	6.742.273,7205	605.954,2643	10,067
600	FB	6.742.275,7061	605.952,2281	10,171
601	CTGREL	6.742.273,3548	605.954,9430	10,126
602	CTGREL	6.742.273,7914	605.954,5658	10,100
603	CTGREL	6.742.274,4865	605.955,4105	10,086
604	FGUIA	6.742.272,8924	605.958,0113	10,071
605	CTCX	6.742.272,8457	605.958,9010	9,921
606	CTCX	6.742.273,3043	605.959,2658	9,923
607	CTCX	6.742.272,9008	605.959,7567	9,921

608	I-GUIA	6.742.273,7352	605.959,3538	9,893
609	GUIA	6.742.270,1214	605.964,8203	9,730
610	GUIA	6.742.264,4447	605.973,2521	9,542
611	CTALPRED	6.742.261,6587	605.971,4257	9,848
612	CTALPRED	6.742.253,1741	605.983,9070	9,811
613	GUIA	6.742.256,0437	605.985,8017	9,470
614	GUIA	6.742.261,8336	605.989,4435	9,399
615	GUIA	6.742.269,2286	605.978,6389	9,553
616	I-GUI	6.742.276,1296	605.968,3851	9,779
617	L-ENT	6.742.278,5731	605.965,2592	10,042
618	L-ASF	6.742.282,1305	605.969,7713	10,093
619	GUIA	6.742.284,3137	605.967,6992	10,118
620	FB	6.742.286,5258	605.965,9329	10,171
621	T	6.742.273,8358	605.981,2796	9,881
622	TELA	6.742.290,9422	606.001,8956	9,913
623	GIG	6.742.293,3794	605.998,4207	9,957
624	CTG	6.742.291,4507	605.996,5972	9,993
625	PC	6.742.292,2472	605.994,0629	10,062
626	G	6.742.292,9775	605.993,0018	10,047
627	PT	6.742.294,6497	605.991,4776	10,079
628	CTG	6.742.297,2741	605.989,5054	10,110
629	CTTELA	6.742.296,9506	605.993,5167	10,106
630	CALC	6.742.297,4001	605.993,0303	10,174
631	POSTE	6.742.298,6637	605.992,6233	10,123
632	FGR	6.742.299,6781	605.987,5143	10,123
633	FG	6.742.301,3093	605.989,6156	10,152
634	IG	6.742.302,2165	605.990,7735	10,149

635	CTGREL	6.742.301,9768	605.990,7157	10,151
636	CTGREL	6.742.301,5395	605.991,0109	10,129
637	CTGREL	6.742.300,8873	605.990,1648	10,137
638	FB	6.742.304,1894	605.988,7864	10,190
639	FB	6.742.310,2449	605.996,5370	10,207
640	GUIA	6.742.308,2112	605.998,4407	10,149
641	GUIA	6.742.305,7819	606.000,3050	9,988
642	CALC	6.742.304,2839	606.001,8465	9,938
643	CTTEL	6.742.303,8265	606.002,2509	9,830

## 7 DESENHOS PRODUZIDOS

Os desenhos topográficos foram elaborados e apresentados de acordo com a norma NBR 13133/94 da ABNT e a IS-205: Estudos Topográficos para Projetos Executivos de Engenharia do DNIT, com a utilização de programas computacionais específicos.

Os desenhos foram elaborados na escala 1:500, com curvas de nível de metro em metro.

## **2.2 Geologia e Geotecnia**



Cód. Interno:  
**VS-BR101/RS-0022.68-PAS-A1-GG/RT.A-001.RA**

Cód. ANTT:  
**VSL-101RS-022+680-PAS-ASB-DE-D4-001-R0A**

Emitente:  
**ENGELOG – CENTRO DE ENGENHARIA Ltda.**

Data de Emissão Inicial:  
19/10/2020

Rodovia:  
**RODOVIA BR-101/RS**

Projetista: ENGEFIG  
ENGENHARIA LTDA

Trecho:  
Passarela – km 022+500

Objeto:  
As Built - Relatório de Sondagem

Documentos de Referência:

Documentos Resultantes:

Observações:

Revisão	Data	Descrição	Projetista	Via Sul	ANTT
A	03/04/2023	As Built			
2	13/06/2022	Atend Coment	Engefig		
1	03/11/2021	Revisao Geral	Engefig		
0	19/11/2020	Emissão Inicial	Engefig		

---

## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO .....	3
2	SONDAGENS A TRADO .....	3
3	POÇOS DE INSPEÇÃO .....	3
4	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO .....	5
5	POÇO DE INSPEÇÃO.....	11
6	SONDAGEM A TRADO.....	16
7	LOCALIZAÇÃO .....	19

## 1 INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar os ensaios de sondagem na execução dos serviços de levantamentos topográficos desenvolvidos ao longo do trecho da BR-101 e BR-290, trecho administrado pela Concessionária CCR VIA SUL.

O trecho em questão trata-se do km 022+500 (PER) / km 022+680 (SNV) - TRÊS CACHOEIRAS/RS.

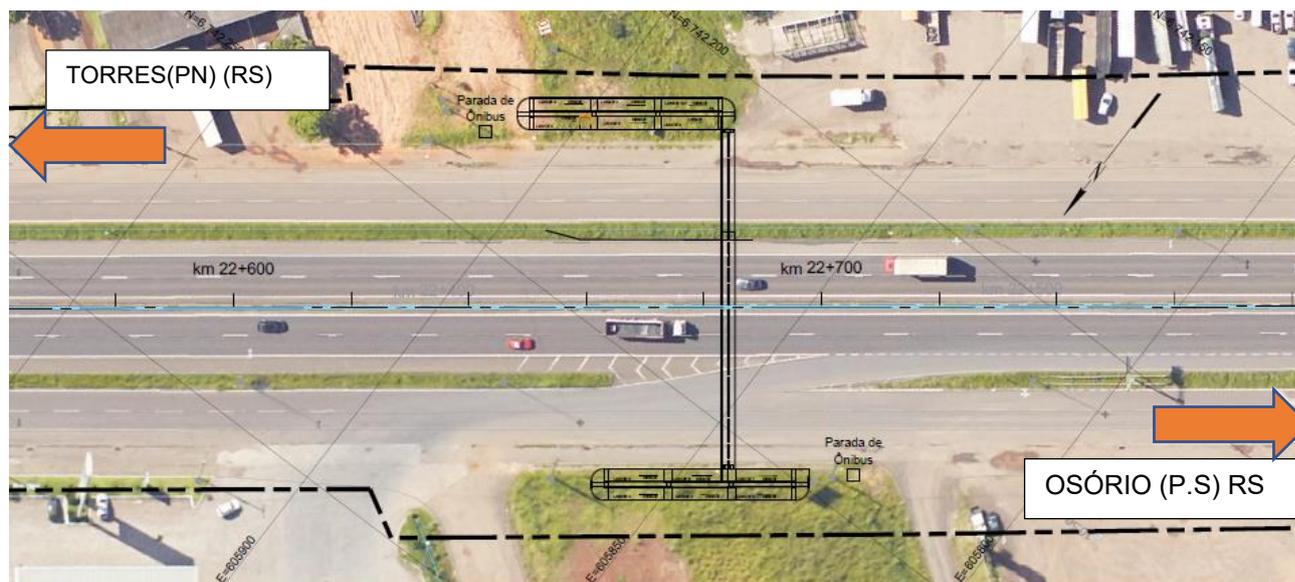


Figura 1- Localização

Este documento contempla as campanhas de sondagem realizadas pela SBS SONDA GENS E LOCAÇÕES DE EQUIPAMENTOS DE SONDA GEM

## 2 SONDA GENS A TRADO

As sondagens à trado foram executadas utilizando trados em diâmetro de 6" e 8", obedecendo todas as diretrizes da NBR 9603/86. Foram coletadas amostras de solo suficientes para ensaios de laboratórios conforme solicitação da contratante

## 3 POÇOS DE INSPEÇÃO

Foram executadas aberturas de poços de inspeção (pi) atravessando todas as camadas até encontrar o subleito, com realização dos seguintes serviços:

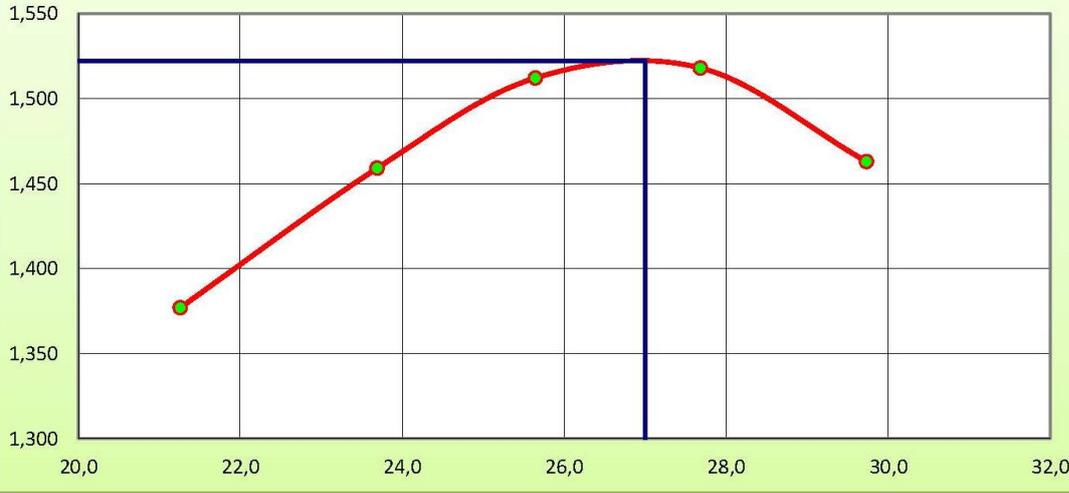
Conhecimento da estrutura do pavimento existente (tanto da pista quanto do acostamento), com identificação das camadas (materiais e espessuras) até o subleito;

Poços de inspeção, com dimensões de 0,60m x 0,60m de área, realizados na linha limítrofe da pista, de modo a se verificar a estrutura da pista e do acostamento, prejudicando menos o tráfego e não destruindo o pavimento da pista.

## **PARALISAÇÃO**

As sondagens foram paralisadas ao atingir o ultrapassar solo mole e obter nº SPT maior ou igual a 30 golpes em 5 metros consecutivos, limitado à profundidade máxima de 30,00m ou as condições de impenetrabilidade à lavagem por tempo. As sondagens foram realizadas conforme a NBR 6484/2001.

## 4 ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

		<b>ENSAIO DE COMPACTAÇÃO</b>							
<b>RODOVIA:</b>		BR101/RS -km 022+680							
<b>TRECHO:</b>		Três Cachoeiras - RS							
<b>COORDENADAS:</b>		Zona 22J - E: 605917 - N: 6742235							
<b>CLASS.VISUAL:</b>		Argila siltosa vermelha							
<b>ESTACA / Km:</b>		<b>FURO:</b>		<b>PROF:</b>		<b>LOCAL:</b>	<b>REGISTRO:</b>		
-----				0,64 a 1,50			1		
<b>ENERGIA:</b>		<b>N. de GOLPES:</b>				<b>DATA:</b>			
NORMAL		5 X 12				10/11/2020			
<b>PROCTOR:</b>		NORMAL							
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO									
ÁGUA ADICIONADA									
Cilindro nº		23	36	50	65	77			
Peso do cilindro (g)	A	4,930	4,038	4,115	5,588	4,365			
volume do cilindro ( cm )	B	2,030	2,074	2,075	2,112	2,071			
Peso do cilindro + solo úmido (g)	C	8,320	7,781	8,057	9,681	8,296			
Peso do solo úmido (g)	D	3,390	3,743	3,942	4,093	3,931			
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	E	1,670	1,805	1,900	1,938	1,898			
UMIDADE HIGROSCÓPICA									
Cápsula nº		2	9	3	5	11			
Peso da cápsula + solo úmido (g)	F	102,36	125,36	142,36	118,63	114,85			
Peso da cápsula + solo seco (g)	G	89,18	106,67	118,99	99,00	94,93			
Peso da cápsula (g)	H	27,19	27,75	27,85	28,10	27,94			
Peso da água (g)	I	13,18	18,69	23,37	19,63	19,92			
Peso do solo seco (g)	J	61,99	78,92	91,14	70,90	66,99			
Teor de umidade (%)	L	21,26	23,69	25,64	27,68	29,73			
Umidade média (%)	M	21,26	23,69	25,64	27,68	29,73			
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	N	1,377	1,459	1,512	1,518	1,463			
Umidade média (%)		21,3	23,7	25,6	27,7	29,7	Normal		
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)		1,377	1,459	1,512	1,518	1,463	X		
COMPACTAÇÃO									
									
<b>RESUMO</b>		<b>DENSIDADE MÁXIMA (g/dm³)</b>		<b>1,522</b>		<b>UMIDADE ÓTIMA ( % )</b>		<b>27,00</b>	
<b>OBSERVAÇÃO</b>									

<b>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA</b>																
RODOVIA: BR101/RS -km 022+680												CONSTANTE				
TRECHO: Três Cachoeiras - RS												EXEMPLO: 0,1051				
COORDENADAS: Zona 22J - E: 605917 - N: 6742235												<b>0,0683</b>				
CLASS. VISUAL: Argila siltosa vermelha																
ESTACA / KM: -----				FURO: -		PROF: 0,64 a 1,50				LOCAL: -						
PROCTOR: NORMAL				Nº DE GOLPES: 5 X 12				DATA: 10/11/2020		REGISTRO: 1						
ENSAIO DE I.S.C																
		23	ALT.	11,07	36	ALT.	11,47	50	ALT.	11,43	65	ALT.	11,44	77	ALT.	11,42
EXPANSÃO / PENETRAÇÃO																
DATA	HORA	LEIT.	DIF.	%	LEIT.	DIF.	%	LEIT.	DIF.	%	LEIT.	DIF.	%	LEIT.	DIF.	%
10/11/2020			-			-			-			-			-	
11/11/2020	0:00		-			-			-			-			-	
12/11/2020	0:00		-			-			-			-			-	
13/11/2020	0:00		-			-			-			-			-	
14/11/2020		1,21	1,21	1,09	0,90	0,90	0,78	0,64	0,64	0,56	0,40	0,40	0,35	0,20	0,20	0,18
PEN.	TEMPO MIN.	LEITURA			LEITURA			LEITURA			LEITURA					
		ANEL	CALC.	I.S.C	ANEL	CALC.	I.S.C	ANEL	CALC.	I.S.C	ANEL	CALC.	I.S.C			
0,63	0,50	18	1,23		13	0,89		23	1,57		28	1,91		4	0,27	
1,27	1,00	28	1,91		31	2,12		48	3,28		52	3,55		9	0,62	
1,90	1,50	36	2,46		54	3,69		79	5,40		78	5,33		14	0,96	
2,54	2,00	40	2,73	3,9	81	5,54	7,9	101	6,90	9,9	90	6,15	8,8	22	1,50	2,1
3,81	3,00	46	3,14		97	6,63		135	9,23		121	8,27		40	2,73	
5,08	4,00	56	3,83	3,6	107	7,31	7,0	144	9,84	9,4	138	9,43	9,0	55	3,76	3,6
7,62	6,00	70	4,78		120	8,20		159	10,87		150	10,25		65	4,44	
10,16	8,00	80	5,47		132	9,02		170	11,62		161	11,00		72	4,92	
12,70	10,00	88	-		141	9,64		179	12,23		170	11,62		80	-	
UMIDADES ( PONTOS MOLDADOS )												21,26	23,69	25,64	27,68	29,73
PENETRAÇÃO EM ( mm )												3,91	7,91	9,86	8,98	3,58
<div style="text-align: center;">Título do Gráfico</div>												UMIDADE	I.S.C.			
												27,00	27,00	-	27,00	
												-	9,70	9,70	9,70	
RESUMO DO I.S.C.												<b>PONTO ÓTIMO</b>				
												<b>9,70</b>				
RESUMO EXPANSÃO												<b>PONTO ÓTIMO</b>				
												<b>0,40</b>				
Energia de compactação																
Normal						<b>X</b>										
Intermediário						-										
Modificado						-										
UMIDADES												21,26	23,69	25,64	27,68	3,58
EXPANSÃO																
OBSERVAÇÕES																
UMIDADE												27,00	27,00	-	27,00	
UMIDADE												-	0,40	0,40	0,40	

 <b>ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDÉZ E PLASTICIDADE</b>									
<b>RODOVIA:</b>		BR101/RS -km 022+680							
<b>TRECHO:</b>		Três Cachoeiras - RS							
<b>COORDENADAS:</b>		Zona 22J - E: 605917 - N: 6742235							
<b>CLASS. VISUAL:</b>		Argila siltosa vermelha							
<b>ESTACA / Km:</b>	-----	<b>FURO:</b>	-	<b>PROF:</b>	0,64 a 1,50	<b>LOCAL:</b>	0	<b>REGISTRO:</b>	1
<b>*OBS</b>									<b>DATA:</b> 12/11/2020
GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA				
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		0,8395	CAPSULA N°		48		
0,0449		PORC. AM. TOTAL		PORC. ACUMULADA	% QUE PASSA DA AM. TOTAL		PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		
PENEIRA		PESO- gr						112,36	
2"		-		-		100,00		PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	
1.1/2		-		-		100,00		111,59	
1"		-		-		100,00		PESO DA CAPSULA	
3/4		-		-		100,00		13,02	
1 1/2		-		-		100,00		PESO DA ÁGUA	
3/8		-		-		100,00		0,77	
N° 4		-		-		100,00		PESO DO SOLO SÊCO	
N° 10		0,95	0,04	0,04	99,96	TEOR DE UMIDADE (%)		98,57	
N° 20		0,87	0,73	0,77	99,23	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)		0,78	
N° 40		1,60	1,34	2,12	97,88	AMOSTRA		TOTAL	PARCIAL
N° 60		2,57	2,16	4,27	95,73	CAPSULA N°		105	
N° 200		32,56	27,33	31,61	68,39	PESO ÚMIDO		2.245,50	120,00
						PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA		0,95	
						PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA N°10		2.244,55	
						PESO SÊCO PASS. PENEIRA N°10		2.227,15	
						PESO DA AMOSTRA SECA		2.228,10	119,07
ENSAIOS FÍSICOS									
LIMITE DE LIQUIDÉZ					FORMULA ( LL )				
NÚMEROS DA CAPSULA		78	133	139	FATOR		0,16		
NÚMEROS DE GOLPES		36	25	15	CONST. =		0,156		
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA		23,94	25,71	26,12	N° GOLPES		25,00		
PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA		20,56	20,69	21,06	FORMULA ( IG )				
PESO DA CAPSULA		11,67	8,31	10,06	EQUIVALENTE DE AREIA				
PESO DA ÁGUA		3,38	5,02	5,06	CONSTANTE		1,0585	1,0000	0,9234
PESO DO SOLO SÊCO		8,89	12,38	11,00	LEITURA NO T-ARGILA				
TEOR DE UMIDADE (%)		38,02	40,55	46,00	LEITURA NO T-AREIA				
LIMETE DE LIQUIDEZ CALCULADO		40,25	40,55	42,48	EQUIVANLE DE AREIA				
RESUMO		-	L.L (%) Média	41,09	MEDIA				
LL	41,09	LIMITE DE PLASTICIDADE							
LP	19,63	NÚMEROS DA CAPSULA		114	91	49			
IP	21,46	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		14,19	16,23	17,52			
EQ DE AREIA	-	PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA		13,29	15,42	16,57			
IG	6	PESO DA CAPSULA		8,89	11,38	11,40			
CLASSIF. [HRB]	A6	PESO DA ÁGUA		0,90	0,81	0,95			
PEDREGULHO	-	PESO DO SOLO SÊCO		4,40	4,04	5,17			
AREIA GROSSA	2,12	TEOR DE UMIDADE (%)		20,45	20,05	18,38			
AREIA FINA	29,49			20,45	20,05	18,38			
PEN 200	68,39	MÉDIA (%)		-		L.P (%) Média		19,63	
TOTAL	100,00					I.P (%)		21,46	
<b>CLASSIFICAÇÃO [HRB]:</b>		Argila Arenosa A7-6							

		<b>ENSAIO DE COMPACTAÇÃO</b>						
<b>RODOVIA:</b>		BR101/RS -km 022+680						
<b>TRECHO:</b>		Três Cachoeiras - RS						
<b>COORDENADAS:</b>		Zona 22J - E: 605857 - N: 6742257						
<b>CLASS.VISUAL:</b>		Argila siltosa vermelha						
<b>ESTACA / Km:</b>	-----	<b>FURO:</b>	<b>PROF:</b>	0,54 a 1,50	<b>LOCAL:</b>	<b>REGISTRO:</b>	2	
<b>ENERGIA:</b>	NORMAL	<b>N. de GOLPES:</b>			5 X 12	<b>DATA:</b>	10/11/2020	
<b>PROCTOR:</b>		NORMAL						
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO								
ÁGUA ADICIONADA								
Cilindro n°		50	455	351	269	436		
Peso do cilindro (g)	A	4,115	4,052	4,498	4,741	4,293		
volume do cilindro ( cm )	B	2,075	2,068	2,073	2,096	2,084		
Peso do cilindro + solo úmido (g)	C	7,413	7,589	8,338	8,748	8,006		
Peso do solo úmido (g)	D	3,298	3,537	3,840	4,007	3,713		
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	E	1,589	1,710	1,852	1,912	1,782		
UMIDADE HIGROSCÓPICA								
Cápsula n°		153	245	194	169	9		
Peso da cápsula + solo úmido (g)	F	98,72	118,04	108,01	116,21	128,59		
Peso da cápsula + solo seco (g)	G	85,85	100,63	91,13	100,05	105,97		
Peso da cápsula (g)	H	23,59	24,23	23,12	39,67	27,75		
Peso da água (g)	I	12,87	17,41	16,88	16,16	22,62		
Peso do solo seco (g)	J	62,26	76,40	68,01	60,38	78,22		
Teor de umidade (%)	L	20,67	22,79	24,82	26,76	28,92		
Umidade média (%)	M	20,67	22,79	24,82	26,76	28,92		
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	N	1,317	1,393	1,484	1,508	1,382		
Umidade média (%)		20,7	22,8	24,8	26,8	28,9	Normal	
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)		1,317	1,393	1,484	1,508	1,382	x	
COMPACTAÇÃO								
								
<b>RESUMO</b>		<b>DENSIDADE MÁXIMA (g/dm³)</b>	1,514			<b>UMIDADE ÓTIMA ( % )</b>	26,40	
<b>OBSERVAÇÃO</b>								

 <b>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA</b>																
RODOVIA: BR101/RS -km 022+680												CONSTANTE				
TRECHO: Três Cachoeiras - RS												EXEMPLO: 0,1051				
COORDENADAS: Zona 22J - E: 605857 - N: 6742257												<b>0,0683</b>				
CLASS. VISUAL: Argila siltosa vermelha																
ESTACA / KM: -----				FURO: -		PROF: 0,54 a 1,50		LOCAL: -								
PROCTOR: NORMAL				Nº DE GOLPES: 5 X 12		DATA: 10/11/2020		REGISTRO: 2								
ENSAIO DE I.S.C																
		50	ALT.	11,43	455	ALT.	11,47	351	ALT.	11,47	269	ALT.	11,47	436	ALT.	11,47
EXPANSÃO / PENETRAÇÃO																
DATA	HORA	LEIT.	DIF.	%	LEIT.	DIF.	%	LEIT.	DIF.	%	LEIT.	DIF.	%	LEIT.	DIF.	%
10/11/2020			-			-			-			-			-	
11/11/2020	0:00		-			-			-			-			-	
12/11/2020	0:00		-			-			-			-			-	
13/11/2020	0:00		-			-			-			-			-	
14/11/2020		1,25	1,25	1,09	0,94	0,94	0,82	0,63	0,63	0,55	0,43	0,43	0,37	0,26	0,26	0,23
PEN.	TEMPO MIN.	LEITURA			LEITURA			LEITURA			LEITURA					
		ANEL	CALC.	I.S.C	ANEL	CALC.	I.S.C	ANEL	CALC.	I.S.C	ANEL	CALC.	I.S.C			
0,63	0,50	7	0,48		11	0,75		40	2,73		16	1,09		17	1,16	
1,27	1,00	13	0,89		25	1,71		55	3,76		40	2,73		27	1,85	
1,90	1,50	20	1,37		38	2,60		75	5,13		69	4,72		35	2,39	
2,54	2,00	31	2,12	3,0	50	3,42	4,9	87	5,95	8,5	95	6,49	9,3	40	2,73	3,9
3,81	3,00	40	2,73		77	5,26		140	9,57		124	8,47		46	3,14	
5,08	4,00	49	3,35	3,2	95	6,49	6,2	125	8,54	8,1	138	9,43	9,0	51	3,49	3,3
7,62	6,00	63	4,31		128	8,75		177	12,10		170	11,62		60	4,10	
10,16	8,00	73	4,99		138	9,43		190	12,98		182	12,44		66	4,51	
12,70	10,00	80	-		147	10,05		201	13,74		195	13,33		70	-	
UMIDADES ( PONTOS MOLDADOS )												20,67	22,79	24,82	26,76	28,92
PENETRAÇÃO EM ( mm )												3,19	6,18	8,49	9,27	3,91
<div style="text-align: center;">Título do Gráfico</div>												UMIDADE		I.S.C.		
												26,40	26,40	-	26,40	
												-	9,50	9,50	9,50	
												RESUMO DO I.S.C. PONTO ÓTIMO				
<b>9,50</b>																
RESUMO EXPANSÃO PONTO ÓTIMO																
<b>0,39</b>																
Energia de compactação																
Normal		<b>X</b>														
Intermediário		-														
Modificado		-														
UMIDADES												20,67	22,79	24,82	26,76	3,91
<div style="text-align: center;">EXPANSÃO</div>												UMIDADE		UMIDADE		
												26,40	26,40	-	26,40	
-		0,39	0,39	0,39												
OBSERVAÇÕES																

 <b>ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDÉZ E PLASTICIDADE</b>									
<b>RODOVIA:</b>		BR101/RS -km 022+680							
<b>TRECHO:</b>		Três Cachoeiras - RS							
<b>COORDENADAS:</b>		Zona 22J - E: 605857 - N: 6742257							
<b>CLASS. VISUAL:</b>		Argila siltosa vermelha							
<b>ESTACA / Km:</b>	-----	<b>FURO:</b>	-	<b>PROF:</b>	0,54 a 1,50	<b>LOCAL:</b>	0	<b>REGISTRO:</b>	2
<b>*OBS</b>								<b>DATA:</b>	12/11/2020
GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA					UMIDADE HIGROSCÓPICA				
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		0,7253	CAPSULA N°		61		
0,0405		PORC.	PORC.	% QUE PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		114,25		
<b>PENEIRA</b>	<b>PESO- gr</b>	<b>AM. TOTAL</b>	<b>ACUMULADA</b>	<b>DA AM. TOTAL</b>	PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA		114,11		
2"	-	-	-	100,00	PESO DA CAPSULA		14,25		
1.1/2	-	-	-	100,00	PESO DA ÁGUA		0,14		
1"	-	-	-	100,00	PESO DO SOLO SÊCO		99,86		
3/4	-	-	-	100,00	TEOR DE UMIDADE (%)		0,14		
1/2	-	-	-	100,00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)		0,14		
3/8	-	-	-	100,00	AMOSTRA		TOTAL	PARCIAL	
N° 4	-	-	-	100,00	CAPSULA N°		96		
N° 10	1,25	0,05	0,05	99,95	PESO UMIDO		2,470,05	138,00	
N° 20	0,98	0,71	0,76	99,24	PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA		1,25		
N° 40	3,25	2,36	3,12	96,88	PESO ÚMIDO PASS. PENEIRA N°10		2,468,80		
N° 60	6,33	4,59	7,71	92,29	PESO SÊCO PASS. PENEIRA N°10		2,465,34		
N° 200	35,78	25,95	33,66	66,34	PESO DA AMOSTRA SECA		2,466,59	137,81	
ENSAIOS FÍSICOS									
LIMITE DE LIQUIDÉZ					FORMULA ( LL )				
NÚMEROS DA CAPSULA		140	39	57	FATOR		0,16		
NÚMEROS DE GOLPES		30	21	10	CONST. =		0,156		
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA		26,04	23,97	27,11	N° GOLPES		25,00		
PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA		21,69	20,25	21,99	FORMULA ( IG )				
PESO DA CAPSULA		10,20	11,45	11,50	EQUIVALENTE DE AREIA				
PESO DA ÁGUA		4,35	3,72	5,12	LEITURA NO T-ARGILA				
PESO DO SOLO SÊCO		11,49	8,80	10,49	LEITURA NO T-AREIA				
TEOR DE UMIDADE (%)		37,86	42,27	48,81	EQUIVANLE DE AREIA				
CONSTANTE		1,0289	0,9732	0,8668	MÉDIA				
LIMETE DE LIQUIDEZ CALCULADO		38,95	41,14	42,31	L.L (%) Média		40,80		
RESUMO		-			MÉDIA				
LL	40,80	LIMITE DE PLASTICIDADE							
LP	19,85	NÚMEROS DA CAPSULA		147	54	80			
IP	20,95	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA		17,22	16,38	14,92			
EQ DE AREIA	-	PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA		15,98	15,70	14,38			
IG	6	PESO DA CAPSULA		10,37	12,18	11,40			
CLASSIF [HRB]	A6	PESO DA ÁGUA		1,24	0,68	0,54			
PEDREGULHO	-	PESO DO SOLO SÊCO		5,61	3,52	2,98			
AREIA GROSSA	3,12	TEOR DE UMIDADE (%)		22,10	19,32	18,12			
AREIA FINA	30,54			22,10	19,32	18,12			
PEN 200	66,34	MÉDIA (%)	-	L.P (%) Média		19,85			
TOTAL	100,00			I.P (%)		20,95			
CLASSIFICAÇÃO [HRB]:									

## 5 POÇO DE INSPEÇÃO

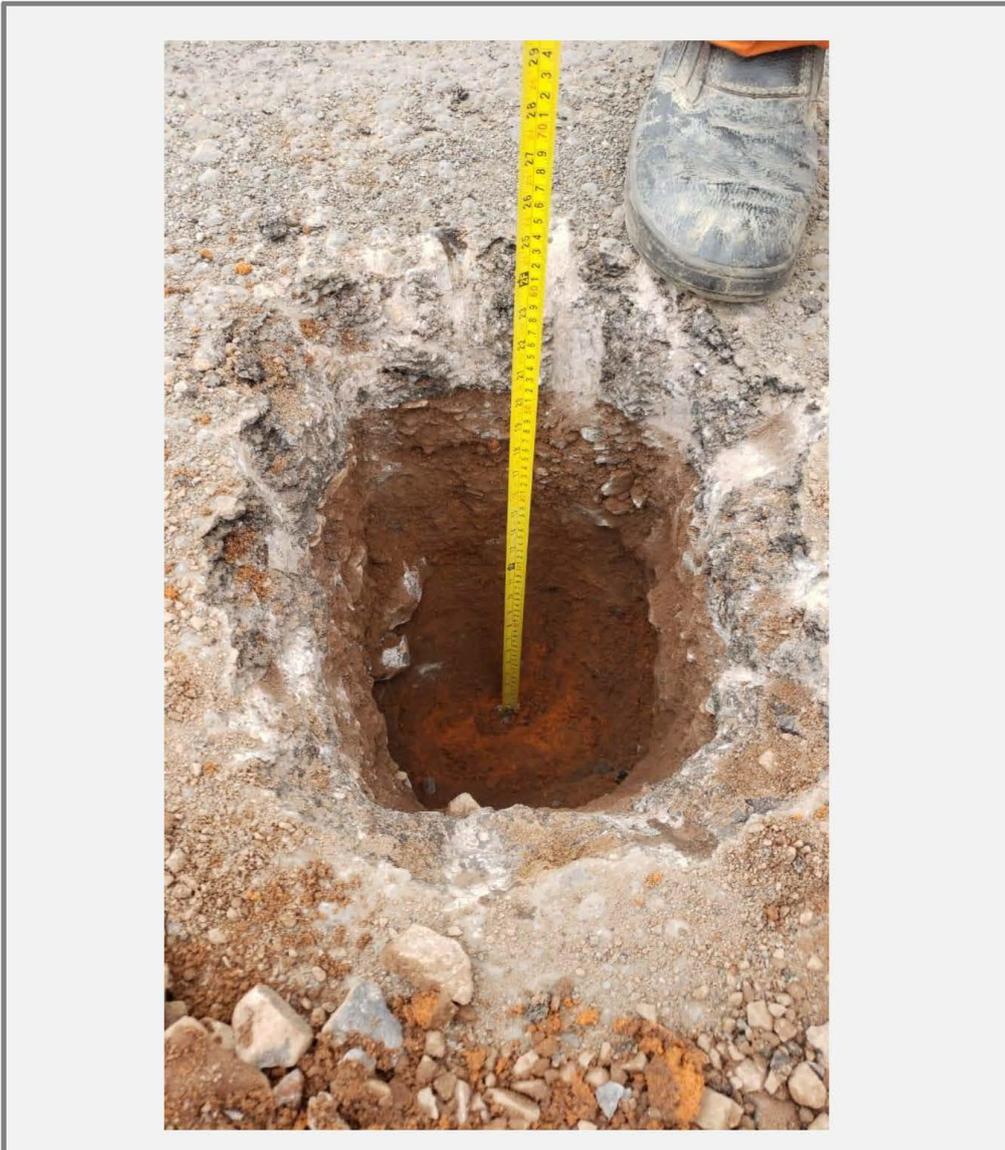
BOLETIM DE SONDAAGEM DE POÇO DE INSPEÇÃO DO PAVIMENTO				
<b>Rodovia</b>	BR101/RS		<b>Trecho ou Local</b>	Três Cachoeiras - RS
<b>Pista</b>	SUL		<b>Data</b>	07/11/2020
<b>km</b>	km 022 + 680		<b>Estaca</b>	-----
<b>Poço nº</b>	PI-01		<b>Faixa</b>	-----
<b>Coordenadas</b>	Zona 22J - E: 605866 - N: 6742254		<b>Técnico</b>	Alexandre
Estrutura Pista				
Camadas	Profundidade (cm)		Espessura (cm)	M A T E R I A L
	de	a		
Revestimento	0,0	13,0	13,0	Revestimento Asfáltico
Base	13,0	45,0	32,0	Base granular ( brita graduada simples)
Sub-Base	45,0	64,0	19,0	Rachão
Reforço				
Subleito		64,0		Subleito Areia fina Argilosa laranja
Observação				
Estrutura Acostamento				
Camadas	Profundidade (cm)		Espessura (cm)	M A T E R I A L
	de	a		
Revestimento	0,0	13,0	13,0	Revestimento Asfáltico
Base	13,0	45,0	32,0	Base granular ( brita graduada simples)
Sub-Base	45,0	64,0	19,0	Rachão
Reforço				
Subleito		64,0		Subleito Areia fina Argilosa laranja
Observação				
Fotos				
				

SBS SONDAGENS E LOCAÇÕES DE EQUIPAMENTOS DE SONDAAGEM  
FONE: 55 (51) 3423-0536 / 99658-1873  
CNPJ: 29.263.194/0001-08

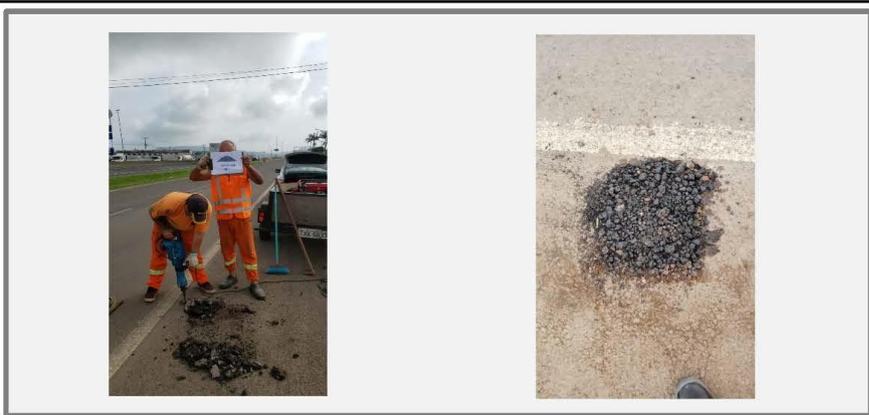
**BOLETIM DE SONDAAGEM DE POÇO DE INSPEÇÃO DO PAVIMENTO**



<b>Rodovia</b>	BR101/RS	<b>Trecho ou Local</b>	Três Cachoeiras - RS
<b>Pista</b>	SUL	<b>Data</b>	07/11/2020
<b>km</b>	km 022 + 680	<b>Estaca</b>	-----
<b>Poço nº</b>	PI-01	<b>Faixa</b>	-----
<b>Coordenadas</b>	Zona 22J - E: 605866 - N: 6742254	<b>Técnico</b>	Alexandre
<b>Estrutura Pista e Acostamento</b>			



SBS SONDAGENS E LOCAÇÕES DE EQUIPAMENTOS DE SONDAAGEM  
 FONE: 55 (51) 3423-0536 / 99658-1873  
 CNPJ: 29.263.194/0001-08

<b>BOLETIM DE SONDAAGEM DE POÇO DE INSPEÇÃO DO PAVIMENTO</b>				
<b>Rodovia</b>	BR101/RS		<b>Trecho ou Local</b>	Três Cachoeiras - RS
<b>Pista</b>	NORTE		<b>Data</b>	07/11/2020
<b>km</b>	km 022 + 680		<b>Estaca</b>	-----
<b>Poço nº</b>	PI-02		<b>Faixa</b>	-----
<b>Coordenadas</b>	Zona 22J - E: 605901 - N: 6742229		<b>Técnico</b>	Alexandre
<b>Estrutura Pista</b>				
Camadas	Profundidade (cm)		Espessura (cm)	M A T E R I A L
	de	a		
Revestimento	0,0	12,0	12,0	Revestimento Asfáltico
Base	12,0	31,0	19,0	Base granular ( brita graduada simples)
Sub-Base	31,0	55,0	24,0	Rachão
Reforço				
Subleito		55,0		Subleito Areia fina Argilosa laranja
Observação				
<b>Estrutura Acostamento</b>				
Camadas	Profundidade (cm)		Espessura (cm)	M A T E R I A L
	de	a		
Revestimento	0,0	12,0	12,0	Revestimento Asfáltico
Base	12,0	31,0	19,0	Base granular ( brita graduada simples)
Sub-Base	31,0	55,0	24,0	Rachão
Reforço				
Subleito		55,0		Subleito Areia fina Argilosa laranja
Observação				
<b>Fotos</b>				
				

SBS SONDAGENS E LOCAÇÕES DE EQUIPAMENTOS DE SONDAAGEM  
FONE: 55 (51) 3423-0536 / 99658-1873  
CNPJ: 29.263.194/0001-08

**BOLETIM DE SONDAAGEM DE POÇO DE INSPEÇÃO DO PAVIMENTO**



<b>Rodovia</b>	BR101/RS	<b>Trecho ou Local</b>	Três Cachoeiras - RS
<b>Pista</b>	NORTE	<b>Data</b>	07/11/2020
<b>km</b>	km 022 + 680	<b>Estaca</b>	-----
<b>Poço nº</b>	PI-02	<b>Faixa</b>	-----
<b>Coordenadas</b>	Zona 22J - E: 605901 - N: 6742229	<b>Técnico</b>	Alexandre

**Estrutura Pista e Acostamento**



SBS SONDAGENS E LOCAÇÕES DE EQUIPAMENTOS DE SONDAAGEM  
 FONE: 55 (51) 3423-0536 / 99658-1873  
 CNPJ: 29.263.194/0001-08

## 6 SONDAGEM A TRADO



**Número**  
ST-01

<b>BOLETIM DE INSPEÇÕES - SONDAGEM A TRADO OU PÁ E PICARETA</b>				
Rodovia ou Jazida:		BR101/RS -km 022+680		
Trecho ou local:		Três Cachoeiras - RS		
Estaca:		-----		
Pista:		PISTA NORTE		
Coordenadas UTM:		Zona 22J - E: 605917 - N: 6742235		
Camadas	Profundidade (cm)		ESP. (cm)	Classificação Expedita
	DE	ATÉ		
1	0,00	2,00	2,00	Camada vegetal
2	2,00	64,00	62,00	Argila arenosa marrom
3	64,00	150,00	86,00	Argila siltosa vermelha
		150,00		Limite da sondagem
<b>FOTOS</b>				

SBS SONDAGENS E LOCAÇÕES DE EQUIPAMENTOS DE SONDAGEM  
 FONE: 55 (51) 3423-0536 / 99658-1873  
 CNPJ: 29.263.194/0001-08



**Número**  
ST-02

<b>BOLETIM DE INSPEÇÕES - SONDAGEM A TRADO OU PÁ E PICARETA</b>				
Rodovia ou Jazida:		BR101/RS -km 022+680		
Trecho ou local:		Três Cachoeiras - RS		
Estaca:		-----		
Pista:		PISTA SUL		
Coordenadas UTM:		Zona 22J - E: 605857 - N: 6742257		
Camadas	Profundidade (cm)		ESP. (cm)	Classificação Expedita
	DE	ATÉ		
1	0,00	4,00	4,00	Camada vegetal
2	4,00	54,00	50,00	Areia fina argilosa marrom
3	54,00	150,00	96,00	Argila siltosa vermelha
		150,00		Limite da sondagem
<b>FOTOS</b>				

SBS SONDAGENS E LOCAÇÕES DE EQUIPAMENTOS DE SONDAGEM  
 FONE: 55 (51) 3423-0536 / 99658-1873  
 CNPJ: 29.263.194/0001-08

## 7 LOCALIZAÇÃO

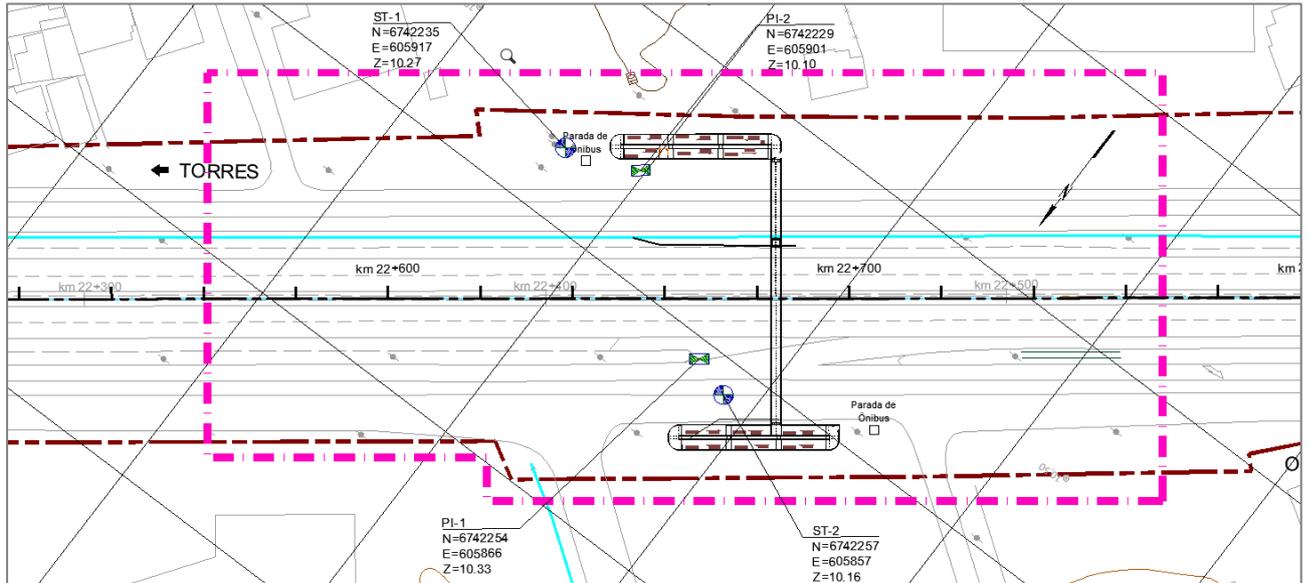


Figura 2 - Locação das Sondagens Realizadas

SONDAGEM	COORDENADAS		COTA
	N	E	
PI-1	605866	6742254	10,33
PI-2	605901	6742229	10,10
ST-1	605917	6742235	10,27
ST-2	605857	6742257	10,16

Tabela 1 - Localização das Sondagens Realizadas



Cód. Interno:  
**VS-BR101/RS-0022.68-PAS-A1-GG/RT.A-100.RA**

Cód. ANTT:  
**VSL-101RS-022+680-PAS-ASB-DE-D4-100-R0A**

Emitente:  
**SIMON ENGENHARIA**

Data de Emissão Inicial:  
05/10/2022

Rodovia:  
**RODOVIA BR-101/RS**

Projetista:SIMON  
ENGENHARIA

Trecho:  
Passarela – km 022+500

Objeto:  
A s Built - Relatório de Sondagem

Documentos de Referência:

Documentos Resultantes:

Observações:

Revisão	Data	Descrição	Projetista	Via Sul	ANTT
A	03/04/2023	As Built			
0	30/09/2022	Emissão Inicial	Charles Simon		

## ÍNDICE

1.	ELEMENTOS DE INFORMAÇÃO .....	3
1.1.	IDENTIFICAÇÃO DA CONTRATANTE .....	3
1.2.	EMPRESA CONSULTORA.....	3
1.3.	RESPONSÁVEL TÉCNICO SONDAÇÃO .....	3
1.4.	RESPONSÁVEL TÉCNICO.....	3
2.	INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....	3
3.	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E VIAS DE ACESSO .....	5
4.	CONTEXTO GEOLÓGICO .....	7
5.	SONDAÇÕES EXECUTADAS .....	9
5.1.	<b>STANDARD PENETRATION TEST – SPT</b> .....	10
5.1.	ELABORAÇÃO DOS BOLETINS DE SONDAÇÃO SPT .....	12
6.	RESULTADOS OBTIDOS.....	13
6.1.	STANDARD PENETRATION TEST - SPT .....	13
7.	PARECER CONCLUSIVO .....	15
8.	RESPONSÁVEL TÉCNICO .....	16
9.	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO .....	17
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20
11.	ANEXOS.....	21
12.	ANEXOS.....	21

## **1. ELEMENTOS DE INFORMAÇÃO**

### **1.1. IDENTIFICAÇÃO DA CONTRATANTE**

- EMPREENDEDOR: Empresa Construtora Porto Beton LTDA.
- CNPJ: 03.769.527/0001-73
- ENDEREÇO: R. Santos Dumont, 23
- CEP: 92480-000
- MUNICÍPIO: Nova Santa Rita
- ESTADO: Rio Grande do Sul

### **1.2. EMPRESA CONSULTORA**

- NOME: GeoproSIG Geotecnologia e Consultoria.
- TELEFONE: (51) 99581-0041
- CNPJ: 42.356.363/0001-04
- E-MAIL: contato@geoprosig.com.br

### **1.3. RESPONSÁVEL TÉCNICO SONDAGEM**

- NOME: Manoel Gonzaga.
- PROFISSÃO: Sondador
- TELEFONE: (51) 99638-1320
- E-MAIL:

### **1.4. RESPONSÁVEL TÉCNICO**

- NOME: Luiz Ângelo Todeschini
- PROFISSÃO: Engenheiro Civil
- CREA/RS N°: 12.848-D
- E-MAIL: luiz.a.todeschini@hotmail.com
- TELEFONE: (51) 9.99608-0920

## **2. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS**

O trabalho em questão teve por objetivo a execução de investigação de reconhecimento do subsolo no trecho da BR 101 Km 22, município de Três Cachoeiras/RS. Foram realizados 05 (cinco) furos com sondagens à percussão e a

Trado utilizando o método *Standard Penetration Test* (SPT). Os pontos de sondagem foram fornecidos pela contratante, conforme locação em planta e marcação em campo.

As sondagens do tipo SPT são regidas pela ABNT NBR 6484/2020 e fornecem, principalmente, informações sobre a descrição do substrato, nível d'água, compactação e resistência do solo, que são de extrema importância para seleção de tipos de fundações a serem utilizadas em construções futuras.

Neste trabalho também foram seguidas as especificações contidas na “Diretriz de Sondagem”, documento técnico fornecido pela contratante. Maiores detalhes sobre o desenvolvimento dos métodos de sondagem são abordados no item 5 - SONDAGENS EXECUTADAS.

As sondagens foram rigorosamente executadas de acordo com o preconizado pela NBR 6484/2020 da ABNT e especificações técnicas para investigação das condições geotécnicas do subsolo e definições da resistência à penetração para a avaliação geotécnica do local.

A Tabela 1 abaixo resume as informações acerca das sondagens executadas na área e a metragem correspondente aos furos realizados. Maiores detalhes sobre as sondagens serão apresentados no item 5 - SONDAGENS EXECUTADAS.

*Tabela 1. Resumo do total das sondagens executadas no empreendimento.*

<b>Tipo de Sondagem</b>	<b>Quantidade (un)</b>	<b>Metragem perfurada (m)</b>
SPT	05	69,67

### 3. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E VIAS DE ACESSO

A área onde foram realizadas as sondagens SPT localiza-se no km 22 da rodovia federal BR 101, município de Três Cachoeiras/RS. O acesso ao local de estudo, partindo da capital do Estado, município de Porto Alegre/RS, pode ser realizado pegando a Av. Castelo Branco até BR-290, por 5,9 km, seguindo nesta via por 95,6 km até acessar a BR-101, percorra mais 62,2 km para chegar ao local de estudo BR-101, km 22. O trajeto supracitado está ilustrado na Figura 1.

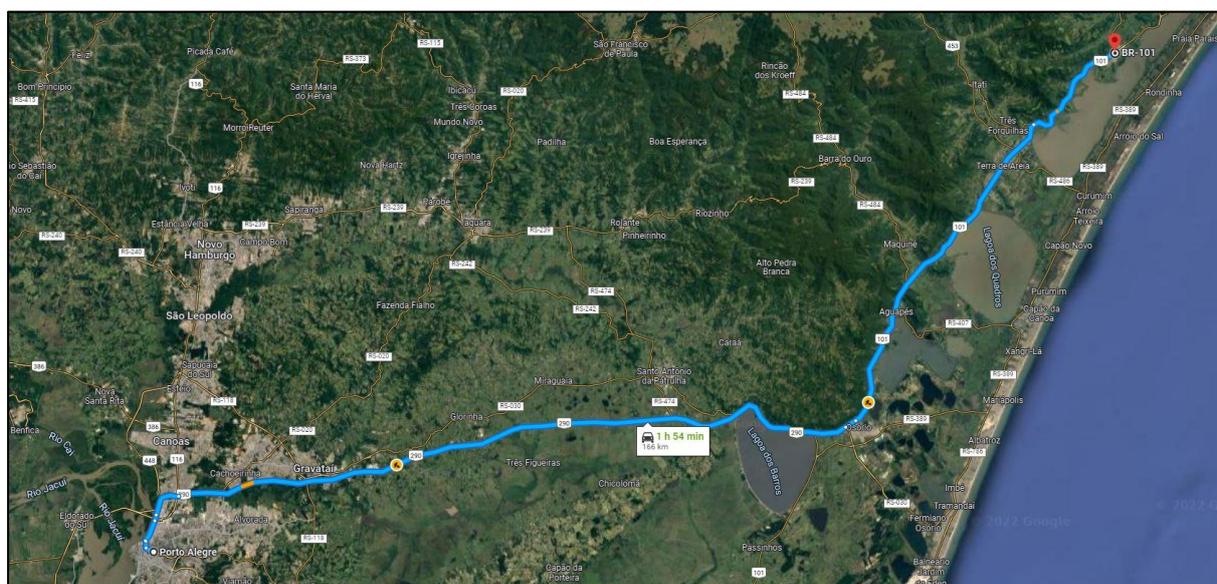


Figura 1. Acesso à área de estudo partindo do centro de Porto Alegre/RS. Fonte imagem: Google Maps 2022.

A localização da área de estudo pode ser verificada na Figura 2.

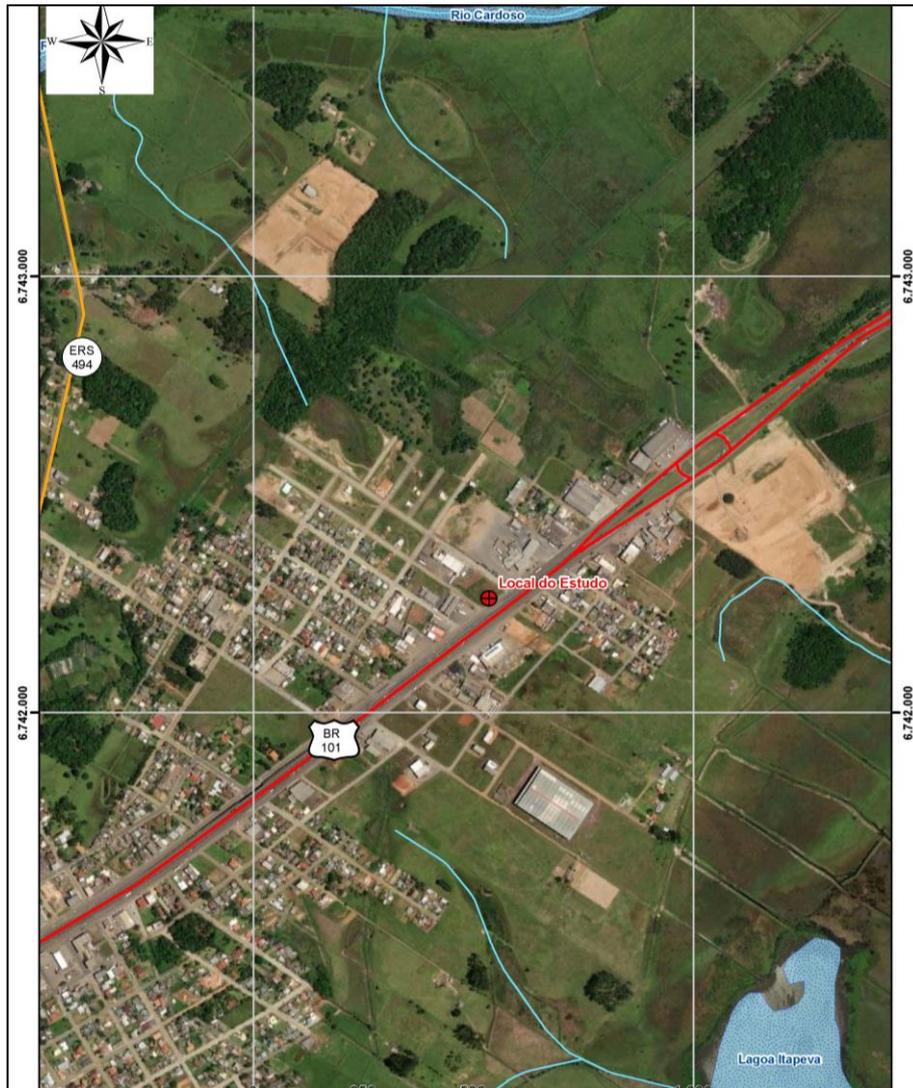


Figura 2. Localização em detalhe da área e das sondagens executadas.

#### 4. CONTEXTO GEOLÓGICO

A evolução geológica do Rio Grande do Sul registra uma história prolongada de colisões entre continentes, assoalhos oceânicos, arcos de ilhas, vulcões e bacias sedimentares. Geologicamente o estado do Rio Grande do Sul está constituído por uma porção central, onde predominam rochas cristalinas designadas como Escudo Sul-rio-grandense (Província Mantiqueira), sedimentares e vulcânicas da Província Paraná e sedimentos da Planície Costeira (CPRM, 2010), conforme figura abaixo.

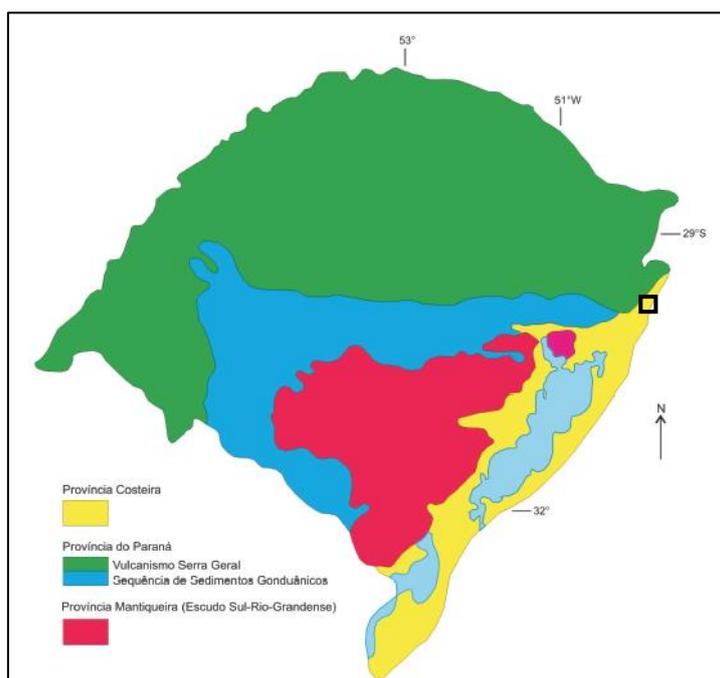


Figura 3. Limites entre as províncias geológicas que constituem o estado do Rio Grande do Sul com localização aproximada da área de estudo. Fonte: Wildner & Lopes (2010).

A Planície Costeira, onde localiza-se a realização do serviço, representa a unidade mais recente no contexto geológico do estado, sendo representada por sedimentos finos Cenozoicos e cuja evolução está condicionada à sequência de eventos de sedimentação marinha Miocênica que culminaram com eventos transgressivo-regressivos relacionados aos processos glacioeustáticos do final do Terciário (TOMAZZELI et al., 2007; CPRM, 2010).

O desenvolvimento da Planície Costeira ocorreu em função das elevações (transgressões) e recuos (regressões) do nível do mar. Essas variações são responsáveis por erosões que formaram depressões, dando origem a lagoas e pântanos por acumulação de água, e por deposições de sedimentos através do da água e vento, dando origem as barreiras. Esses depósitos, formados pelas variações

do nível do mar, são denominados de Sistema Laguna Barreira, sendo que na planície costeira estão preservados quatro desses sistemas, três de idade pleistocênica (I, II e III) e um de idade holocênica (IV), conforme (Figura 4).

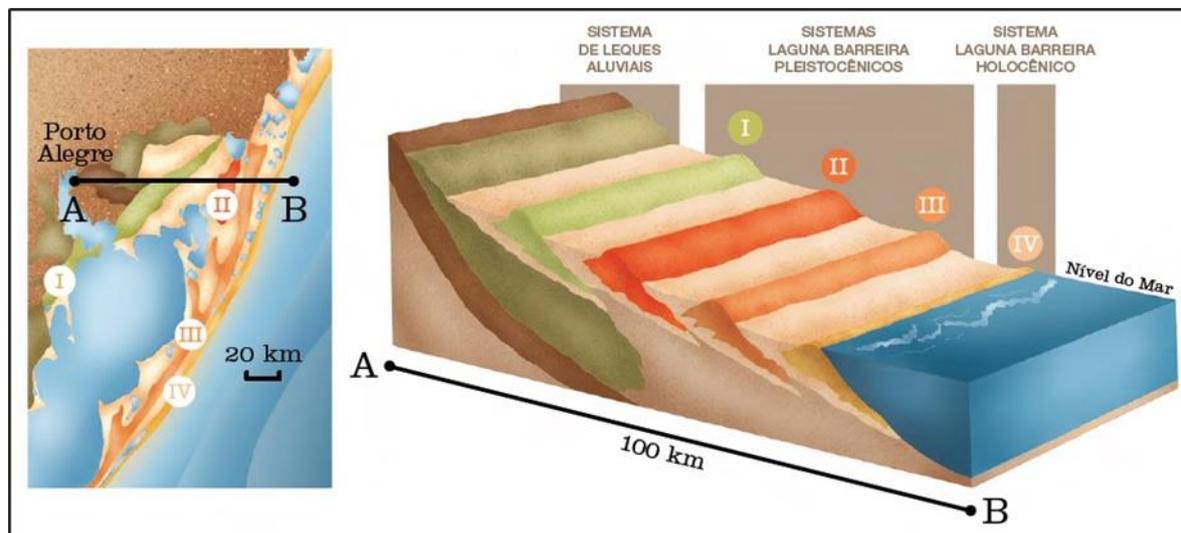


Figura 4. Bloco diagrama da Planície Costeira do RS, sendo: I – Sistema Barreira I; II – Sistema Barreira II; III – Sistema Barreira III (pleistocênico) e IV – Sistema Barreira IV (holocênico). Modificado de: Tomazelli et al., 2007.

Enquadrando a localização da área estudada com o Mapa Geológico do Rio Grande do Sul, produzido em escala 1:750.000 por CPRM (2006), observa-se que esta encontra-se sobre o Depósito relacionado a Barreira Holocênico, em planície lagunar (Q4pl). A composição é majoritariamente de areia siltico-argilosa, mal selecionada, com laminação plano-paralela incipiente.

As figuras apresentadas abaixo representam o contexto geológico local da área de estudo conforme classificação da CPRM (2006)

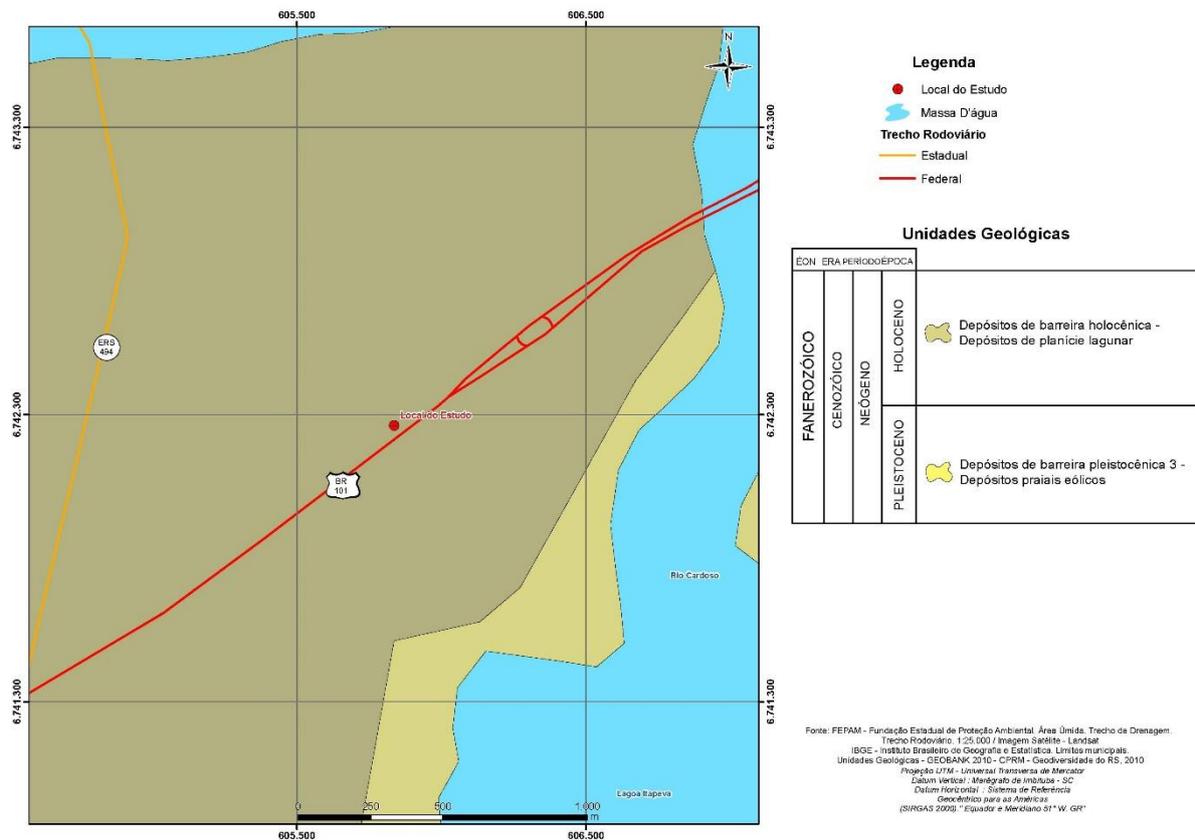


Figura 5: Contexto geológico da área do empreendimento (CPRM, 2006).

## 5. SONDAGENS EXECUTADAS

Os trabalhos desenvolvidos no local de estudo contaram com a execução de sondagens SPT – *Standard Penetration Test*. Esta metodologia é regida pela NBR ABNT 6484/2020, documento técnico que dispõe dos critérios e normativas para aplicação do método e interpretação de seus resultados.

De forma geral, a equipe de trabalho não encontrou dificuldades de acesso à área, sendo que a mesma é localizada no canteiro da rodovia federal BR 101, com vias pavimentadas e em terreno sem instalações prediais ou residências, com ocorrência esparsa de vegetação rasteira.

Para o bom andamento durante os trabalhos foi sempre exigido a todos os envolvidos o uso de equipamento de proteção individual (EPI), tais como botas de borracha, luvas de couro, capacete, protetor auricular e óculos.

A equipe de campo mobilizada para execução das sondagens é composta por sondadores e auxiliares de sondagem.

Os trabalhos em campo foram realizados no período compreendido de 11/07/2022 à 12/07/2022. Ao todo foram executadas 05 (cinco) sondagens, seguindo-se a NBR

6484. Ao todo foram perfurados 69,67 m (sessenta e nove metros com sessenta e sete centímetros) correspondem à metragem de furos efetivamente finalizados.

### 5.1. STANDARD PENETRATION TEST – SPT

As sondagens tipo SPT determinam, com base no número de golpes realizados pelo sondador, o tipo de solo atravessado pelo amostrador padrão, a resistência oferecida pelo solo e a posição do NA durante a perfuração. A Figura 6 abaixo representa uma ilustração esquemática do equipamento utilizado para execução das sondagens tipo SPT.

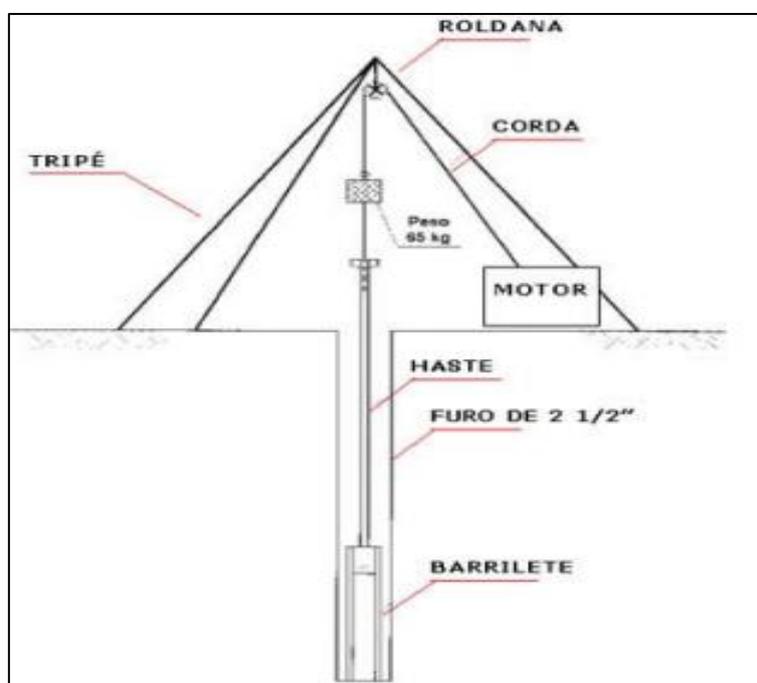


Figura 6. Ilustração do equipamento utilizado para desenvolvimento do SPT.

A NBR 6484, que traz as diretrizes para realização do ensaio SPT, teve sua última atualização no ano de 2020. Nesta, foram individualizados os conceitos do sistema de sondagem manual e sistema de sondagem mecanizado. O primeiro consiste no procedimento “padrão” de execução do ensaio, no qual o amostrador é cravado no solo com uso do martelo elevado manualmente por meio do cabo têxtil que passa pela roldana na parte superior do tripé (ABNT, 2020). O sistema mecanizado, introduzido e normatizado pela NBR, consiste no procedimento onde o amostrador é cravado no solo a partir do acionamento mecânico deste martelo. Na área de estudo, utilizou-se somente o sistema manual para execução das sondagens. Esta distinção é

apresentada para cada furo realizado nos boletins de sondagem apresentados em 11 – ANEXOS.

Para a classificação do material de acordo com a resistência à penetração foram utilizados os valores e parâmetros estabelecidos na norma técnica ABNT NBR 6484, conforme Tabela 2.

*Tabela 2. Valores e parâmetros de classificação dos materiais estabelecidos na norma técnica ABNT NBR 6484 para Areias e Siltes Arenosos e Argilas e Siltes argilosos.*

SOLO	ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO	DESIGNAÇÃO
AREIAS E SILTES ARENOSOS	≤ 4	Fofa (o)
	5 a 8	Pouco compacta (o)
	9 a 18	Mediamente compacta (o)
	19 a 40	Compacta (o)
	>40	Muito compacta (o)
SOLO	ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO	DESIGNAÇÃO
ARGILAS E SILTES ARGILOSOS	≤ 2	Muito Mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média (o)
	10 a 19	Rija (o)
	20 a 30	Muito Rija (o)
	>30	Dura (o)

Os resultados das sondagens do tipo SPT são apresentadas no item 6, contemplando a numeração dos furos, coordenadas dos mesmos, profundidades alcançadas, resistência do material à penetração e substrato encontrado.

### **5.1. ELABORAÇÃO DOS BOLETINS DE SONDAGEM SPT**

Para a elaboração dos perfis de sondagem SPT foram reunidos todos os dados coletados a partir das sondagens, tais como resistência do solo, tipo e espessura das camadas litológicas e o número de golpes. Para medir o nº de golpes (nSPT) foram considerados os 45 cm do amostrador, sendo contados os golpes necessários para a cravação do amostrador a cada série de 15 cm (3x 15 =cm).

Estes dados foram posteriormente trabalhados em escritório com a elaboração dos log's de sondagens e o relatório final, com informações essenciais dos pontos investigados. Na elaboração dos log's de sondagens considerou-se o nº de golpes (nSPT) necessários para cravar os últimos 30 cm do amostrador, sendo os resultados apresentados em duas séries de 15 cm. As interpretações e a redação do relatório final foram realizadas por um técnico em mineração.

No capítulo 11 - ANEXOS constam os boletins descritivos das sondagens executadas, contendo sua descrição do perfil de solo e informação do sistema utilizado (manual ou mecanizado).



Foi realizado um total de 05 sondagens SPT, que totalizaram 69,67 m (sessenta e nove metros com sessenta e sete centímetros) perfurados. Estas foram devidamente executadas de acordo com as Normas Técnicas NBR 6484/2020 da ABNT e especificações técnicas.

Conforme pode ser observado as sondagens SPT executadas no empreendimento caracterizam o solo em geral como arenoso, sendo a fração arenosa identificada de muito fina a média.

As cores das amostras variam em tons de cinza, vermelho e amarelo. A consistência variou de mole para as camadas argilosas e consistência desde fofa a muito compacta para as areias.

As sondagens foram paralisadas de acordo com os critérios de paralização do item 5.2 da NBR-6484/2020. O furo mais profundo utilizando este método atingiu 14,60 metros. Os níveis de água medidos em campo apresentaram profundidades variáveis o N.A variou de 2,80m a 3,30m.

## **7. PARECER CONCLUSIVO**

As sondagens SPT realizadas no trecho da BR 101 Km 22, município de Três Cachoeiras/RS, foram realizadas ao longo de 2 dias úteis (11/07/2022 a 12/07/2022), considerando o trabalho da equipe de sondagem e dos profissionais responsáveis pelo acompanhamento. Foram realizados 05 furos de sondagens pelo método SPT.

A finalidade do estudo em questão tem relação com a destinação futura do local para obras de construção civil, com a implantação de uma passarela. Para esta finalidade, o conhecimento sobre as características do substrato é fundamental para que os projetistas estimem os tipos mais adequados de fundação, suas respectivas profundidades, métodos executivos, diâmetros de demais especificações técnicas, de acordo com as características locais e cargas a serem aplicadas. As sondagens também fornecem informações sobre a profundidade do nível freático do local, tendo em vista que este parâmetro redundava na definição de critérios e especificações técnicas particulares para as fundações das obras.

As sondagens tiveram seu critério de paralização atendido entre as profundidades 13,01m e 14,60m. O N.A. verificado na área variou de mínimo de 2,80m até 3,30m.

## 8. RESPONSÁVEL TÉCNICO



---

**Luiz Ângelo Todeschini**

Engenheiro Civil

CREA/RS Nº: 12.848-D

Porto Alegre- RS, setembro de 2022.

## 9. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 1. Execução de sondagem SPT com sistema manual.



Foto 2. Execução da sondagem SPT na área de estudo durante a etapa de batida.



Foto 3. Execução da sondagem SPT na área de estudo durante a etapa de lavagem.



Foto 4. Material arenoso amostrado como resultado do método SPT.



*Foto 5. Exemplo de material arenoso coletado no amostrador durante a realização das sondagens.*



*Foto 6: Mudança rápida de camadas com texturas diferentes (argilosa para arenosa) em um mesmo amostrador.*

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT/ Projeto NBR 6484 – Solo – Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio, Outubro de 2020.

ABNT/ Projeto NBR 13441 – Rochas e Solos – Simbologia, Agosto de 1995.

HASENACK, Heinrich et al. (Coord.). Diagnóstico Ambiental de Porto Alegre: Geologia, Solos, Drenagem, Vegetação/Ocupação e Paisagem. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2008. 84 p.

MENEGAT, R., PORTO, M. L., CARRARO, C. C., & FERNANDES, L. A. (1998). Atlas ambiental de Porto Alegre. Porto Alegre: UFRGS.

VIERO, Ana Claudia; SILVA, Diogo Rodrigues Andrade da. Geodiversidade do estado do Rio Grande do Sul. 2010.

WILDNER, W., RAMGRAB, G.E., LOPES, R DA C., IGLESIAS, C.M.F.. 2006. Mapa Geológico do Rio Grande do Sul. Escala 1:750.000. CPRM, Porto Alegre.

## 11. ANEXOS

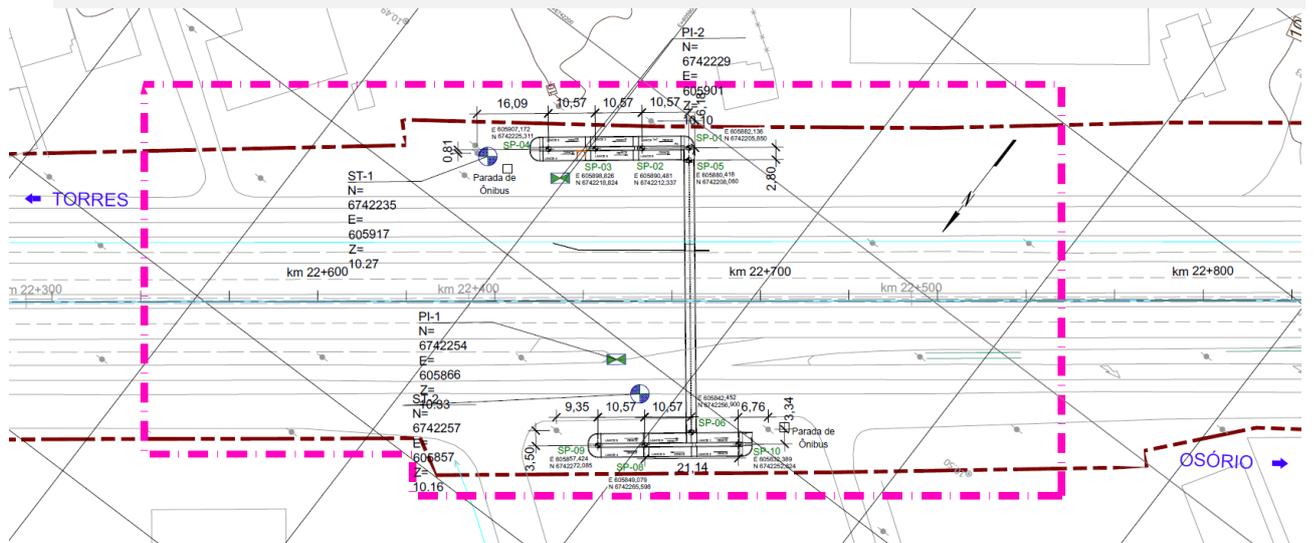


Figura 8 – Localização

SONDAGEM	COORDENADAS		COTA
	N	E	
SP-01	6742205,850	605882,136	14,60
SP-02	6742212,337	605890,481	13,90
SP-03	6742218,824	605898,826	14,15
SP-04	6742225,311	605907,172	13,01
SP-05	6742208,060	605880,418	14,01
SP-06	6742256,900	605842,452	14,70
SP-08	6742265,598	605849,079	13,50
SP-09	6742272,085	605857,424	13,80
SP-10	6742252,624	605832,389	13,90

Tabela 1 – Coordenadas

## 12. ANEXOS

- Boletins de Sondagem.

## **2.4 Sinalização e Dispositivos de Segurança**



Cód. Interno:  
**VS-BR101/RS-0022.68-PAS-A1-SI/RT.A-001.RA**

Cód. ANTT:  
**VSL-101RS-022+680-PAS-ASB-RT-J1-001-R0A**

Emitente:  
**ENGEFIG ENGENHARIA LTDA.**

Data de Emissão Inicial:  
19/10/2020

Rodovia:  
**RODOVIA BR-101/RS**

Projetista:ENGEFIG  
ENGENHARIA LTDA

Trecho:  
Passarela – km 022+500

Objeto:  
AS BUIL - RELATÓRIO DE SINALIZAÇÃO

Documentos de Referência:

Documentos Resultantes:

Observações:

Revisão	Data	Descrição	Projetista	Via Sul	ANTT
A	03/04/2023	As Built			
1	03/11/2021	Revisão Geral	Engefig		
0	19/11/2020	Emissão Inicial	Engefig		

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. DISPOSIÇÕES GERAIS .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 MARCAS LONGITUDINAIS.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.1 LINHA DUPLA CONTÍNUA (LFO-3).....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.2 LINHA SIMPLES TRACEJADA (LFO-2).....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.3 LINHA DE BORDO (LBO).....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 MATERIAIS.....</b>	<b>5</b>
<b>2.4 TACHAS .....</b>	<b>5</b>
<b>2.5 SINALIZAÇÃO VERTICAL .....</b>	<b>5</b>
<b>2.6 POSICIONAMENTO NA VIA.....</b>	<b>6</b>
<b>2.7 MATERIAIS UTILIZADOS .....</b>	<b>6</b>
<b>2.8 SUPORTE.....</b>	<b>6</b>
<b>2.9 SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA .....</b>	<b>7</b>
<b>2.9.1 BARREIRA RÍGIDA .....</b>	<b>7</b>
<b>2.9.2 TRANSIÇÃO DE BARREIRA RÍGIDAS E METÁLICAS .....</b>	<b>7</b>
<b>2.9.3 DEFENSA METÁLICA .....</b>	<b>7</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar Relatório de Sinalização ao longo do trecho da BR-101 e BR-290, trecho administrado pela Concessionária CCR VIA SUL.

O trecho em questão trata-se do km 022+500 (PER) / km 022+680 (SNV) - TRÊS CACHOEIRAS/RS.

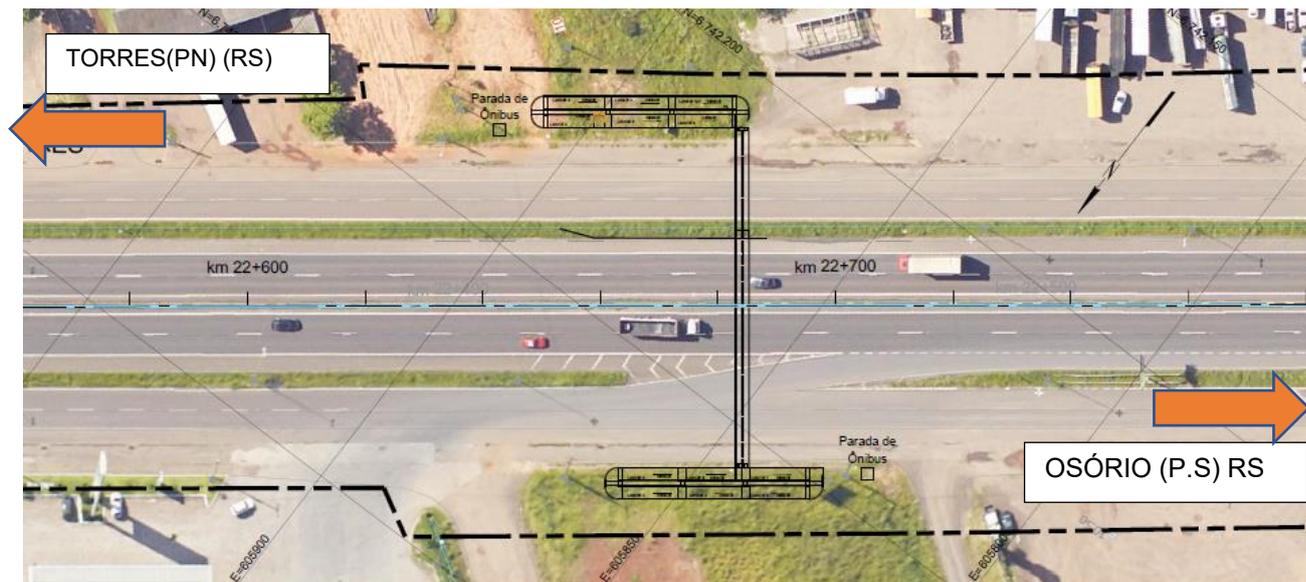


Figura 1- Localização

## **2. DISPOSIÇÕES GERAIS**

Apresenta-se a seguir, as premissas e critérios adotados para o desenvolvimento do projeto de sinalização e segurança referente à implantação da sinalização do km 022+500 (SNV) no município de Torres/SC.

Deverão ser consideradas juntamente com o que estipula este documento, todas as normas publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, DNIT e Manual Brasileiro de Sinalização - CONTRAN.

### **2.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

A sinalização horizontal é o conjunto de sinais constituído de linhas, marcações, símbolos e legendas em tipos e cores diversas, apostos no pavimento da via, cuja função é regulamentar, advertir ou indicar aos usuários de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da mesma.

Para o projeto em questão, tendo em vista que a pintura horizontal atualmente se encontra preservada sem comprometimento à segurança do tráfego.

### **2.2 Marcas Longitudinais**

#### **2.2.1 Linha Dupla Contínua (LFO-3)**

Estas linhas contínuas dividem fluxos opostos de circulação, em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos. Utiliza-se em casos específicos de aproximação de obstrução. Cor amarela e largura de 0,15 m por linha, com espaçamento de 0,15 m.

#### **2.2.2 Linha Simples Tracejada (LFO-2)**

É a linha de divisão de fluxos opostos aplicada sobre o eixo da pista de rolamento para delimitar o espaço reservado para a circulação de cada um dos fluxos de veículos e para regulamentar a permissão de ultrapassagem, nos dois sentidos de circulação. Cor amarela e largura de 0,15 m por linha, com espaçamento de 0,15 m.

### **2.2.3 Linha de Bordo (LBO)**

Estabelece os limites laterais da pista destinada ao deslocamento de veículos. Cor branca e largura de 0,15 m.

### **2.3 Materiais**

Acrílica aplicada a Frio

A pintura de sinalização horizontal será realizada com aplicação de resina acrílica

### **2.4 Tachas**

Tachas refletivas são dispositivos de sinalização horizontal, fixados ao pavimento da via, cuja finalidade é a de complementar o efeito das linhas e marcas componentes da sinalização horizontal.

Prevê-se a utilização nas seguintes situações:

- Tachas bidirecionais brancas com refletivo branco e vermelho: nas Linhas Bordo (LBO), Linha de Continuidade (LCO) e Linha de Canalização (LCA).
- Tachas bidirecionais amarelas com refletivo amarelo: na linha Dupla Contínua (LFO-3)

## **2.5 SINALIZAÇÃO VERTICAL**

A sinalização vertical é um subsistema da Sinalização Viária que se utiliza de sinais sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a via, transmitindo mensagens de caráter permanente, eventual ou variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas, que tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários da via a adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e de orientação.

A sinalização vertical é composta principalmente de sinais de advertência, de regulamentação e de sinalização indicativa.

As placas de regulamentação contêm mensagens imperativas. Como características básicas, as placas possuem forma circular, com diâmetro igual a 1,00m e a 0,80m conforme as características viárias, e como cores têm fundo branco, orla vermelha, tarja diagonal vermelha e símbolos, letras e números pretos. Constitui exceção a placa "Parada

Obrigatória” (R-1), cuja forma geométrica se constitui em octógono regular com orla e fundo vermelhos e letras brancas.

As placas de Advertência devem ser utilizadas de maneira tal que o usuário tenha tempo de percebê-las, compreender a mensagem, reagir de forma racional e efetuar a operação que a situação exigir. Os sinais de advertência têm a forma de um quadrado, com 1,00m a 0,80m conforme as características viárias, e são pintados na cor amarela (fundo) e preta (orla, símbolos, letras e números).

Para este projeto não estão contempladas alterações ou implantação da sinalização vertical, visto que a sinalização existente está de acordo com as premissas de projeto.

## **2.6 Posicionamento na Via**

As placas de sinalização deverão ser implantadas na via conforme especificado no manual brasileiro sinalização de trânsito – CONTRAN. Fixadas em poste metálico, dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e aos esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal, fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas.

## **2.7 Materiais Utilizados**

As placas utilizadas no sistema viário serão confeccionadas em chapa de aço galvanizado nº #16 para as placas de regulamentação e advertência, com película totalmente refletiva, conforme Norma ABNT NBR 11904 e NBR – 14644.

## **2.8 Suporte**

- Serão utilizados suportes tubulares de aço galvanizado (PC) de 3/8”, para os suportes das placas existentes que serão substituídas e para a placa R-1 (nova) a ser implantada.

## **2.9 SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA**

De acordo com o Manual do CONTRAN, Volume IV – Dispositivos Auxiliares, a sinalização de segurança é composta de elementos aplicados na via ou nos obstáculos próximos a ela, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação do trânsito.

### **2.9.1 Barreira Rígida**

As barreiras de segurança em concreto tipo New Jersey são elementos em concreto armado utilizados para contenção de veículos em curvas, veículos desgovernados, também para a separação entre fluxos de tráfego e para delimitar provisoriamente zonas em obras.

Sua aplicação requer estudos de número de acidente, geometria da via e uma análise criteriosa para o atendimento das normas

### **2.9.2 Transição de Barreira Rígidas e Metálicas**

As transições são projetadas para ter um enrijecimento gradual, utilizando da diminuição da distância entre postes e do uso de peças de transição dupla-tripla onda, também conhecida como transição “Y”, juntamente com lâminas tripla onda e peças de ancoragem tipo “E”, que fazem parte da fixação do sistema de barreira metálica para o sistema de barreira de concreto.

### **2.9.3 Defesa Metálica**

Por ser flexível, a defesa metálica contribui para que não haja um impacto tão brusco entre ela e o veículo, ou seja, a defesa não repele bruscamente o veículo, o que reduz os possíveis danos que ele poderia sofrer.

Como uma das funções da defesa metálica é absorver o impacto, ela promove a desaceleração do veículo durante o acidente o que contribui também para que ele não capote e cause sérios danos aos seus ocupantes.

Com o uso da defesa metálica a trajetória do veículo desgovernado se manterá paralela à pista, atuando, ao mesmo tempo, na absorção do impacto, porém para isso é preciso

---

contratar uma empresa especializada que atinja níveis de fabricação que atendem às normas técnicas ABNT NBR 15486, NBR 6971 e NBR 6970 e que realize a instalação da defesa metálica de corretamente.





Cód. Interno:  
**VS-BR101/RS-0022.68-PAS-A1-IN/RT.A-001.RA**

Cód. ANTT:  
**VSL-101RS-022+680-PAS-ASB-RT-M1-001-R0A**

Emitente:  
**ENGEFIG ENGENHARIA LTDA.**

Data de Emissão Inicial:  
19/10/2020

Rodovia:  
**RODOVIA BR-101/RS**

Projetista:ENGEFIG  
ENGENHARIA LTDA

Trecho:  
Passarela – km 022+500

Objeto:  
**AS BUILT - RELATÓRIO DE INTERFERÊNCIA**

Documentos de Referência:  
VSL-101RS-022+680-PAS-ASB-DE-C1-001  
VSL-101RS-022+680-PAS-ASB-DE-F1-001  
VSL-101RS-022+680-PAS-ASB-DE-F1-002

Documentos Resultantes:

Observações:

Revisão	Data	Descrição	Projetista	Via Sul	ANTT
A	03/04/2023	As Built			
3	08/08/2022	Atend. Coment.	Enfegif		
2	13/06/2022	Atend. Coment.	Enfegif		
1	03/11/2021	Revisão Geral	Enfegif		
0	19/11/2020	Emissão Inicial	Enfegif		

---

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. DISPOSIÇÕES GERAIS .....	4
3. INTERFERÊNCIAS IDENTIFICADAS .....	4



## 2. DISPOSIÇÕES GERAIS

O projeto de interferências visa apresentar um cadastro dos elementos existentes na área de implantação das obras e seu objetivo é fornecer detalhes dos elementos de instalações subterrâneas ou não, sua posição e profundidade, de forma a permitir as modificações necessárias e compatibilizar a localização dos elementos com os demais itens do projeto de implantação.

## 3. INTERFERÊNCIAS IDENTIFICADAS

No trecho do projeto foram identificadas a existência de redes elétrica e poços de visitas para rede telefônica.

A extensão e quantidade das interferências que deverão ser remanejados no trecho é apresentado no quadro a seguir:

<b>TIPO</b>	<b>Condição</b>	<b>Unid.</b>	<b>Quant.</b>
Poste AT/BT	Realocar	unid	6
Rede AT/BT	Realocar	m	352
Rede de Iluminação	Realocar	m	60

Antes do início das obras de implantação, as concessionárias dos serviços públicos deverão ser contactadas para confirmação das interferências e execução dos remanejamentos e/ou proteção das redes de cabos e tubulações posteamento e demais dispositivos existentes.

## **2.5 Iluminação**

	Cód. Interno: <b>VS-BR101/RS-0022.68-PAS-A1-EL/RT.A-001.R0A</b>
	Cód. ANTT: <b>VSL-101RS-022+680-PAS-ASB-RT-K2-001-R0A</b>

Emitente:  <b>Instaladora Elétrica MERCÚRIO</b>	Av. Américo Vespúcio, 559 - Sapucaia do Sul / RS Fone / Fax (51) 3452 9000 / www.iemercurio.com.br	Data de Emissão Inicial: 01/02/2022
--	---	--

Rodovia: <b>RODOVIA BR-101/RS</b>	Projetista: J. FRANCISCO
--------------------------------------	-----------------------------

Trecho: km 022 + 680m
--------------------------

Objeto: As Built – Memorial de cálculo e descritivo
--

Documentos de Referência:

- VS-BR101/RS-0022.680-PAS-A1-GE/DE.A-001.RA - 001 - Projeto Elétrico, Implantação e detalhes

Documentos Resultantes:

Observações:

Revisão	Data	Descrição	Projetista	Resp Téc / Conc	ANTT
A	03/04/2023	As Built			
1	16/03/2022	Alteração codificação projeto executivo (interno): De: <b>VS-BR101/RS-0022.68-PAS-A1-GE/DE.E-001.R0</b> Para: <b>VS-BR101/RS-0022.68-PAS-A1-EL/RT.E-001.R01</b>	J. Francisco.	Eng. Eletricista Erlei César Fiegenbaum CREA 100380 D	
		Alteração codificação projeto executivo (ANTT): De: <b>VSL-101RS-022+680-PAS-EXE-RT-V1-001-R00</b> Para: <b>VSL-101RS-022+680-PAS-EXE-RT-K2-001-R01</b>			
0	15/02/2022	Emissão inicial	J. Francisco	Eng. Eletricista Erlei César Fiegenbaum CREA 100380 D	

## 1. INTRODUÇÃO

A Instaladora Elétrica Mercúrio LTDA apresenta à CCR Via Sul o seu relatório referente ao projeto elétrico executivo de iluminação de Passarela junto à rodovia BR 101/RS, perímetro do município Três Cachoeiras/RS, posicionada no km 022+680m (Pistas Norte-Sul). O relatório aqui apresentado tem o objetivo de detalhar os critérios para elaboração do projeto elétrico executivo, com isso é destacado os seguintes parâmetros: Classificação das vias, Níveis de iluminamento, Fator de uniformidade, Tipo de luminária e lâmpada, Poste, Tensão de energização do circuito, Tipo da instalação elétrica, Entrada de energia, Cálculo luminotécnico, Medidas de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento.

## 2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ABNT NBR 5101:2018 - Iluminação Pública;
- ABNT NBR 5410:2004 Versão Corrigida 2008- Instalações em Baixa Tensão;
- ABNT NBR 5419:2015 - Sistema de proteção contra descargas atmosféricas;
- EN 13201:2015 - Road lighting (Iluminação Rodoviária);
- Desenhos de topografia da rodovia fornecidos pela CCR/ Engefig Engenharia;
- Curvas luminotécnicas, fornecidas pelo fabricante de luminárias;
- Catálogos de fabricantes;

## 3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O escopo dos trabalhos é composto pelas seguintes atividades:

- Estudo luminotécnico;
- Definições das luminárias, lâmpadas e postes;
- Tensão de energização dos circuitos;
- Entrada de energia;
- Medidas de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento;
- Instalações elétricas;

### 5.1. ESTUDO LUMINOTÉCNICO

O estudo luminotécnico define a distribuição das intensidades luminosas das luminárias para garantir a visibilidade correta na sua aplicação. Para projetos luminotécnicos de vias públicas os critérios são definidos pela norma ABNT NBR-5101:2018, onde são estabelecidos os parâmetros das classificações de vias, distribuição das luminárias e dimensionamentos pertinentes.

Conforme norma ABNT NBR-5101:2018, segue tabelas com as classificações adotadas no projeto referenciado:

**Tabela 01 – Classificação da via**

Classificação das vias		Adotado
Vias Urbanas	Via de trânsito rápido	
	Via arterial	
	Via coletora	
	Via local	
Vias Rurais	Rodovias	<b>X</b>
	Estradas	

**Tabela 02 – Classificação do volume de tráfego em vias públicas**

Classificação	Volume de tráfego noturno a de veículos por hora, em ambos os sentidos <sup>b</sup> , em pista única	Adotado
Leve (L)	150 a 500	
Médio (M)	501 a 1 200	<b>X</b>
Intenso (I)	Acima de 1 200	
<sup>a</sup> Valor máximo das médias horárias obtidas nos períodos compreendidos entre 18h e 21 h. <sup>b</sup> Valores para velocidades regulamentadas por lei.		
NOTA: Para vias com tráfego menor do que 150 veículos por hora, consideram-se as exigências mínimas do grupo leve (L) e, para vias com tráfego muito intenso, superior a 2400 veículos por hora, consideram-se as exigências máximas do grupo de tráfego intenso (I).		

**Tabela 03 – Classificação de tráfego de pedestres**

Classificação	Pedestres cruzando vias com tráfego motorizado	Adotado
Sem tráfego (S)	Como nas vias arteriais	
Leve (L)	Como nas vias residenciais médias	<b>X</b>
Médio (M)	Como nas vias comerciais secundárias	
Intenso (I)	Como nas vias comerciais principais	
<sup>a</sup> O projetista deve levar em conta esta tabela, para fins de elaboração do projeto.		

**Tabela 04 – Classes de iluminação para cada tipo de via**

Descrição da via	Classe de iluminação	Adotado
Vias de trânsito rápido; vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; vias de trânsito rápido em geral; Autoestradas		
Volume de tráfego intenso	V1	
Volume de tráfego médio	V2	<b>X</b>
Vias arteriais; vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo		
Volume de tráfego intenso	V1	
Volume de tráfego médio	V2	<b>X</b>
Vias coletoras; vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado		
Volume de tráfego intenso	V2	
Volume de tráfego médio	V3	
Volume de tráfego leve	V4	
Vias locais; vias de conexão menos importante; vias de acesso residencial		
Volume de tráfego médio	V4	
Volume de tráfego leve	V5	

**Tabela 05 – Classes de iluminação para cada tipo de via**

Descrição da via	Classe de iluminação	Adotado
Vias de uso noturno intenso por pedestres (por exemplo, calçadas, passeios de zonas comerciais)	P1	
Vias de grande tráfego noturno de pedestres (por exemplo, passeios de avenidas, praças, áreas de lazer)	P2	
Vias de uso noturno moderado por pedestres (por exemplo, passeios, acostamentos)	P3	X
Vias de pouco uso por pedestres (por exemplo, passeios de bairros residenciais)	P4	

Os parâmetros apresentados anteriormente nas tabelas são os critérios utilizados para elaboração do cálculo luminotécnico elaborado com o auxílio do software DIALUX EVO.

## 5.2 DEFINIÇÕES DAS LUMINÁRIAS, LÂMPADAS E POSTES

Para a escolha do tipo de luminária, lâmpada e postes foram considerados os seguintes critérios de definição:

- A disponibilidade de compra do item ou similar no mercado Brasileiro;
- O rendimento e média da vida útil do equipamento;
- Existência de especificações técnicas luminotécnicas para simulação;
- Possuir cor (temperatura kelvin) que atenda a proteção em neblina;
- Altura do ponto de luz de 15m, permitindo maior posicionamento entre os postes;

A Luminária proposta terá potência de 72 W, com eficiência luminosa de 141.4 lúmens/Watt, preparada para telegestão de iluminação pública e possuir até 10 anos de garantia, bem como, ser certificada de acordo com a portaria PR - 20, de 15 de fevereiro de 2017.

- Modelo: ESTREET – LIGHT DURA V8.6 – 72 W - 5 KO
- Potência Nominal – 72W (+ ou – 10%);
- Fluxo Luminoso Total – 10435 lm;
- Eficiência Luminosa – 141,4 lm/W (+ ou – 10%);
- Temperatura de Cor (TCC) – 4.000 / 5.000 K;
- Grau de Proteção IP – IP66;
- Impacto Mecânico – IK09;
- Tomada – 7 Pinos;
- Material da Lente – Policarbonato;
- Relé Fotoelétrico / Shorting CAP – Sim;
- Telegestão – Permitir o Gerenciamento Remoto;
- Vida útil – + 60000 hs;
- Garantia – 10 Anos.

O espaçamento de instalação será de no máximo 31m, em postes de altura total máxima de 17m (cfe. projeto), minimizando os custos da implantação da infraestrutura e distribuição força.

### **5.3. TENSÃO DE ENERGIZAÇÃO DOS CIRCUITOS**

A tensão de energização do sistema será em 380V Trifásico (F+F+F+N), alimentando as luminárias e comandos para os acionamentos.

### **5.4. ENTRADA DE ENERGIA**

Com base na rede elétrica no local, foi projetada uma entrada de energia, afim de minimizar custos com distribuição de cabos e facilitar a manutenção, a entrada de energia será no padrão definido pela concessionária de energia local, com localização aproximada da carga e infraestrutura existente de distribuição elétrica, nos detalhes e na implantação em planta está definido as sugestões dos pontos.

No entanto, as informações técnicas dos projetos deverão ser apresentadas às áreas de estudo da concessionária, a fim de proceder às adequações necessárias e as aprovações para tal ligação.

### **5.5. MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E ATERRAMENTO**

Para execução das medidas de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento, deverão ser atendidos os requisitos técnicos indicados na ABNT NBR 5419:2015.

Os postes definidos para a iluminação serão metálicos, interligados com dois pontos até a haste enterrada, sendo um ponto de aterramento da luminária e outro do poste metálico.

O aterramento da luminária será através de cabo de cobre isolado 4, 0 mm – 750 V, na cor verde, e o poste através de Cabo de aço cobreado nu, 7 fios, #25mm<sup>2</sup>, e haste de aterramento tipo Copperweld de 19 x 2400 mm, conectados através de solda exotérmica.

Como medida de proteção para redução de falhas dos sistemas elétricos e eletrônicos será adotado Dispositivo Protetor contra Surto (DPS) classe II ou III, monofásico, gabinete fabricado em policarbonato autoextinguível, com sinalização de falha, tensão nominal AC 220V, instalado no quadro de medição da Concessionária.

### **5.6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

A distribuição de energia será aérea, através de cabos multiplexados Quadriplex com condutores em alumínio, com isolamento de XLPE 0,6/1kV e temperatura até 90°C.

A distribuição geral será trifásica, onde cada luminária será alimentada em 220V. Os cabos serão interligados entres os postes de iluminação, comando, entrada de energia, através de estruturas do tipo “as11”, armação secundária de 01 estribo e isolador do tipo roldana de porcelana.

#### **4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS PRINCIPAIS MATERIAIS**

A seguir são apresentadas as especificações técnicas dos principais componentes. Antes de se adquirir ou instalar os componentes previstos neste projeto, os mesmos deverão ser submetidos à apreciação do departamento competente da CCR – VIA SUL.

##### **➤ Circuitos Elétricos De Baixa Tensão:**

Serão utilizados condutores de alumínio, têmpera dura, singelo ou múltiplo, formação em fios encordoados, Classe de isolamento 0,6/1,0 kV, isolamento em polietileno termofixo (XLPE), temperatura máxima em regime de 90°C, temperatura máxima em curto circuito de 160°C, conforme especificações ABNT NBR 13248:2014 ou ABNT NBR 7288:1994, tipo Multiplexado, fabricação Prysmian ou similar.

#### **5. ATERRAMENTOS:**

##### **➤ Postes Metálicos:**

Todos os postes metálicos serão aterrados, individualmente, através de condutores de aço cobreado, têmpera meio-dura, sem revestimento metálico, sem isolamento, classe de encordoamento concêntrico e não compacto 2A, conforme especificações NBR 7575, NBR 6524 e NBR 5111 (ABNT), fabricação Prysmian ou similar.

##### **➤ Luminárias:**

As luminárias serão aterradas através de condutores de cobre isolado 4,0 mm<sup>2</sup> - Isolação 750 V, na cor verde, fabricação Prysmian ou similar, descendo internamente ao poste até a conexão com a haste de aterramento.

##### **➤ Terminal para Condutores de Aço Cobreado;**

Será utilizado um terminal a compressão fabricado em cobre de alta resistência mecânica, acabamento estanhado para garantir maior resistência à corrosão. O mesmo será fixado e galvanizado em conjunto com o poste metálico proposto.

#### **6. PRENSA-CABOS**

Prensa-cabos fabricados em alumínio SAE 305, injetado, de alta resistência, rosca conforme NBR 6414, dotado de bucha cônica elástica e arruela de alumínio para vedação de entradas de cabos em caixas e outros aparelhos.

#### **7. ELETRODUTOS**

##### **➤ Eletroduto de Aço Galvanizado;**

Eletroduto fabricado em aço carbono, revestimento interno e externo em zinco por imersão a quente, costura contínua e somente longitudinal, devendo o revestimento

interno tornar uniforme o cordão da solda. Fornecido em barras de 3,0m com uma luva, conforme especificação NBR 5624 (ABNT).

➤ **Curva para Eletroduto de Aço Galvanizado;**

Curva fabricada em aço carbono, obedecendo às mesmas normas construtivas indicadas para os eletrodutos, fornecidas com 2 luvas.

➤ **Bucha para Eletroduto;**

Bucha fabricada em alumínio SAE 305, injetado, de alta resistência, rosca conforme NBR 6414 para fixação dos eletrodutos à caixa de quadro.

➤ **Arruela para Eletroduto;**

Arruela fabricada em alumínio SAE 305, injetado, de alta resistência, rosca conforme NBR 6414, para fixação dos eletrodutos à caixa de quadro.

## **8. POSTES METÁLICOS**

Serão utilizados postes metálicos reto, em chapa de aço galvanizado a fogo sem janela de inspeção, com base do tipo engastado, altura máxima de 17 m, sendo 15m de altura livre e 2,0 m de altura engastada, conforme detalhe específico em projeto anexo, fabricação Grando Metais ou similar.

## **9. PROCESSOS CONSTRUTIVOS**

A seguir são apresentados os processos construtivos para as instalações elétricas e de iluminação, subdivididos apenas para efeito de apresentação em:

- Generalidades;
- Execução dos serviços.

## **10. GENERALIDADES**

Todos os materiais, ferramentas, equipamentos e acessórios utilizados nas instalações apontadas no projeto deverão estar de acordo com as recomendações e especificações técnicas das normas nacionais e internacionais, bem como da concessionária de energia elétrica. Deverão ainda ser manipulados por pessoal altamente especializado em montagens de sistema elétrico.

Os materiais e equipamentos a serem instalados deverão ser adquiridos de fornecedores idôneos e aprovados junto a CCR – VIA SUL. Todo o ferramental e os equipamentos necessários à execução das instalações deverão estar em perfeito estado de conservação e à disposição da fiscalização, para eventuais inspeções.

### **12.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

#### **12.1.1 ATERRAMENTO**

O sistema de aterramento deverá ser executado com os seguintes procedimentos:

- Cada haste de aterramento do tipo Copperweld, com diâmetro de Ø 19mm e comprimento de 2400 mm. Será inserida no local da instalação e uma luva de proteção será encaixada no topo da mesma para proteção, sendo o cravamento feito com golpes de marreta. Essa forma de instalação garantirá as pressões de contato necessárias entre a haste e o solo.
- Todas as partes de contato, cabo-haste, serão limpas com escovas de aço antes das conexões; em seguida as conexões deverão ser executadas.
- Na alternativa de montagem com solda exotérmica, cada molde apropriado, limpo e em bom estado, será fechado com os condutores alojados em seu interior. Após o fechamento, um mordente de rosca será instalado, garantindo que o molde não se desloque durante a ignição.
- Um montador munido de equipamento de segurança provocará a ignição com um acendedor longo, após a colocação do cartucho de solda no molde. Depois do resfriamento, o mordente será retirado e o molde removido.
- Caso necessário, pequenos golpes de martelo serão aplicados ao molde, com a finalidade de destacar as partes. Cada conexão será então limpa com escovas e cada molde com papel e estopas.
- As saídas dos cabos junto ao piso serão sempre protegidas por eletrodutos, seguindo as prescrições do projeto, e deverão ser montadas antes do aterro das valas. O aterro será feito em camadas de 20cm, utilizando-se do mesmo material retirado das escavações, compactado com a umidade adequada.
- Todas as partes metálicas não energizáveis dos equipamentos elétricos serão rigidamente ligadas aos cabos de aterramento.

### **12.1.2 ILUMINAÇÃO**

A iluminação será feita através de luminárias em 220-240V. No recebimento, a exemplo dos demais materiais, todas as luminárias deverão ser cuidadosamente manuseadas, inspecionadas e estocadas. Durante a fase de montagem esses equipamentos deverão ser transportados até o local de instalação dentro de caixas de papelão, separadas entre si por lâminas de papelão corrugado.

Cada luminária deverá ser previamente montada sobre bancada de madeira, apropriada para preparação e testes. Nessas bancadas, amostras de cada tipo de lâmpada a ser utilizada deverão ser mantidas para testes.

Cuidados especiais deverão ser tomados quanto ao acabamento e limpeza.

Confecção da base de concreto, instalação de postes, aterramento da unidade, montagem, fiação e testes, após montagem das luminárias com base no projeto, atendendo ao manual de montagem das luminárias, fornecido pelo fabricante.

A medição do fluxo luminoso deverá ser feita, seguindo a malha de pontos solicitada pela NBR, e apresentando o resultado da mesma à CCR – VIA SUL, para validação.

### 12.1.3 AS BUILT

A montadora deverá fornecer uma cópia do projeto comentada com todas as modificações efetuadas e aprovadas no final da obra, para a CCR – VIA SUL.

## 11. MEMORIAL DE CARGA

Considerando o espaçamento, e o trecho a ser iluminado, a carga total se apresenta conforme a tabela a seguir:

**Tabela 06 – Memorial de Cargas**

Circuito	Tipo de Luminária Adotada	Carga equip.	Nº equip	Carga total (VA)	I (A)	Disjuntor adotado
<b>ENTRADA DE ENERGIA 1</b>						
1.1	Luminária LEDSTAR STREET LIGHT DURA – V8.6 – 72 – 5 KO	72W	8	576	1,51	3 X 40 A

Circuito	Tipo de Luminária Adotada	Carga equip.	Nº equip.	Carga total (VA)	I (A)	Disjuntor adotado
<b>ENTRADA DE ENERGIA 2</b>						
1.1	Luminária LEDSTAR STREET LIGHT DURA – V8.6 – 72 – 5 KO	72	8	576	1,51	3 X 40 A

## 12. DIMENSIONAMENTO DE CABOS

Para o dimensionamento dos circuitos principais de iluminação (cabos condutores pré reunidos) foram levados em consideração dois critérios básicos de avaliação:

**Capacidade de condução de corrente:** Refere-se à corrente projetada dos circuitos das instalações na carga máxima versus a capacidade de transporte de corrente dos cabos adotados (em amperes). É limitada, pela máxima temperatura de operação permitível, pela isolamento em regime permanente ou em regime de emergência para sistemas que tenham que operar sob contingência.

**Queda de tensão:** Comprimentos dos circuitos das instalações (em metros), características elétricas dos condutores (resistência Ôhmica/km) e suas respectivas quedas de tensão em função da potência de iluminação (em watts).

A filosofia empregada no dimensionamento do condutor de cada circuito define que deve ser escolhida a maior seção de condutor que atenda aos critérios acima, ou seja, a maior seção em mm<sup>2</sup> (milímetros quadrados) encontrada para atendimento às exigências operacionais e elétricas. De maneira geral, os circuitos de iluminação pública de rodovias operam com baixa corrente nominal (cargas elétricas de baixo valor e alto fator de potência) e com circuitos de longa distância (principalmente nas iluminações de vias principais, vias laterais, dependendo da localização da fonte de energia). Assim o critério de maior exigência tende a ser o de dimensionamento por queda de tensão.

Para o cálculo da queda de tensão utilizou-se o método das cargas distribuídas. Para um circuito com cargas distribuídas, admitidas de mesmo fator de potência, com condutores de mesma seção, que constitui o caso mais frequente, as quedas de tensão devem ser calculadas por trecho de circuito, sendo a queda total obtida da soma das quedas dos trechos. Os cálculos de dimensionamento de cabos serão apresentados nas tabelas abaixo.

Como todas as iluminações projetadas dos dispositivos da rodovia estão próximas a rede de energia elétrica da concessionária de energia local, será adotado o critério de queda de tensão  $\Delta V \leq 5\%$ , considerando item 6.2.7.2 citado na ABNT NBR 5410:2004 Versão Corrigida 2008.

Considerando que todos os cabos serão instalados de maneira aérea, adotamos a coluna 3, método de instalação E, na tabela a seguir:

**Tabela 7 – Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência e, f e g ref.: tabela 39 ABNT NBR 5410:2004 Versão Corrigida 2008.**

Seções nominais dos condutores mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33						
	Cabos multipolares		Cabos unipolares <sup>1)</sup>				
	Dois condutores carregados	Três condutores carregados	Dois condutores carregados, justapostos	Três condutores carregados, em trifólio	Três condutores carregados, no mesmo plano		
					Justapostos	Espaçados	
	Método E	Método E	Método F	Método F		Método F	Horizontal Método G
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>Alumínio</b>							
16	91	77	90	76	79	103	90
25	108	97	121	103	107	138	122
35	135	120	150	129	135	172	153
50	164	146	184	159	165	210	188
70	211	187	237	206	215	271	244
95	257	227	289	253	264	332	300
120	300	263	337	296	308	387	351
150	346	304	389	343	358	448	408
185	397	347	447	395	413	515	470
240	470	409	530	471	492	611	561
300	543	471	613	547	571	708	652
400	654	566	740	663	694	856	792
500	756	652	856	770	806	991	921
630	879	755	996	899	942	1 154	1 077
800	1 026	879	1 164	1 056	1 106	1 351	1 266
1 000	1 186	1 012	1 347	1 226	1 285	1 565	1 472

<sup>1)</sup> Ou, ainda, condutores isolados, quando o método de instalação permitir.

A norma oferece dados para bitolas a partir de #16mm<sup>2</sup>, mas adotamos como bitola mínima de #10mm<sup>2</sup> conforme catálogo do fabricante indicado, para cabo multiplexado, triplex em alumínio, apresentado em tabela 9.

A seguir será apresentado o dimensionamento de cabos de alimentação das luminárias, por ampacidade (condução de corrente):

**Tabela 8 – Bitola adotada por capacidade de condução de corrente**

Circuitos	Corrente	Cabo adotado
1	1,31A	#10mm <sup>2</sup>
2	1,31A	#10mm <sup>2</sup>

Considerando que todos os cabos serão instalados aéreos, com a formação F+F+F+N, consideramos cabos tripolares, adotamos a última coluna, na tabela a seguir.

A seguir será apresentado o dimensionamento de cabos de alimentação das luminárias, por queda de tensão:

**Tabela 9 – Parâmetros do cabo condutor (queda de tensão) - ref.: Prysmian**

## Multiplexado 0,6/1kV

CONDUTOR FASE					CONDUTOR NEUTRO			Peso total (daN/m)	Carga de ruptura (daN)	Capacidade de corrente (A)	Rcc a 20°C (Ω/km)	Rca na temperatura de classe (Ω/km)	Reatância indutiva (Ω/km)
Formação do cabos (mm <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Diâmetro nominal (mm)	Material de isolação <sup>(2)</sup>	Classe de temperatura (°C)	Espessura de isolamento (mm)	Número de fios	Diâmetro nominal (mm)	Tipo						
1x1x10+10	3,6	PE	70	1,2	7	4,1	CA	0,07	168	46	3,08	3,701	0,097
2x1x10+10	3,6	PE	70	1,2	7	4,1	CA	0,11	168	38	3,08	3,701	0,110
3x1x10+10	3,6	PE	70	1,2	7	4,1	CA	0,16	168	29	3,08	3,701	0,123
1x1x16+16	4,8	PE	70	1,2	7	5,1	CA	0,11	269	61	1,91	2,295	0,090
2x1x16+16	4,8	PE	70	1,2	7	5,1	CA	0,16	269	50	1,91	2,295	0,101
3x1x16+16	4,8	PE	70	1,2	7	5,1	CA	0,23	269	38	1,91	2,295	0,115
1x1x25+25	6,0	PE	70	1,4	7	6,2	CA	0,16	420	81	1,20	1,442	0,088
2x1x25+25	6,0	PE	70	1,4	7	6,2	CA	0,26	420	66	1,20	1,442	0,100
3x1x25+25	6,0	PE	70	1,4	7	6,2	CA	0,38	420	51	1,20	1,442	0,113
3x1x35+70	7,1	XLPE	90	1,6	7	10,4	CAL	0,58	1.995	100	0,868	1,113	0,117
3x1x50+70	8,2	XLPE	90	1,6	7	10,4	CAL	0,7	1.995	122	0,641	0,822	0,112
3x1x70+70	9,8	XLPE	90	1,8	7	10,4	CAL	0,9	1.995	157	0,443	0,568	0,109
3x1x95+70	11,5	XLPE	90	2,0	7	10,4	CAL	1,18	1.995	196	0,320	0,410	0,106
3x1x120+70	13,0	XLPE	90	2,0	7	10,4	CAL	1,4	1.995	229	0,253	0,324	0,103

Os cabos foram dimensionados por queda de tensão, tendo a formação Quadruplex e bitola mínima de 3#10(10)mm<sup>2</sup> (conforme tabela de trechos).

Para as interligações entre os postes, onde a alimentação é trifásica, foi adotada a bitola, na formação trifásica de 4/c x #10mm<sup>2</sup>.

**Tabela 10 – Bitola adotada por queda de tensão**

Circuitos	Corrente	Cabo adotado
<b>1</b>	1,31A	#10mm <sup>2</sup>
<b>2</b>	1,31A	#10mm <sup>2</sup>

### 13. LISTA DE MATERIAIS

A seguir será apresentada lista dos principais materiais:

**Tabela 11 – Lista de materiais**

UN	QTDE	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS
pç	2,00	Caixa de sobrepor para montagens elétrica, IP-66, com teto chapeu, com dispositivo de lacre para cadeado. Dim.: 480x380x220mm
pç	2,00	Disjuntor DIN – Monopolar 1 x 5 A – 5 kA - 220V
pç	2,00	Disjuntor DIN - Tripolar 1 x 40 A - 15kA – 220 V
m	71,00	Cabo de alumínio multiplexado, quadruplex, isolação 0,6/1kV XLPE, com condutores de 3#10(10)mm <sup>2</sup>
br	6,00	Eletroduto de aço galv. a fogo, pesado de 1 ½ "
pç	2,00	Curva de PVC – Rígido de 20 mm, com luva adaptadora
pç	4,00	Curva de PVC – Rígido de 20 mm
pç	8,00	Haste de aterramento de aço cobreado, alta camada de 19 x 2400 mm
pç	6,00	Dispositivo protetor de surtos atmosféricos DPS Classe II ou III monofásico - tipo VCL-Slim - 275V / 45kA.
vb	2,00	Montagem da Caixa com barramentos, trilhos, canaletas, e identificações
pç	2,00	Relé Fotoeletrico RE-98 PLUS ZEUS FOTOELETRONICO 105 A 305V, (SEM BASE)
pç	2,00	Base p/Relé Fotoeletrico
pç	2,00	Contactora Tripolar 3 x 32 A, com Bobina de acionamento 220 V
pç	32,00	Conector derivação perfurante, condutor principal, 25mm <sup>2</sup> , condutor de derivação 4,0mm <sup>2</sup> , para rede aérea, conector em polímero resistente a intempéries e raios UV e contatos em cobre estanhado
m	96,00	Cabo de cobre múltiplo, isolação 0,6/1kV, - XLPE - 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>
m	40,00	Cabo de cobre Isolado – 4, 0 mm <sup>2</sup> - 750 V – Cor Verde
m	20,00	Cabo de cobre Isolado – 10, 0 mm <sup>2</sup> - 750 V – Cor Verde.
pç	14,00	Isolador tipo roldana de porcelana, vertical, com kit de fixação para poste metálico
rl	1,00	Fita de aço inox de 3/4", espessura de 0,5mm, comprimento 25m
pç	14,00	Fecho de aço inox de 3/4"
pç	14,00	Ajustador para fita inox de 3/4"
pç	1,00	Máquina Eriband para prender fita de aço inox em poste
pç	14,00	Alça pré formada para ancoragem de cabo multiplex 1 #10(10) mm <sup>2</sup>
m	40	Cabo de Cobre nu - 25mm <sup>2</sup>
pç	1,00	Molde de solda exotérmica derivação em T haste 3/4" / Cabo 25mm <sup>2</sup>
pç	1,00	Alicate para molde acima
pç	8,00	Cartucho de solda exotérmica de 150gr
pç	1,00	Molde de solda exotérmica para emenda de cabo/cabo 25mm <sup>2</sup>
pç	1,00	Alicate para molde acima
pç	8,00	Cartucho de solda exotérmica de 32gr
pç	4,00	Terminal a compressão de cobre estanhado olhal com 1 furo, 1 compressão de 25mm <sup>2</sup>
pç	8,00	Caixa de inspeção de aterramento com tampa
pt	1,00	Massa de vedação de moldes / cabos

pç	16,00	<p>Luminária LED de 72 W, com eficiência luminosa de 150 lúmens/Watt, preparada para telegestão de iluminação pública e possuir até 10 anos de garantia, bem como, ser certificada de acordo com a portaria PR - 20, de 15 de fevereiro de 2017.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Modelo: STREET – LIGHT DURA – V8.6 – 72 W – 5KO;</li> <li>❑ Potência Nominal – 72 W (+ ou – 10%);</li> <li>❑ Eficiência Luminosa – 150 lm/W (+ ou – 10%);</li> <li>❑ Temperatura de Cor (TCC) – 4.000 / 5.000 K;</li> <li>❑ Grau de Proteção IP – IP66;</li> <li>❑ Impacto Mecânico – IK09;</li> <li>❑ Tomada – 7 Pinos;</li> <li>❑ Material da Lente – Policarbonato;</li> <li>❑ Relé Fotoelétrico / Shorting CAP – Sim;</li> <li>❑ Telegestão – Permitir o Gerenciamento Remoto;</li> </ul>
cj	2,00	Poste metálico, reto, altura total de 9m, para entrada de energia elétrica, padrão concessionária local, com caixa, eletrodutos, condutores, sistema de aterramento e disjuntor geral 1 x 40 A.
pç	2,00	Poste metálico, reto, altura total de 9m, para fixação do quadro de comando em Grupo para iluminação
pç	4,00	Poste metálico Reto, Galvanizado a Fogo, altura total de 17m, com suporte para montagem de 4 luminária
vb	4,00	Engastamento dos postes e concretagem

## 14. PROJETO LUMINOTÉCNICO

Conforme anexos, a seguir:

### 16.1 ANEXOS

**ANEXO A – CÁLCULO LUMINOTÉCNICO;**  
**ANEXO B – LUMINÁRIA ADOTADA;**  
**ANEXO C – POSTE CURVO ENGASTADO;**  
**ANEXO D – CABOS ADOTADOS;**



Endereço do projeto:  
BR 101/RS KM 022+680 (Três Cachoeiras)  
Rampa/ Passarela

Data:  
15/03/2022

## CCR VIA SUL CÁLCULO LUMINOTÉCNICO



## Índice:

Descrição do projeto.....	3
<b>CCR VIA SUL</b>	
UNICOBA ENERGIA - LEDSTAR - STREET-LIGHT DURA V8.6 72W 5K0 (1x).....	4
<b>BR-101/RS Km 022+680(Três Cachoeiras) - Rampa/Passarela</b>	
Resultados de planejamento (CG1).....	8
<b>BR-101/RS Km 022+680(Três Cachoeiras) - Rampa/Passarela (P3)</b>	
Resumo de resultados.....	9
Tabela.....	10
Linhas isométricas .....	11
Gráfico de valores .....	12



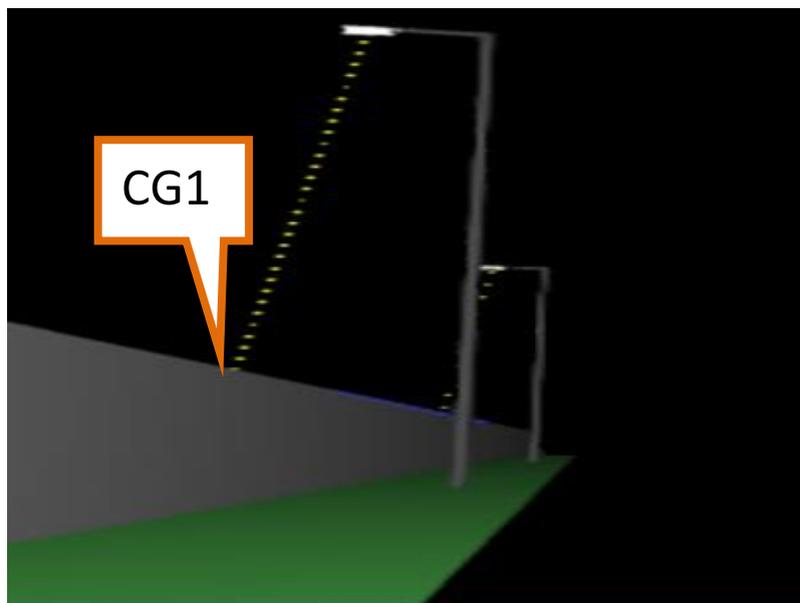
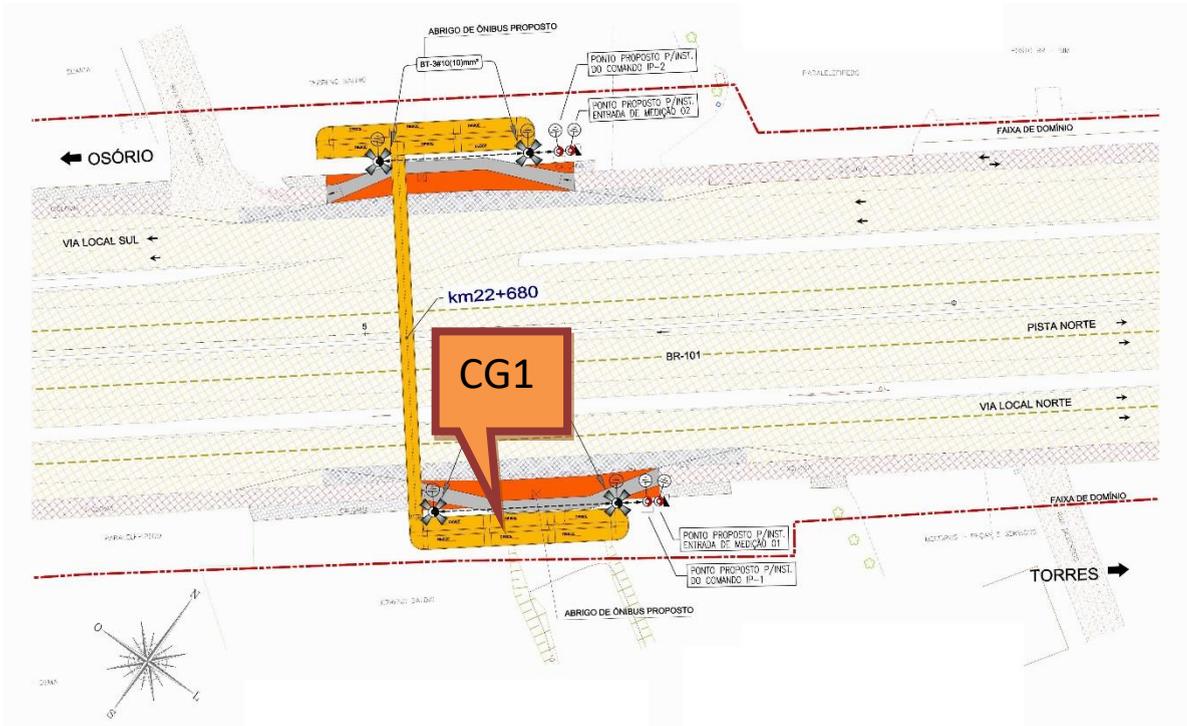
## CCR VIA SUL

### CÁLCULO LUMINOTÉCNICO

Endereço do projeto:

BR-101/RS Km 022+680(Três Cachoeiras) - Rampa/Passarela

- O trecho da Passarela localiza-se no município de Três Cachoeiras/RS.





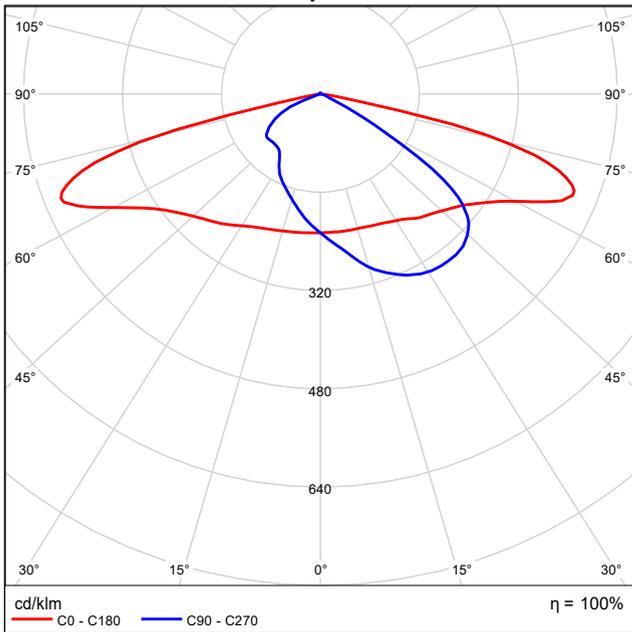
UNICOBA ENERGIA - LEDSTAR STREET-LIGHT DURA V8.6 72W 5K0 1x / UNICOBA ENERGIA  
LEDSTAR- STREET-LIGHT DURA V8.6 72W 5K0 (1x)

## UNICOBA ENERGIA - LEDSTAR STREET-LIGHT DURA V8.6 72W 5K0



Grau de atuação operacional: 100.01%  
Fluxo luminoso de lâmpada: 10435 lm  
Fluxo luminoso da luminária: 10436 lm  
Potência: 73.8 W  
Rendimento luminoso: 141.4 lm/W

### Emissão luminosa 1 / CDL polar



DIALux

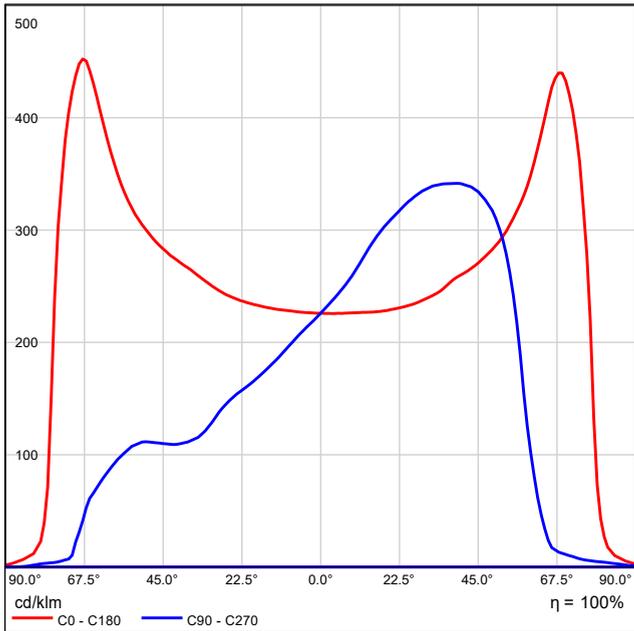
DIALux Página 4

CCR VIA SUL

15/03/2022

UNICOBA ENERGIA - LEDSTAR-STREET-LIGHT DURA V8.6 72W 5K0 1x / UNICOBA ENERGIA  
LEDSTAR- STREET-LIGHT DURA V8.6 72W 5K0 (1x)

**Emissão luminosa 1 / CDL linear**



# DIALux

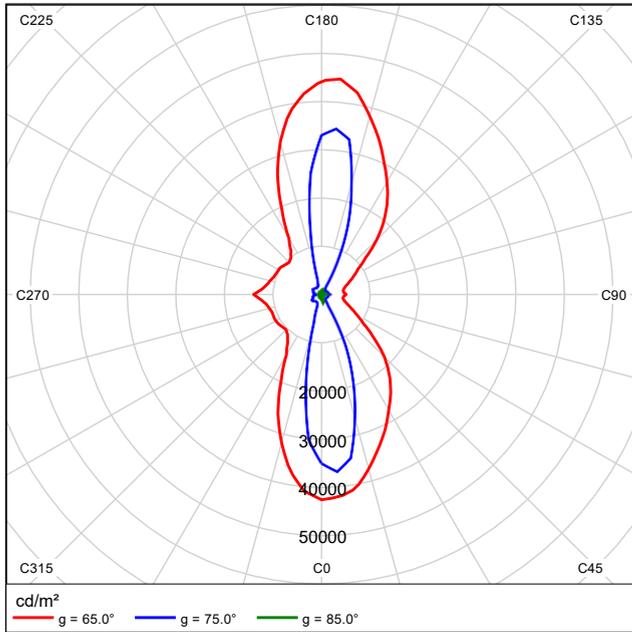
DIALux  
CCR VIA SUL

15/03/2022

Página 5

UNICOBA ENERGIA - LEDSTAR STREET-LIGHT DURA V8.6 72W 5K0 1x / UNICOBA ENERGIA LEDSTAR- STREET-LIGHT DURA V8.6 72W 5K0 (1x)

## Emissão luminosa 1 / Diagrama de densidade de luminância



# DIALux

DIALux  
CCR VIA SUL

15/03/2022

Página 6

UNICOBA ENERGIA - LEDSTAR STREET-LIGHT DURA V8.6 72W 5K0 1x / UNICOBA ENERGIA  
LEDSTAR- STREET-LIGHT DURA V8.6 72W 5K0 (1x)

## Emissão luminosa 1 / Tabela de densidade de luminância[cd/m<sup>2</sup>]

Gamma	C0.0°	C15.0°	C30.0°	C45.0°	C60.0°	C75.0°	C90.0°
0.0°	36866	36866	36866	36866	36866	36866	36866
5.0°	33246	33730	34484	35320	36352	37395	38572
10.0°	30568	31526	32886	34497	36452	38619	41042
15.0°	28514	30044	31999	34464	37464	40689	44452
20.0°	27107	29138	31578	34827	38325	42211	47205
25.0°	26194	28687	31509	35171	38676	43424	49769
30.0°	25826	28720	31501	35297	39030	44616	52059
35.0°	25982	28957	31804	35445	39294	45647	53741
40.0°	26644	29497	32522	35526	39546	46253	55226
45.0°	27330	30528	33324	35977	39686	46286	<b>55980</b>
50.0°	28687	32070	34044	36353	39095	44221	54372
55.0°	31138	34020	34567	35293	35560	37668	44854
60.0°	35302	36301	33322	29597	25234	18629	20086
65.0°	42535	37434	27622	18322	8322	4787	5076
70.0°	45559	35976	18736	2686	1767	1928	2617
75.0°	34972	26347	2690	1191	1275	1371	1738
80.0°	4875	5821	961	816	853	1018	1389
85.0°	1000	1651	524	495	597	636	956

# DIALux

DIALux

Página 7

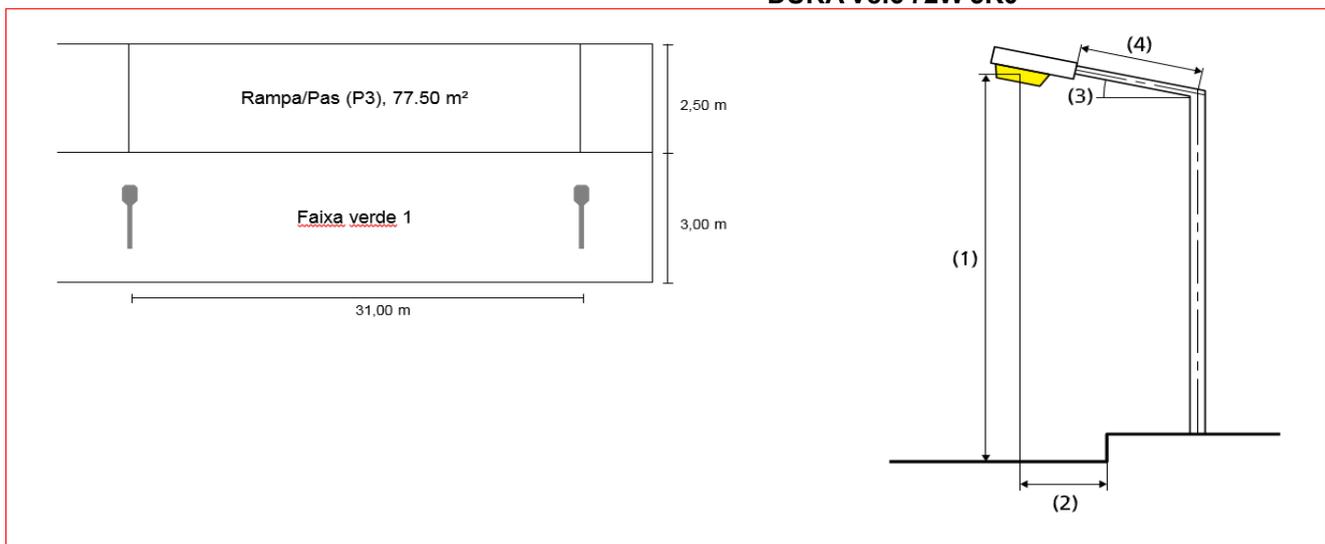
CCR VIA SUL

15/03/2022

BR-101/RS KM 022+680 - Resultados de planeamento (CG1)

## BR-101/RS KM 022+680 em direção EN 13201:2015

## UNICOBA ENERGIA - LEDSTAR STREET-LIGHT DURA V8.6 72W 5K0



Resultados para os campos de avaliação  
Factor de manutenção: 0.67

### Rampa/Passarela (P3)



Lâmpada:	1x
Fluxo luminoso (luminária):	10436.45 lm
Fluxo luminoso (lâmpada):	10435.00 lm
Horas de operação	
4000 h:	100.0 %, 73.8 W
W/km:	2361.6
Distribuição:	unilateral em baixo
Distância entre postes:	31.000 m
Inclinação de braço extensor (3):	5.0°
Comprimento braço extensor (4):	1.200 m
Altura do ponto de luz (1):	14.800 m
Pendor do ponto de luz (2):	2.000 m
Altura da rampa:	3.000 m
ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Valor máximo da potência luminosa	
com 70°:	443 cd/klm
com 80°:	114 cd/klm

---

com 90°:	5.09 cd/klm	formam o ângulo dado com as verticais inferiores.
Classe de potência luminosa:	G*2	A distribuição cumpre a classe de índice de ofuscamento D.5
Em todas as direções que, em uma luminária corretamente instalada,		

CCR VIA SUL

15/03/2022

BR-101/RS KM 022+680 (Três Cachoeiras) Rampa/Passarela / Resumo de resultados

**DIALux**

## Rampa/Passarela(P3)

Factor de manutenção: 0.67

Trama: 11 x 3 Pontos

Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 10.24	✓ 7.26

DIALux

DIALux Página 9

CCR VIA SUL

15/03/2022

BR-101/RS KM 022+680: / Rampa/Passarela (P3) / Tabela

## Rampa/Passarela (P3)

### Potência luminosa horizontal [lx]

<b>5.083</b>	<b>13.8</b>	12.4	10.5	8.89	7.87	7.47	7.81	8.87	10.5	12.5	13.8
<b>4.250</b>	13.6	12.2	10.3	8.81	7.74	7.39	7.78	8.82	10.5	12.3	13.6
<b>3.417</b>	13.2	11.8	10.0	8.62	7.59	<b>7.26</b>	7.66	8.71	10.2	12.0	13.3
m	<b>1.409</b>	<b>4.227</b>	<b>7.045</b>	<b>9.864</b>	<b>12.682</b>	<b>15.500</b>	<b>18.318</b>	<b>21.136</b>	<b>23.955</b>	<b>26.773</b>	<b>29.591</b>

Trama: 11 x 3 Pontos

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
10.2	7.26	13.8	0.709	0.526

# DIALux

CCR VIA SUL

15/03/2022

BR-101/RS KM 022+680: / Rampa/Passarela (P3) / Linhas isográficas

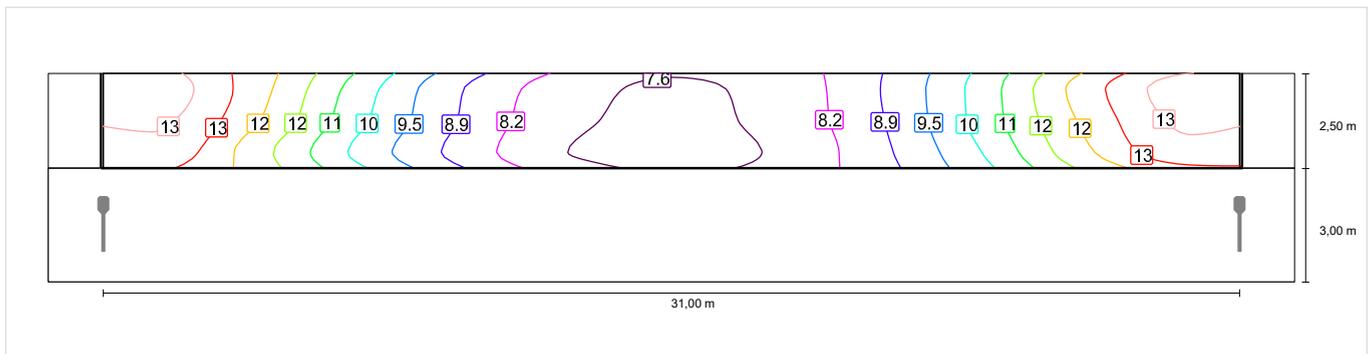
## Rampa/Passarela(P3)

Factor de manutenção: 0.67

Trama: 11 x 3 Pontos

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 7.50	≥ 1.50
≤ 11.25	
✓ 10.24	✓ 7.26

## Potência luminosa horizontal



# DIALux

CCR VIA SUL

15/03/2022

BR-101/RS KM 022+680: / Rampa/Passarela (P3) / Gráfico de valores

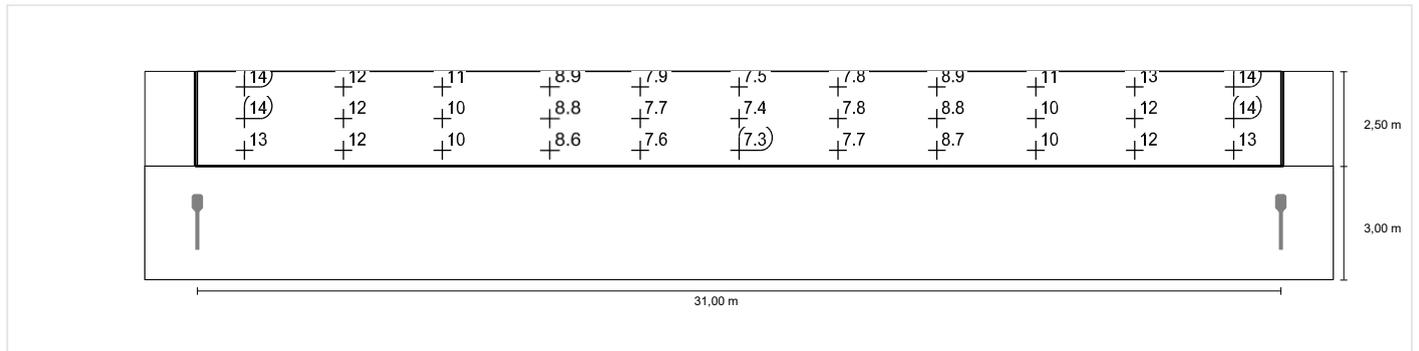
## Rampa/Passarela(P3)

Factor de manutenção: 0.67

Trama: 11 x 3 Pontos

Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 10.24	✓ 7.26

## Potência luminosa horizontal







## LEDSTAR® Street-Light DURA



PRONTA PARA  
TELEGESTÃO



SMART CITY



FABRICAÇÃO  
NACIONAL



CERTIFICAÇÃO

A LEDSTAR® DURA V8.6 é a mais nova e eficaz luminária pública LED do Brasil. Desenvolvida para durar mais de 100.000 horas (expectativa de vida L70), é a escolha natural para projetos que visam o menor custo total de propriedade.

Ilumina desde vias arteriais até vias locais com uniformidade e luminosidade dentro das normas vigentes. Seu corpo possui tratamento contra raios UV e corrosão.

Pronta para telegestão, permite o gerenciamento remoto, otimização do serviço de manutenção e redução adicional do consumo de energia elétrica.

Produto certificado de acordo com a portaria Inmetro n°20, de 15 de Fevereiro 2017.

### Garantia

Conforme termos de garantia disponível em: [ledstar.com.br/garantia](http://ledstar.com.br/garantia)

ALEDSTAR reserva o direito de realizar alterações e correções. Imagens meramente ilustrativas.


**LEDSTAR**  
Uma marca do Grupo  UNICOBA

## LEDSTAR® Street-Light DURA V8.6

MODELO	SLDURA-72	SLDURA-90	SLDURA-117	SLDURA-128	SLDURA-150	SLDURA-170
<b>CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS</b>						
Potência Nominal de Rede (W)	72	90	117	128	150	170
Faixa de Tensão Nominal (VCA)	90 a 305					
Frequência Nominal (Hz)	50 - 60					
Corrente de Entrada @ 220V (A)	0,334	0,417	0,588	0,594	0,696	0,788
Fator de Potência	> 0,99					
Temperatura de Operação (°C)	- 10 a + 50					
Distorção Harmônica (THD) (%)	< 10					
Proteção Contra Surto (kV/kA)	10 / 12 (IEEEC62.41.2; IEC61643-11 Class II) Ligação em série com a carga					
Tomada	7 pinos ANSIC 136.41					
Relé Fotoelétrico	Opcional					
Shorting Cap	Opcional					
Dimerização (V)	0 - 10					
Equivalência (W)	Lâmpada HID 70		Lâmpada HID 150		Lâmpada HID 300	

<b>CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS</b>						
Fluxo Luminoso da Luminária (lm)	10.800	13.500	17.550	19.200	22.500	25.500
Classificação Fotométrica	TIPO I MÉDIA Limitada em angulação 0°					
Índice de Reprodução de Cor (IRC)	> 70					
Temperatura de Cor (TCC) (K)	5.000					
Expectativa de Vida do LED (L70) (h)	> 100.000					
Expectativa de Vida da Luminária (h)	> 100.000					

<b>CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS</b>						
Conexão	Cabo PP3 x 1,5mm <sup>2</sup> 300/500V em ERP					
Material da Luminária	Alumínio Injetado					
Corda Luminária	Cinza Munsell N6,5 (outras cores opcionais)					
Material da Lente	Policarbonato					
Fixação (mm)	Braço Horizontal de 30 até 63 de diâmetro. Torque de fixação de 30N.m					
Grau de Proteção Óptico (IP)	66					
Alojamento do Controlador (IP)	66					
Grau de Proteção Contra Impactos (IK)	09					
Peso da Luminária (Kg)	3,3			5,1		
Dimensões (mm)	(A) 467,8X (B) 137,4X (C) 176,7			(A) 635,3X (B) 148,3X (C) 176,7		

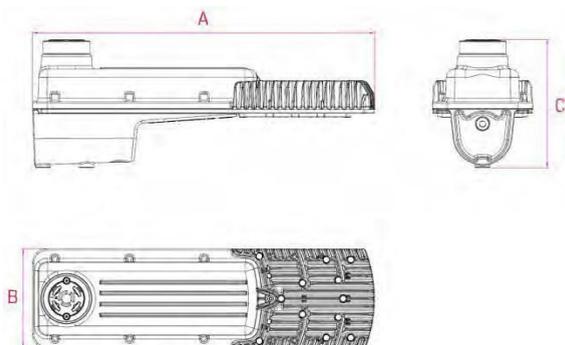
ALEDSTAR reserva o direito de realizar alterações e correções. Imagens meramente ilustrativas.



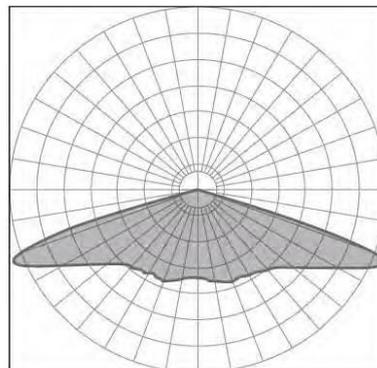
**LEDSTAR**  
Uma marca do Grupo UNICOBRA

## LEDSTAR® Street-Light DURA V8.6

Dimensões (mm):



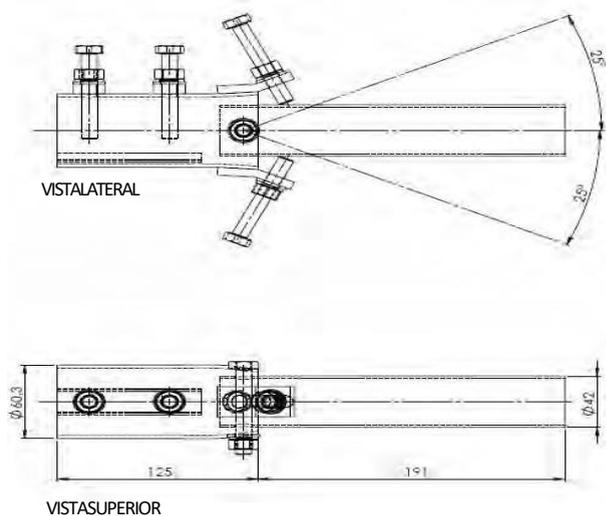
TIPO II MÉDIA



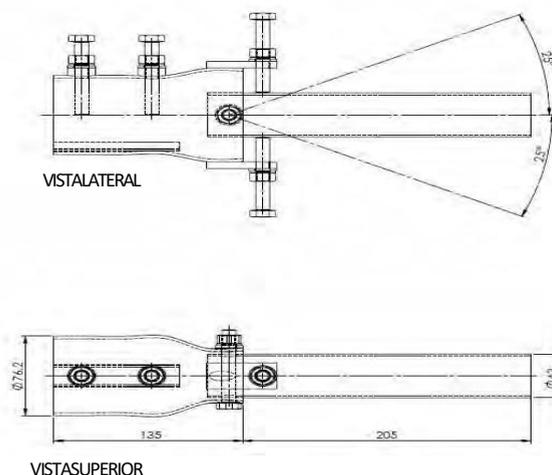
### Suporte Articulado para Luminária (opcional)

Duas opções de suporte articulado para fixação de luminária pública, com acabamento Galvanizado a fogo e abertura de  $-25^\circ$  a  $+25^\circ$ .

Opção 1: Braço de 21 a 48mm



Opção 2: Braço de 48 a 70mm



Identificação do Part Number Exemplo: SL-07276186CZ02

SL	072	7	6	1	86	CZ	02						
Modelo	Potência	IRC	Temperatura de Cor	Dimerização	Versão	Modelo	Cor	Tomada					
STREET LIGHT	072	72 W	70	4	4000K	1	0-10V	8	6	CZ	Cinza	02	Tomada 7 Pinos (COM shorting cap)
	090	90 W		6	5000K							01	Tomada 7 pinos (SEM shorting cap)
	117	117 W											
	128	128 W											
	150	150 W											
	170	170 W											

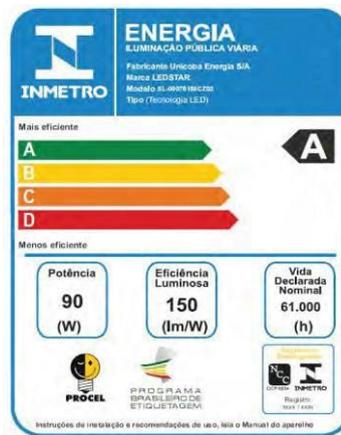


**LEDSTAR**  
Uma marca do Grupo UNIGBOA

## LEDSTAR® Street-Light DURA V8.6

Produto certificado de acordo com a portaria n°20, de 15 de Fevereiro 2017.

### Etiqueta ENCE do Produto:



# Grando

## metais

### CATÁLOGO PRODUTOS PARA ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO



GRANDOMETAIS

[www.grandometais.com.br](http://www.grandometais.com.br)

[grandometais@grandometais.com.br](mailto:grandometais@grandometais.com.br)-5134516558-51989384177

## DADOS CADASTRAIS

- Razão Social: GRANDO SERVIÇOS DE CORTE E DOBRA DE METAIS LTDA.
- Fantasia: GRANDO METAIS
  
- CNPJ: 13.068.041/0001-61
- Inscrição Estadual: 132/0140278
- Inscrição Municipal: 23.473
  
- Endereço: Rua. Ver. Carlos Ely Bilhão, 150 – Bairro: Walderez  
Sapucaia do Sul/RS – CEP: 93226-502
  
- Registro CREA-RS: 213.869
  
- Responsáveis Técnicos:  
Eng. Antonino Grando CREA-RS73866  
Eng. Fábio Chaves CREA-RS214953

## CARACTERÍSTICAS DOS POSTES

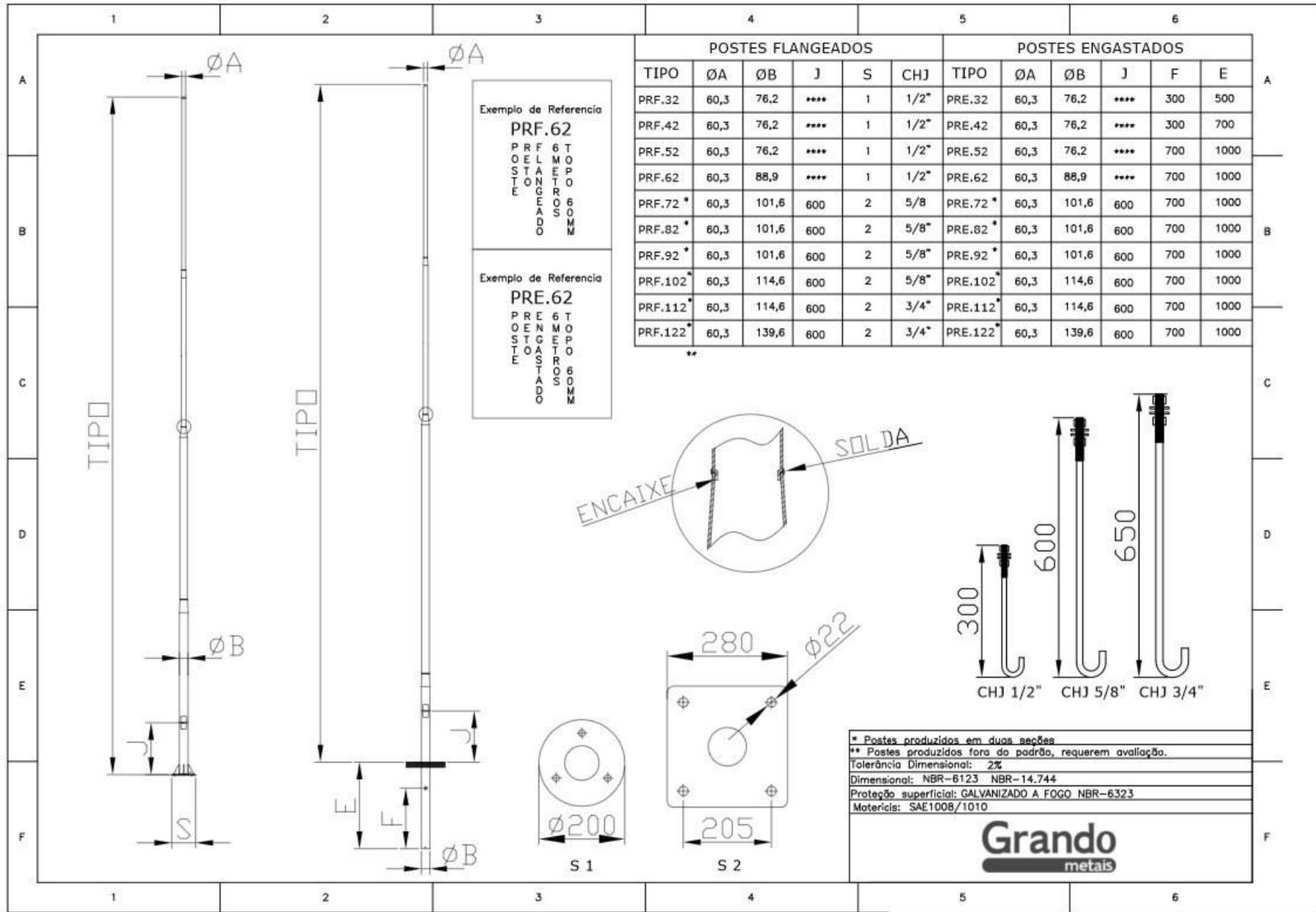


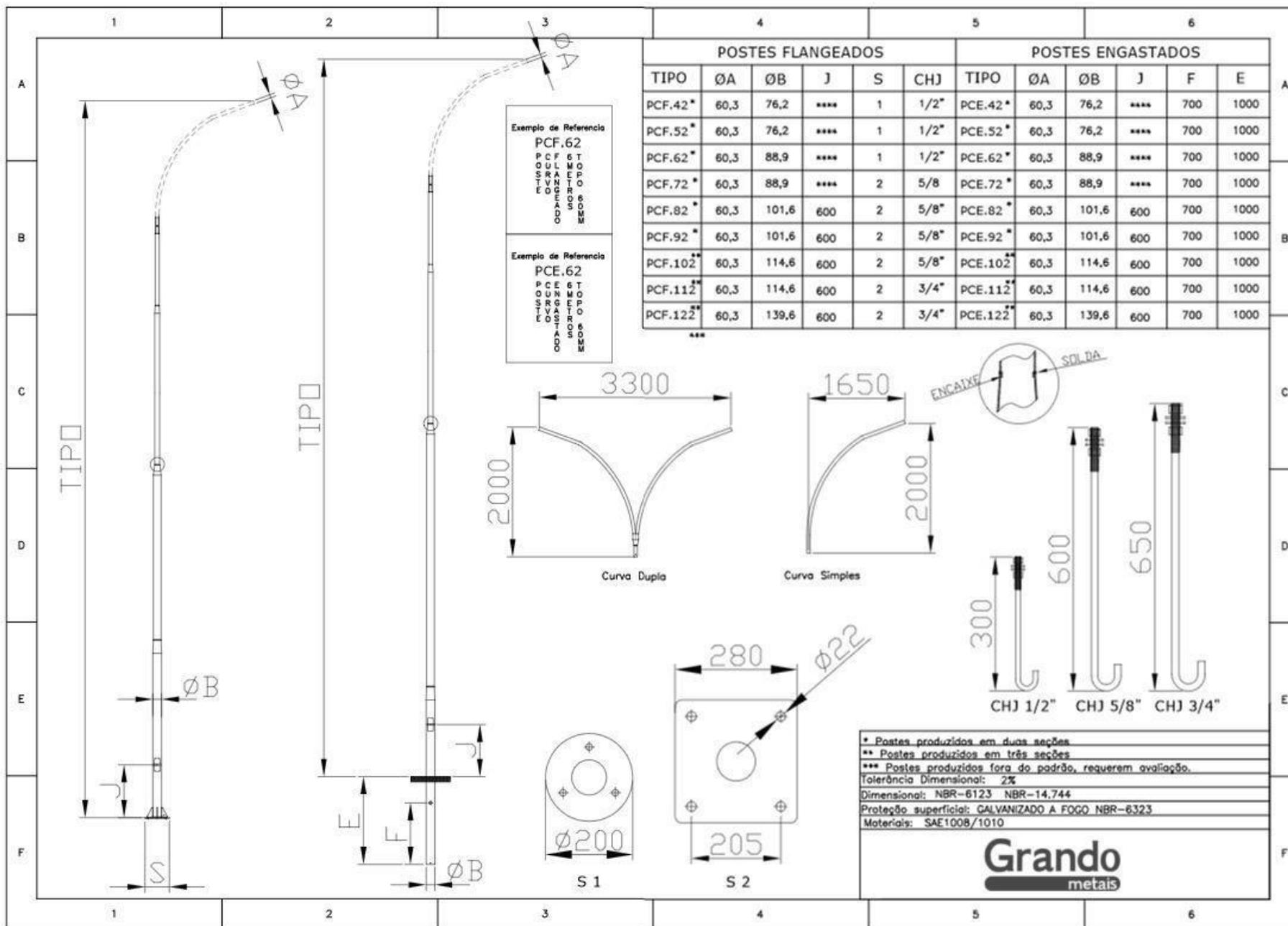
### TELECÔNICOS:

Os postes telecônicos são fabricados de tubos de aço, dimensionados de acordo com as Normas pertinentes para que sejam expostos a diferentes velocidades de vento, sem sofrer danos.

Possuem seção circular que pode ser variável por meio da união de tubos de diferentes diâmetros que são unidos através de uma pequena conicidade ou sem sofrer variação onde existe o mesmo diâmetro da base ao topo.









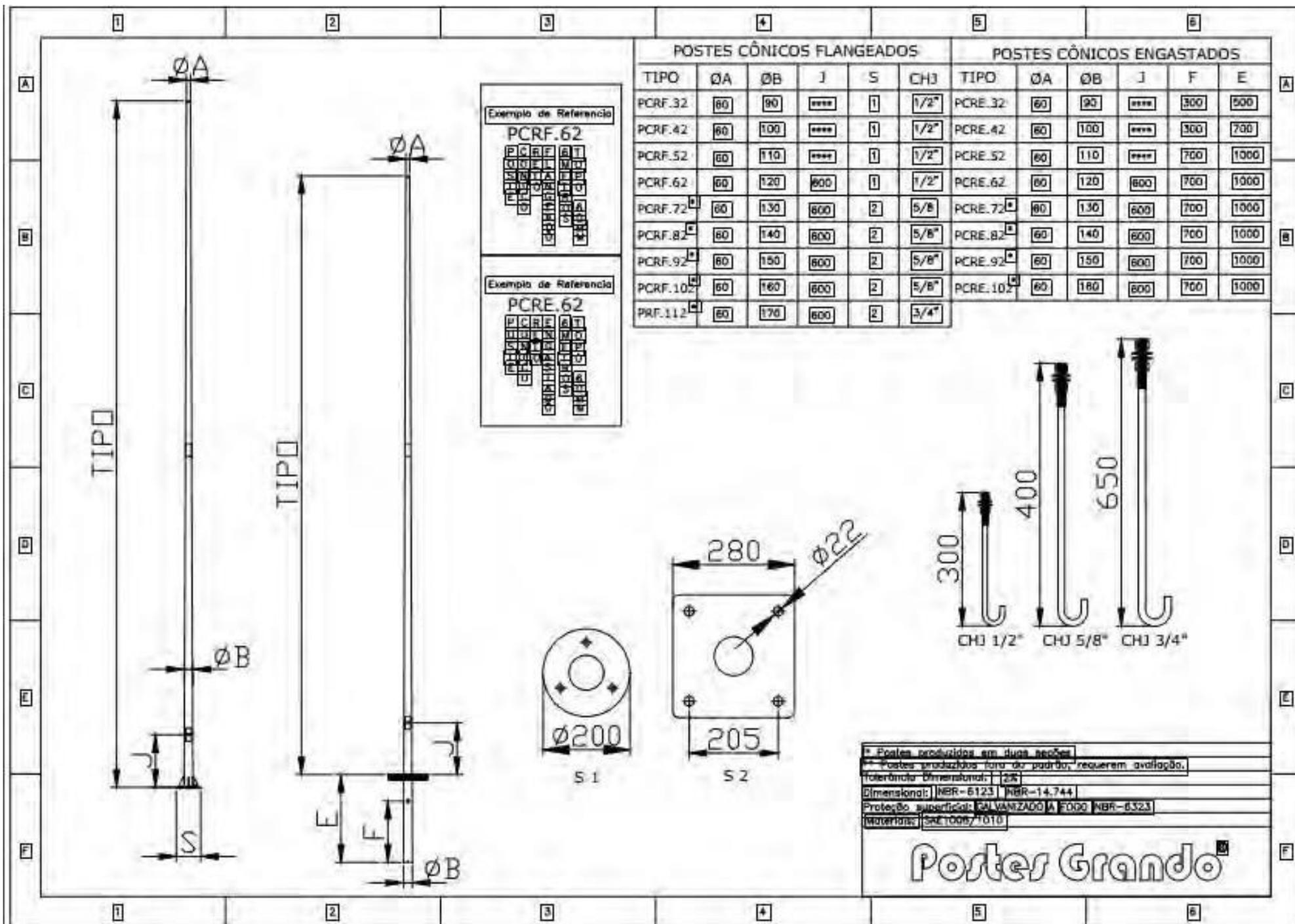


## CÔNICOS:

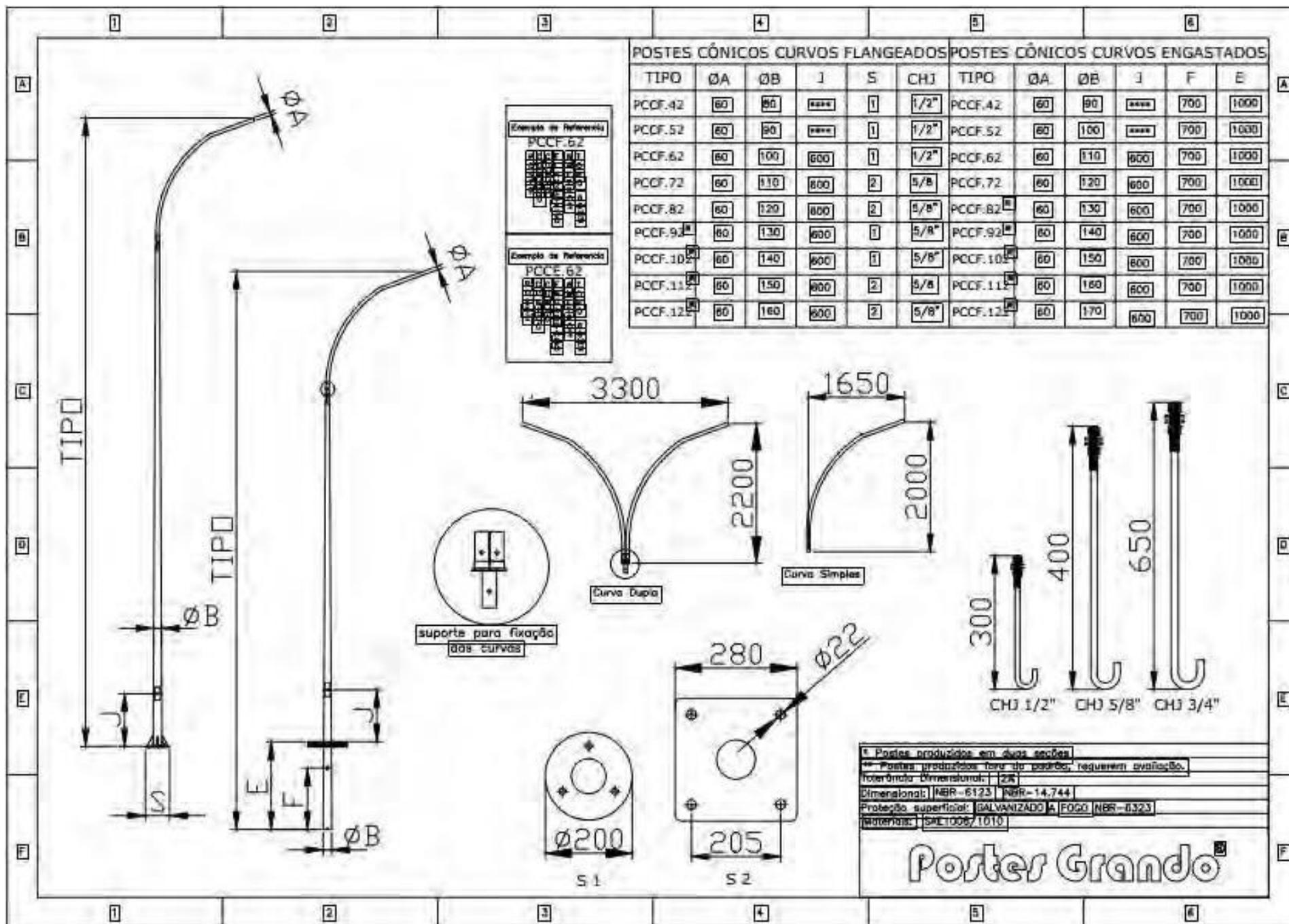
Os postes cônicos são fabricados em chapa de aço, dimensionados de acordo com as Normas pertinentes para que sejam expostos a diferentes velocidades de vento, sem sofrer danos.

Possuem seção circular/poligonal variável por meio de uma conicidade suave da base ao topo.











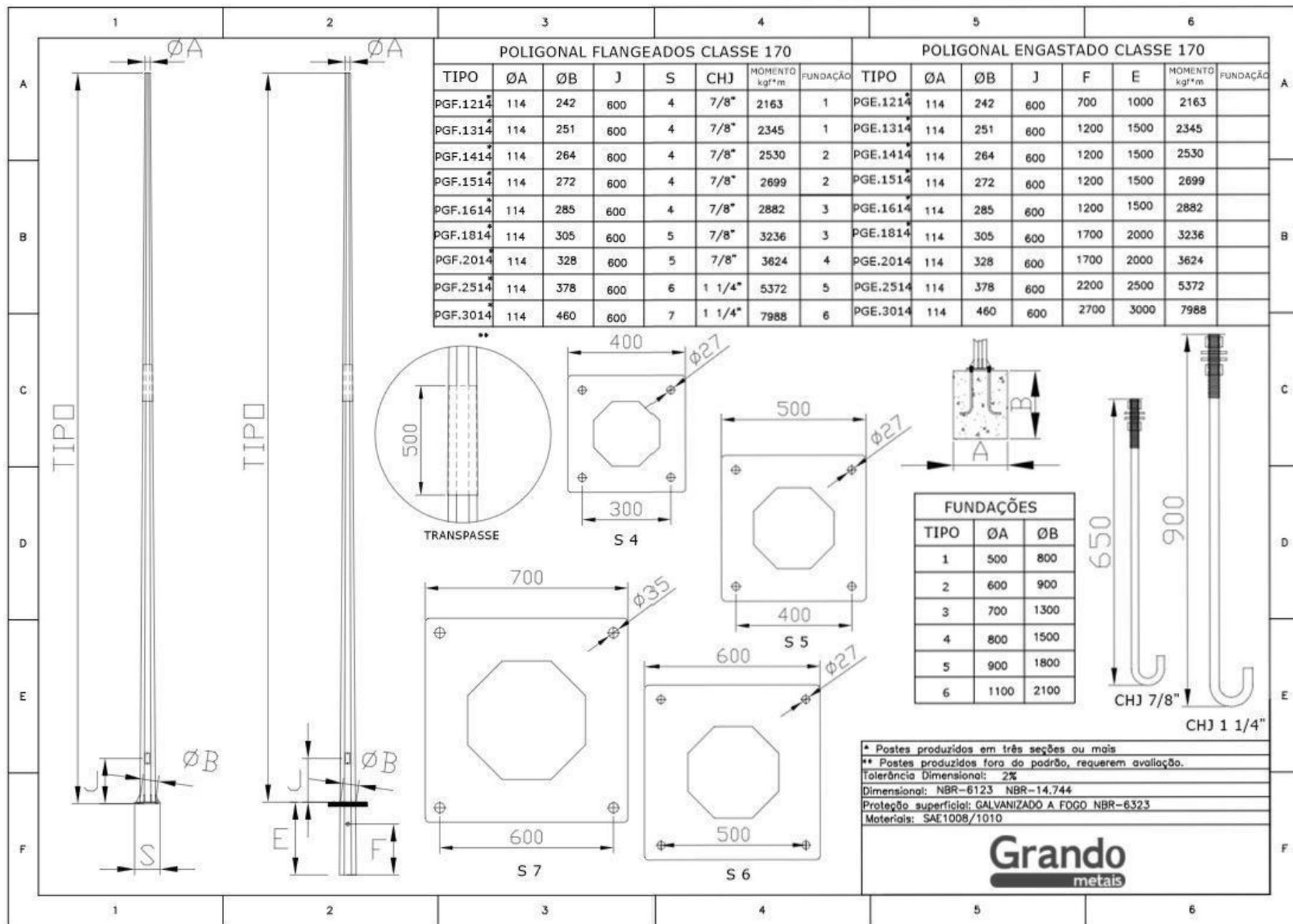
### POLIGONAIS:

Os postes poligonais são fabricados em chapa de aço estrutural, dimensionados de acordo com as Normas pertinentes para que sejam expostos a diferentes velocidades de vento, sem sofrer danos.

Possuem seção poligonal variável por meio de uma conicidade suave da base ao topo. As seções podem variar seu comprimento e diâmetro devido a necessidade do projeto.

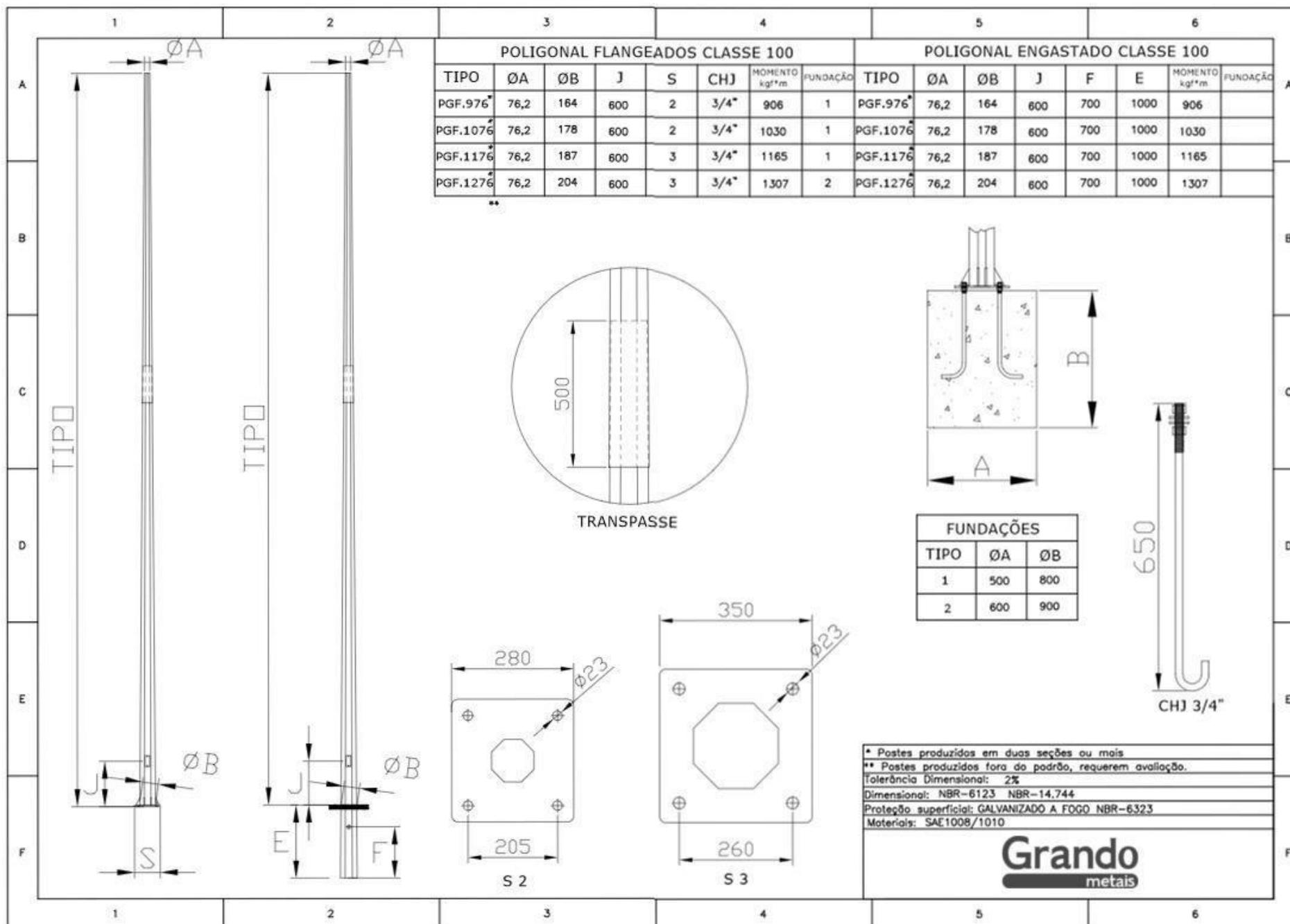












POLIGONAL FLANGEADOS CLASSE 100								POLIGONAL ENGASTADO CLASSE 100							
TIPO	ØA	ØB	J	S	CHJ	MOMENTO kgf*m	FUNDAÇÃO	TIPO	ØA	ØB	J	F	E	MOMENTO kgf*m	FUNDAÇÃO
PGF.976*	76,2	164	600	2	3/4"	906	1	PGF.976*	76,2	164	600	700	1000	906	
PGF.1076*	76,2	178	600	2	3/4"	1030	1	PGF.1076*	76,2	178	600	700	1000	1030	
PGF.1176*	76,2	187	600	3	3/4"	1165	1	PGF.1176*	76,2	187	600	700	1000	1165	
PGF.1276*	76,2	204	600	3	3/4"	1307	2	PGF.1276*	76,2	204	600	700	1000	1307	

FUNDAÇÕES		
TIPO	ØA	ØB
1	500	800
2	600	900

\* Postes produzidos em duas seções ou mais  
 \*\* Postes produzidos fora do padrão, requerem avaliação.  
 Tolerância Dimensional: 2%  
 Dimensional: NBR-6123 NBR-14.744  
 Proteção superficial: GALVANIZADO A FOGO NBR-6323  
 Materiais: SAE 1008/1010

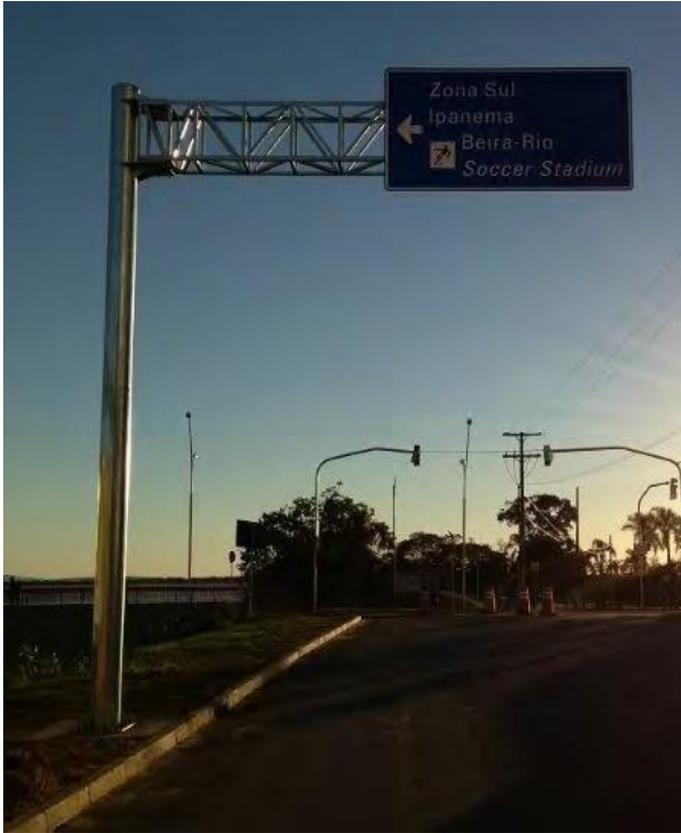
**Grando**  
metais

## SINALIZAÇÃO

### PÓRTICOS E SEMI-PÓRTICOS:

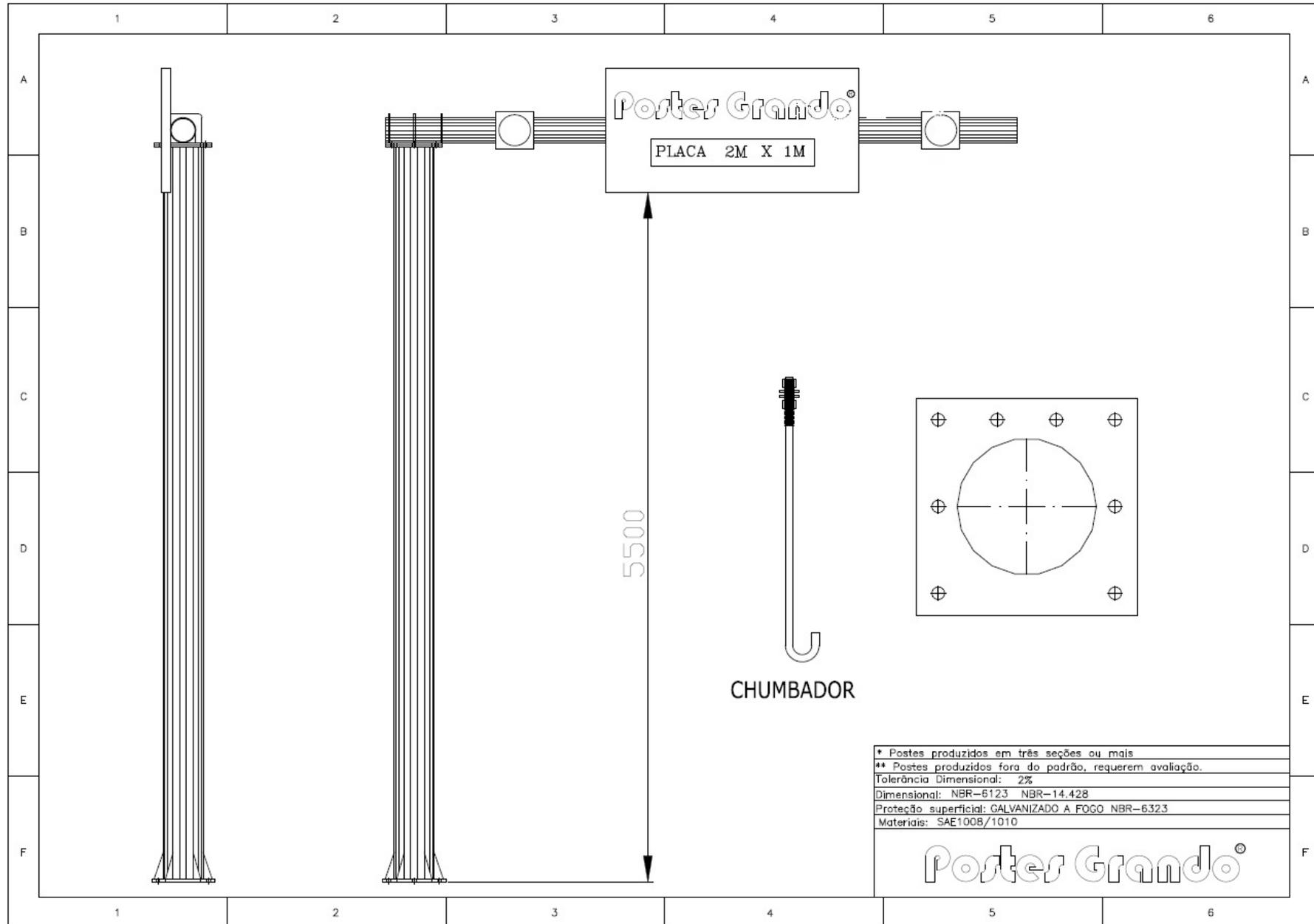
São utilizadas para percepção a longas distâncias para que a manobra do veículo seja feita com maior antecedência.

Produzidos em aço estrutural galvanizado por imersão a quente, são calculados para condições adversas, atendendo a Normas Nacionais.



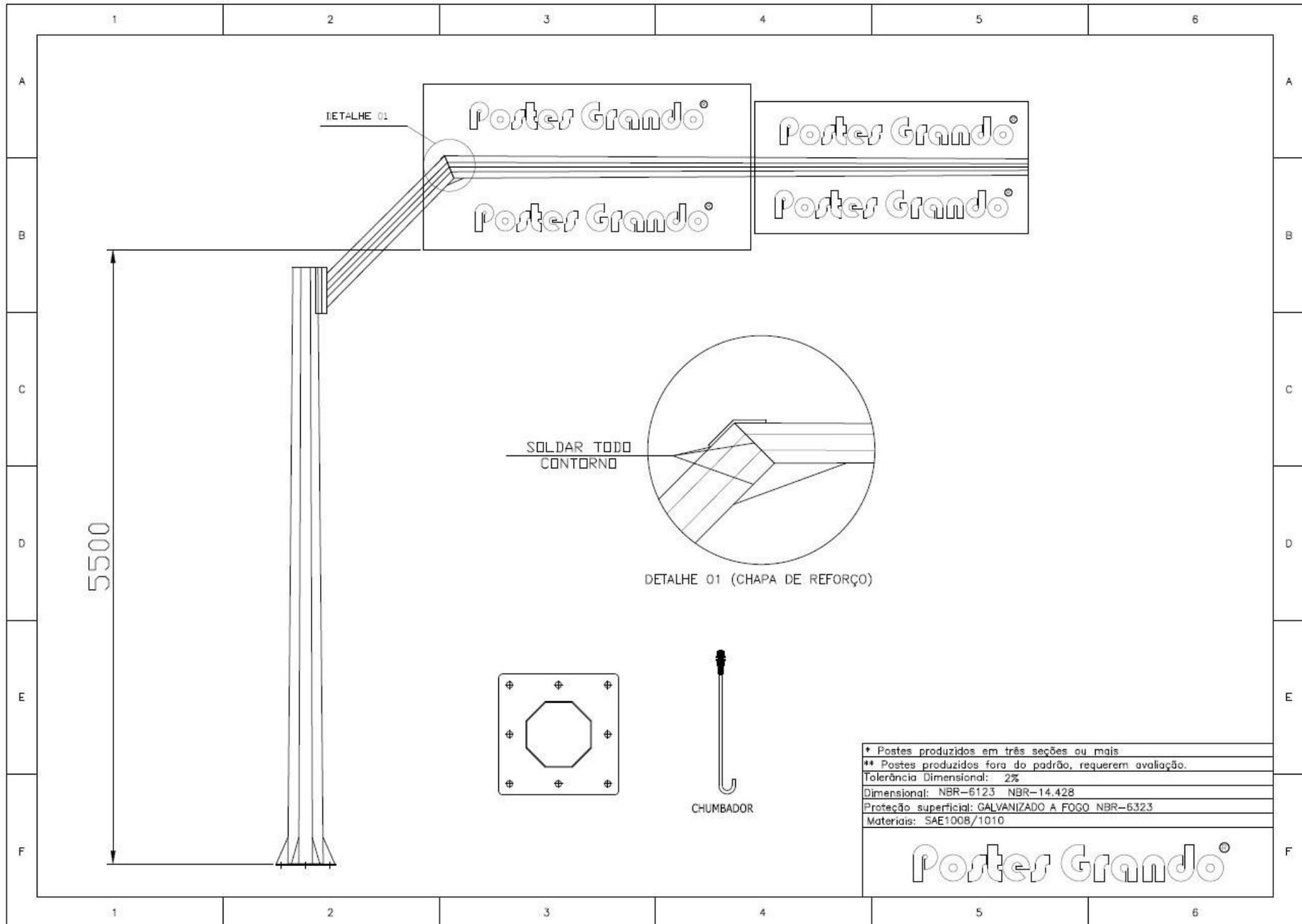
Podem possuir seção circular ou poligonal variável por meio de uma conicidade suave da base ao topo.





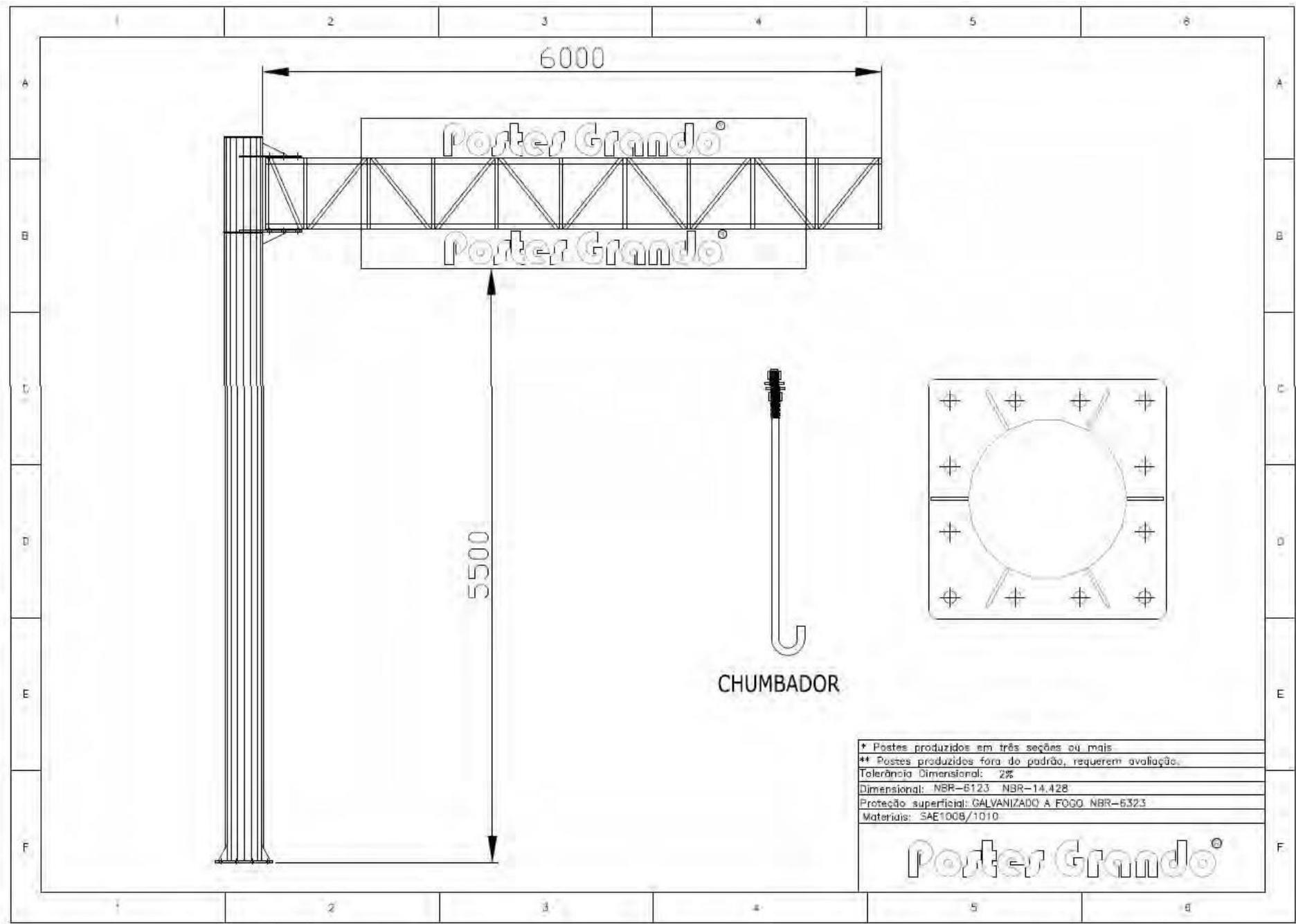
\* Postes produzidos em três seções ou mais  
 \*\* Postes produzidos fora do padrão, requerem avaliação.  
 Tolerância Dimensional: 2%  
 Dimensional: NBR-6123 NBR-14.428  
 Proteção superficial: GALVANIZADO A FOGO NBR-6323  
 Materiais: SAE1008/1010

**Poster Grando®**







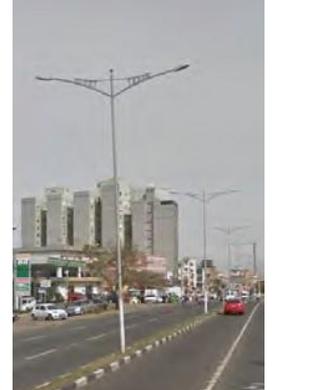


## POSTES DECORATIVOS



Os postes decorativos são produzidos a partir de uma ideia inicial do Cliente ou do projetista. Tem como propósito embelezar as cidades através de um produto visível de iluminação pública

Projetados e dimensionados de acordo com as Normas pertinentes para que sejam expostos a diferentes velocidades de vento, sem sofrer danos.



## SISTEMA DE FIXAÇÃO

Os postes podem ser fixos ao solo de duas maneiras.

**Engastados:** São fabricados sem base e fixados ao solo diretamente por engaste, tem uma furação para a passagem do cabo de ligação elétrica.



\* Janela de inspeção é opcional.

**Flangeados:** São fabricados com flange e fixados em uma base de concreto (não inclusa) e fixo por meio de chumbadores, porcas e arruelas.



\* Janela de inspeção é opcional.

## TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE:

Após todos os processos de fabricação as peças passam pelo tratamento de galvanização a fogo.

Galvanização a fogo: O material é imerso em uma cuba com zinco fundido a uma temperatura entre 445 °C e 460°C formando uma camada externa de zinco puro e mais três camadas de liga Fe – Zn, unidas metalurgicamente ao metal base. Formando assim, o revestimento de proteção.



## DEMAIS OBSERVAÇÕES:

Atendendo solicitação os postes podem ser fabricados com janela de inspeção, base para equipamento, mediante desenho ou solicitação de projetos, entre outras alterações, desde que estejam de acordo com as normas pertinentes.

## NORMAS PERTINENTES:

### FABRICAÇÃO E PROJETOS DE ACORDO COM AS NORMAS:

- ABNT NBR 6.123: Forças devidas ao vento em edificações.
- ABNT NBR 14.744: Postes Metálicos para iluminação pública.
- ABNT NBR 14.428: Sinalização vertical viária — Pórticos e semipórticos zincados — Projeto, montagem e manutenção.
- ABNT NBR 6.323: Galvanização de produtos de aço

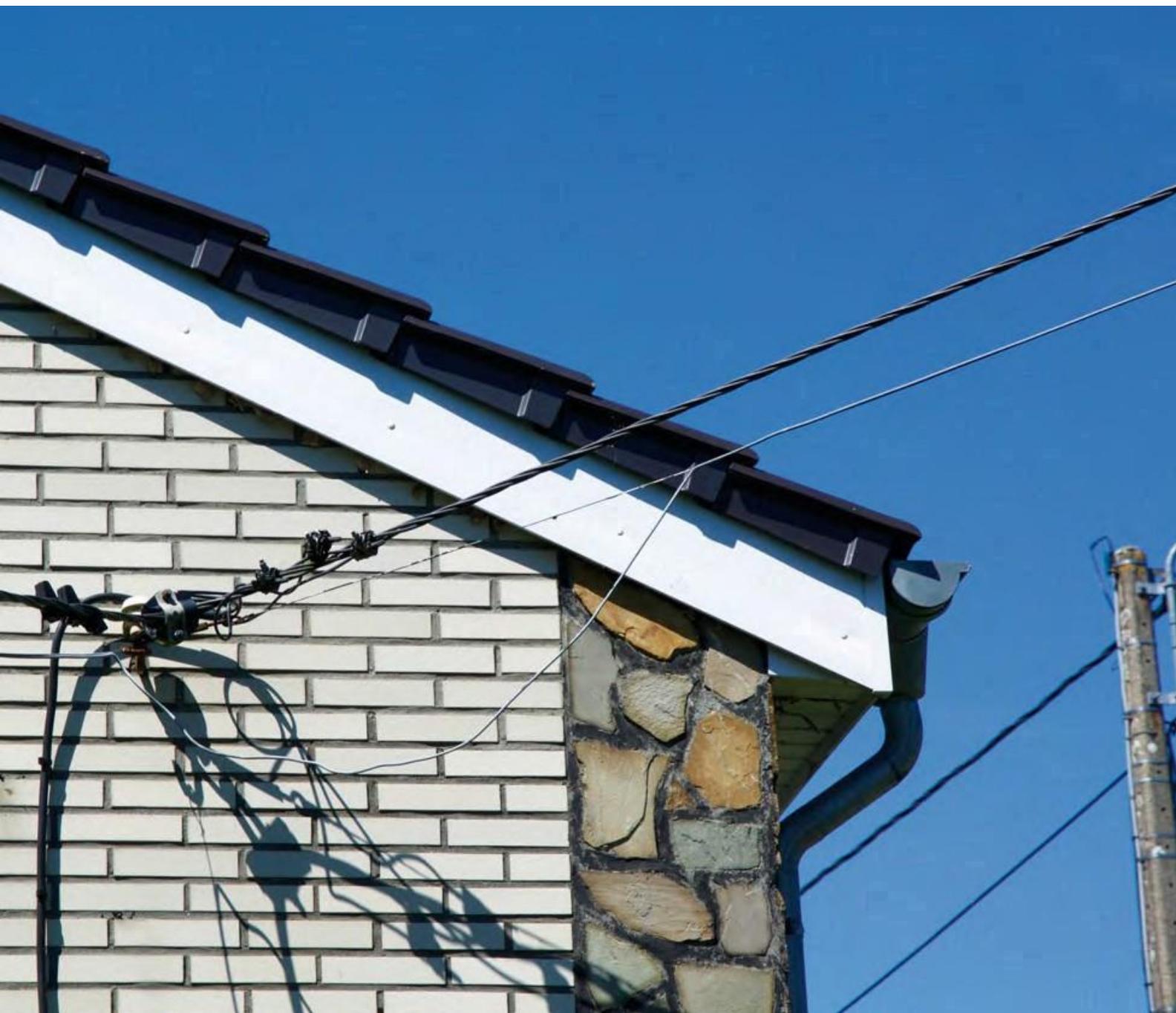
**GRANDOMETAIS**

[www.grandometais.com.br](http://www.grandometais.com.br)

[grandometais@grandometais.com.br](mailto:grandometais@grandometais.com.br)–5134516558–51989384177

# **Cabo Multiplexado 0,6/1kV**

O seu cabo para distribuição  
Secundária de energia.



# Prysmian

# Multiplexado

## 0,6/1kV

Os cabos Multiplexados Prysmian garantem para uma instalação de rede secundária urbana ou rural alta Confiabilidade e durabilidade nas mais diversas condições.



Indicados para toda a rede urbana de distribuição secundária e também para a rede secundária rural, são formados pela reunião de 1, 2 ou 3 condutores fase em torno de um condutor neutro de sustentação, possuem excelente durabilidade nas mais severas condições de instalação, pois são produzidos com veias isoladas em monocamada (PE ou XLPE) ou dupla camada (XLPE).

Independentemente do tipo de isolamento, os cabos Multiplexados possuem aditivos que garantem alta resistência à ação dos raios solares (mais de 2.000 horas em ensaio de *weather-o-meter*) que foram desenvolvidos especialmente para esta aplicação.

### Aplicação

Os cabos Multiplexados são indicados para circuitos de alimentação e distribuição de energia elétrica em baixa tensão de até 0,6/1kV, sendo indicados para toda a rede urbana ou rural de distribuição secundária em instalações aéreas fixadas em postes ou fachadas.

### Descrição para compra

Cabo elétrico Multiplexado constituído por condutor de cobre, tempera mole ou alumínio liga 1350, classe 2 (número de condutores fase e seção nominal em "mm<sup>2</sup>") com isolamento em composto (termofixo XLPE 90°C ou termoplástico PE 70°C) e identificação por cor, letra, número ou friso. Condutor Neutro de sustentação (nu ou isolado) (CAA = Alumínio com alma de aço, CA = Alumínio, CAL = Alumínio Liga ou CU = Cobre). Tensão de isolamento 0,6/1kV. Atende aos requisitos da norma NBR 8182.



# Multiplexado 0,6/1kV



## Construção

### 1 - CONDUTOR FASE

Fios de cobre nu, têmpera mole ou fios de alumínio liga 1350; Encordoamento: Classe 2 (compacta).

### 2 - ISOLAÇÃO

Composto termoplástico de polietileno (PE) ou termofixo de polietileno reticulado (XLPE).

### 3 - CONDUTOR NEUTRO

CA: Alumínio  
CAL: Alumínio liga  
CAA: Alumínio com alma de aço  
CU: Cobre nu, têmpera dura  
Encordoamento: Classe 2 (redonda normal)

### Temperaturas máximas do condutor PE:

70°C em serviço contínuo;  
90°C em sobrecarga; 130°C em curto-circuito.

## XLPE:

90°C em serviço contínuo;  
130°C em sobrecarga;  
250°C em curto-circuito.

## Características

- Isolação reforçada em dupla camada XLPE, o que lhe confere as mesmas características de um cabo com cobertura;
- Gravação à tinta indelével, tornando a identificação mais legível;
- Camada de isolação aditivada com negro de fumo, o que confere a ela uma alta resistência à ação dos raios solares, mesmo que ocorra na camada externa das veias.

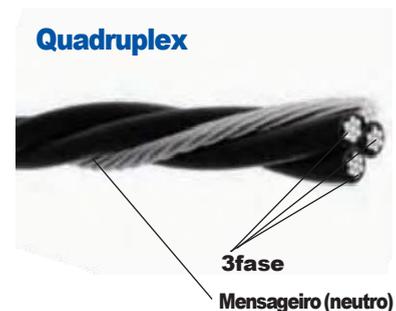
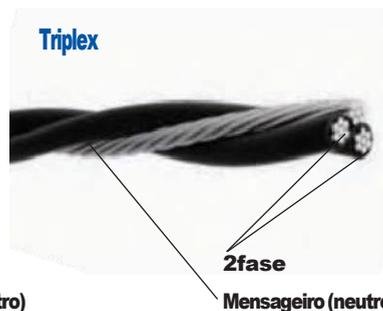
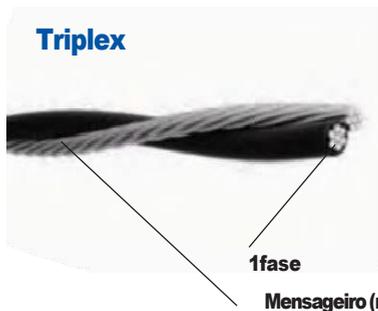
## Acondicionamento

- Bobinas para todas as formas e seções.

## Normas aplicáveis

**NBR 8182:** cabos de potência Multiplexados auto sustentados com isolação extrudada de PE ou XLPE, para tensões de até 0,6/1kV - requisitos de desempenho.

**NBR 5410:** instalações elétricas de baixa tensão.



## Identificação

A identificação do cabo poderá ser de acordo com a tabela abaixo.

Condutor	Números	Letras	Frisos	Cores
Fase 1	1	A	1 friso	Preto
Fase 2	2	B	2 frisos	Cinza
Fase 3	3	C	3 frisos	Vermelho
Neutro (quando isolado)	Neutro	Neutro	Sem Friso	Azul

Identificação por cores, disponível apenas para cabos isolados em XLPE, demais está disponível para cabos isolados em PE e XLPE.

Triplic: formado por 1 condutor fase + 1 condutor neutro.

Triplic: formado por 2 condutores fase + 1 condutor neutro.

Quadruplex: formado por 3 condutores fase + 1 condutor neutro.

**Multiplexado 0,6/1kV**
**Multiplexado 0,6/1kV**

CONDUTORFASE					CONDUTORNEUTRO			Peso total (daN/m)	Carga de ruptura (daN)	Capacidade de corrente (A)	Roca 20°C (Ω/km)	temperatura de classe (Ω/km)	Reatância (Ω/km)
Formação do cabo (mm²) <sup>[1]</sup>	Diâmetro nominal (mm)	Material de isolação <sup>1</sup>	Classe de temperatura (°C)	Espessura de isolação (mm)	Número de fios	Diâmetro nominal (mm)	Tipo						
1x1x10+10	3,6	PE	70	1,2	7	4,1	CA	0,07	168	46	3,08	3,701	0,097
2x1x10+10	3,6	PE	70	1,2	7	4,1	CA	0,11	168	38	3,08	3,701	0,110
3x1x10+10	3,6	PE	70	1,2	7	4,1	CA	0,16	168	29	3,08	3,701	0,123
1x1x16+16	4,8	PE	70	1,2	7	5,1	CA	0,11	269	61	1,91	2,295	0,090
2x1x16+16	4,8	PE	70	1,2	7	5,1	CA	0,16	269	50	1,91	2,295	0,101
3x1x16+16	4,8	PE	70	1,2	7	5,1	CA	0,23	269	38	1,91	2,295	0,115
1x1x25+25	6,0	PE	70	1,4	7	6,2	CA	0,16	420	81	1,20	1,442	0,088
2x1x25+25	6,0	PE	70	1,4	7	6,2	CA	0,26	420	66	1,20	1,442	0,100
3x1x25+25	6,0	PE	70	1,4	7	6,2	CA	0,38	420	51	1,20	1,442	0,113
3x1x35+70	7,1	XLPE	90	1,6	7	10,4	CAL	0,58	1.995	100	0,868	1,113	0,117
3x1x50+70	8,2	XLPE	90	1,6	7	10,4	CAL	0,7	1.995	122	0,641	0,822	0,112
3x1x70+70	9,8	XLPE	90	1,8	7	10,4	CAL	0,9	1.995	157	0,443	0,568	0,109
3x1x95+70	11,5	XLPE	90	2,0	7	10,4	CAL	1,18	1.995	196	0,320	0,410	0,106
3x1x120+70	13,0	XLPE	90	2,0	7	10,4	CAL	1,4	1.995	229	0,253	0,324	0,103

[1] Formações recomendadas.

[2] Todas as seções podem ser fabricadas em XLPE.

[3] Temperatura ambiente de 40°C, radiação solar de 1000W/m², sem vento.

# Multiplexado

# 0,6/1kV

PRYSMIANGROUP  
PrysmianCaboseSistemasdoBrasilS.A.  
AvenidaPirelli1.100  
18.103-085- Sorocaba- SP- Brasil

**Atendimento Comercial**

+55 11 49984155  
[ofertas.energia@prysmiangroup.com](mailto:ofertas.energia@prysmiangroup.com)

**Atendimento Técnico**

[webcabos@prysmiangroup.com](mailto:webcabos@prysmiangroup.com)  
[www.prysmiangroup.com.br](http://www.prysmiangroup.com.br)

A Prysmian reserva-se no direito de modificar sem aviso prévio as características técnicas, pesos e dimensões apresentadas neste catálogo, sempre respeitando os valores nas normas citadas. A Prysmian não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais decorrentes do uso inadequado e/ou negligente das informações contidas neste catálogo. Recomendamos que consulte um profissional habilitado para o correto dimensionamento do seu projeto e instalação. Imagens meramente ilustrativas.

# Prysmian

A brand of the  
**Prysmian**  
Group



## 2.6 Aspectos Socioambientais

						
<b>Procedimento de Licenciamento ambiental:</b>						
Enquadramento no item 2.3 da LO nº1509/2019 obras de melhoramento						
<b>Situação do Licenciamento Ambiental</b>						
Licença ambiental emitida						
<b>Outras Autorização Ambientais:</b>						
<input type="checkbox"/> Autorização de Supressão de vegetação						
<input type="checkbox"/> Outorga dos Direitos de Uso de Recursos Hídrico <input type="checkbox"/> Outra, especificar: _____						
<input type="checkbox"/> Não foram necessária outras autorizações ambientais para execução da Obra						
<b>Licenças, Autorizações ou Dispensas Ambientais emitidas</b>						
Número	Nº Processo	Descrição	Data de Emissão	Data de Validade	Situação Atual	Link
LO nº 1509/2019	02001.129740/ 2017-07	Licença de Operação da CCR Viaul	06/03/2019	06/03/2029	Vigente	<a href="https://sei.ibama.gov.br/autenticidade">https://sei.ibama.gov.br/autenticidade</a> código verificador 4515574 e o código CRC 54431742
<b>Histórico dos processos de licenciamento ambiental em andamento</b>						
Data	Emissor	Destinatário	Assunto - Resumo	nº Documento	Hiperlink	
<p>Preencher com: Licenciamento ordinário com elaboração de EIA/RIMA (Estudo de Impacto e Relatório de Impacto Ambiental); Licenciamento Ordinário sem elaboração de EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental); Licenciamento Específico/Simplificado (Emissão de LI direta); Enquadramento na Portaria MMA nº 298/2013; Dispensa Municipal/Estadula de Licenciamento Ambiental; ou outro (especificar). Preencher com Licenças/Autorizações não emitidas e Preencher com Licenças/Autorizações dispensadas. Processo de Licenciamento Ambiental não iniciado. Em análise pelo órgão ambiental. Em elaboração pela Concessionária; ou em complementação pela concessionária. Caso as licenças, autorizações ou dispensas ambientais ainda não tenham sido emitidas pelo órgãos ambientais competentes, deverá ser apresentado o cronograma detalhado das atividades a fim de obter as licenças, autorizações ou dispensas pertinentes.</p>						

### **3. ENCERRAMENTO**

Este documento VSL-101RS-022+680-PAS-ASB-RT-V1-001-R00, referente ao Volume 1, contém 177 folhas, incluindo esta.

São Paulo, Abril de 2023.

EngeFig Engenharia S/A.