

**PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA**  
**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**PROJETO DE ENGENHARIA**  
**ALARGAMENTO E REESTRUTURAÇÃO de segmento**  
**AV. AVELINO MACIEL NETO**

**Trecho : OPP est. 1 +049,23 a PF est. 2+389,23**

**Extensão: 1.049,23 m**

**Área: 13.755,91 m<sup>2</sup>**

**ART nº 11954515**



PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

**ÍNDICE**

1	ESTUDOS INICIAIS .....	4
1.1	Canfeiro de obras – COMPOSIÇÃO 1 – item 1.1 .....	4
	Inicialmente a empresa executora da obra (contratada): .....	4
1.2	Escritório – SINAPI-I 10775 – item 1.2 .....	4
1.3	Administração Local - COMPOSIÇÃO nº 2 – item 1.3 .....	4
1.4	Mobilização - COMPOSIÇÃO nº 3 – item 1.4.....	4
1.5	Desmobilização - COMPOSIÇÃO nº 4 – item 1.5 .....	4
1.6	Controle Tecnológico - COMPOSIÇÃO nº 5 e Composição nº 6 – item 1.6.1/1.6.2 .....	4
1.7	Sinalização de obras - COMPOSIÇÃO nº 07 – item 1.7.1 .....	5
2	PROJETO GEOMÉTRICO .....	7
2.1	Introdução .....	7
2.2	Projeto Planialtimétrico .....	7
2.2.1	Projeto Planimétrico .....	7
2.2.2	Projeto Altimétrico .....	7
2.2.3	Seções Transversais .....	8
2.2.4	Locação dos Sistema Viário .....	8
3	Projeto de Drenagem .....	10
3.1	Introdução .....	10
3.2	Concepção do Sistema de Drenagem .....	10
3.2.1	Chuvas de Projeto .....	10
3.3	Crítérios de Projeto .....	11
3.4	Crítérios de Dimensionamento .....	11
3.5	Especificações do serviço de drenagem .....	13
3.5.1	Serviços topográficos - SINAPI 99063 - item 1.8.1 .....	13
3.5.2	Escavação mecanizada de vala com prof. Maior que 1,50 m até 3,0 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), Escavadeira (1,2 m3), larg. De 1,5 m a 2,5 m, em solo de 1ª Categoria, em locais com alto nível de interferência. Af_02/2021- SINAPI 102278 – item 1.8.2 .....	13
3.5.3	Transporte do material excedente - SINAPI 97914- item 1.8.3 .....	14
3.5.4	Espalhamento de material com trator de esteiras - SINAPI 100574- item 1.8.4 .....	14
3.5.5	Fornecimento e assentamento de tubos de concreto , Ø 600 simples (PS-2) tipo ponta e bolsa – SINAPI-I 7793 / 92824 - iten 1.8.5 / 1.8.6.....	14
3.5.6	Lastro de brita com preparo de fundo da tubulação- SINAPI 101621- item 1.8.7 .....	15
3.5.7	Transporte caminhão basculante definida para cada trecho (brita) - SINAPI 95877 - item 1.8.8 .....	15
3.5.8	Transporte caminhão basculante para km excedente definida para cada trecho (brita) - SINAPI 95427 - item 1.8.9.....	15
3.5.9	Featerro mecanizado e compactado de valas com material local - SINAPI 93362- item 1.8.10 .....	16
3.5.10	Caixa coletora de Sarjeta CCS-01 com grelha em concreto TCC-01 – SICRO 2003477- item 1.8.11 .....	16
3.5.11	Boca para BSTC Ø 0,60 – SINAPI 102738 – iten 1.8.12 .....	16
3.5.12	Dissipador de energia – DEB-03 – SICRO 2003453 - iten 1.8.13 .....	17
3.5.13	Sarjeta Trapezoidal de concreto – SICRO 2003343 - itens 1.8.14 17	
4	PROJETO DE TERRAPLENAGEM .....	20
4.1	Descrição .....	20
4.2	Metodologia .....	20
4.2.1	Serviços Topográficos - SINAPI 99064 - item 1.9.1 .....	20
4.2.2	Escavação mecânica de solos de 1ª categoria - SINAPI 101122 - item 1.9.2 .....	20
4.2.3	Transporte material excedente - SINAPI 95877 - item 1.9.320	
4.2.4	Aterro na pista com material importado e espalhamento do material importado, carga e manobra e descarga - SINAPI 6077 /100514 /100973- item 1.9.4/1.9.5/1.9.7 .....	20
4.2.5	Transporte caminhão basculante definido para cada trecho c/ material de 1ª categoria - SINAPI 95877 - item 1.9.6 .....	21
4.2.6	Regularização e compactação de subleito - SINAPI 100576 - item 1.9.8 .....	21
5	PROJETO ESTRUTURA DE PAVIMENTO .....	23
5.1	Dimensionamento .....	23
5.2	Especificações do serviço para estrutura da pavimentação.....	23
5.2.1	Sub-base com macadame seco exclusive carga e trasporte (e=25,0 cm) - SINAPI 96400 - item 1.10.1 .....	23
5.2.2	Transporte caminhão basculante definido para cada trecho c/ material de 1ª categoria excedente a 30 km com cargae descarga - SINAPI 95877/95427100973 - item 1.10.2/1.10.3/1.10.4/1.10.6/1.10.7/1.10.8 .....	24
5.2.3	Base de brita graduada exclusive carga e trasporte (e=20,0 cm) - SINAPI 96396 - item 1.10.5 .....	24
5.2.4	Especificações Técnicas.....	24
6	Projeto implantação da pavimentação.....	26



PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

6.1	Especificações do serviço para pavimentação .....	26
6.1.1	Fresagem (e=3,00 cm) - SICRO 4011479 - item 1.11.1 .....	26
6.1.2	Transporte material excedente - SINAPI 97914 - item 1.11.2 .....	26
6.1.3	Imprimação com CM-30 - COMPOSIÇÃO 8 - item 1.11.326 .....	
6.1.4	Pintura de ligação com RR-1C inclusive asfalto e transporte – Composição nº 09 - item 1.11.4.26 .....	
6.1.5	Camada final de rolamento CBUQ (e= 7,5 cm) - COMPOSIÇÃO 10 - item 1.11.5 .....	27
6.1.6	Transporte caminhão basculante definido para cada trecho c/ material de 1ª categoria excedente a 30 km com carga e descarga - SINAPI 9587693593/100973 - item 1.11.6/1.11.7/1.11.8 .....	28
6.1.7	Especificações Técnicas .....	28
7	Projeto de Sinalização .....	30
7.1	Introdução .....	30
7.2	Sinalização Horizontal .....	30
7.2.1	Materiais para Sinalização Horizontal - SINAPI 102512 – item 1.12.1/1.12.2/1.13.3 .....	30
7.2.2	Tipos de Pintura .....	30
7.2.3	Parâmetros para sinalização horizontal .....	30
7.2.4	Materiais das esferas de vidro .....	30
7.2.5	Sinalização Condução Ótica .....	31
7.2.6	Materiais para sinalização por Condução ótica .....	31
7.2.7	Tachas .....	31
7.2.8	Refletivo prismático .....	31
7.3	Sinalização Vertical .....	31
7.3.1	Placas de regulamentação .....	31
7.3.2	Placas de advertência .....	31
7.3.3	Material das placas .....	32
7.3.4	Sinalização Condução Ótica SICRO 5219606 – itens 1.12.7/1.12.8 .....	33
7.3.5	Materiais para sinalização por Condução ótica .....	33
7.3.6	Tachas .....	33
7.3.7	Tachões .....	33
7.3.8	Refletivo prismático .....	33



PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

---

---

**ESTUDOS INICIAIS**

---





## PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

### 1 ESTUDOS INICIAIS

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade expor de maneira detalhada as normas técnicas, materiais, e acabamentos realizados pela empresa BER PROJETOS E OBRAS LTDA sob Anotação de Responsabilidade Técnica nº 11954515 Engº Daniel Manduca CREAFRS 164806, que irão definir os serviços de **ALARGAMENTO e REESTRUTURAÇÃO relativo a TERRAPLANAGEM, DRENAGEM PLUVIAL, PAVIMENTAÇÃO e REESTRUTURAÇÃO DE ESTRUTURA, RECAPEAMENTO ASFÁLTICO EM CBUQ e SINALIZAÇÃO VIÁRIA**, foi orientado visando atender as Normas Técnicas da ABNT, do DAER além de atender exigências legais e técnicas desta Prefeitura Municipal.

A planilha de orçamento em anexo está às extensões, larguras e áreas de cada logradouro, assim como os respectivos custos de material e mão de obra, os preços unitários extraídos da tabela do SINAPI (Junho /2022) e SICRO RS (Janeiro/2022). Foram utilizadas as composições de serviços específicos necessários para execução da obra, onde não existe código específico na tabela fonte dos dados.

Via contemplada:

a) A via será a seguinte:

**Segmento da Av. Avelino Maciel Neto:**

Trecho: Início (OPP est. 1+340,00 a est. 2+389,23)

Extensão: 1.049,23 m;

Largura: variável conforme seções tipo;

Área de pista: 13.755,91 m<sup>2</sup>.

#### 1.1 **Canteiro de obras – COMPOSIÇÃO 1 – item 1.1**

Inicialmente a empresa executora da obra (contratada):

a) Placa de obra, tem por objetivo informar a população e aos usuários da rua, os dados da obra. As placas deverão ser afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento, e suas medidas terão que ser igual ou superior a maior placa existente na obra, respeitado a seguinte medida: **3,00m x 1,50m**.

A placa deverá ser confeccionada em chapas de aço laminado a frio, com espessura de 1,25mm para placas laterais à rua.

Terá dois suportes e serão de madeira de lei beneficiada (7,50 cm x 7,50 cm), com altura livre de 2,50m).

A medição para ressarcimento será uma única vez no valor estimado na “**composição nº 01**”.

#### 1.2 **Escritório – SINAPI-10775 – item 1.2**

Para o escritório, será atendido com a Locação de container 2,30 x 6,00 m, alt. 2,50 m, com 1 sanitário, completo, sem divisórias internas (nao inclui Mobilizacao/desmobilizacao)

Serviço medido mensalmente pelo período de execução de obra de acordo com o valor da composição definida em planilha.

#### 1.3 **Administração Local - COMPOSIÇÃO nº 2 – item 1.3**

Este item tem como obrigatoriedade o ressarcimento de um profissional, Engenheiro Civil para gerenciamento na condução técnica da obra do contratado, encarregado geral, apontador e técnico em segurança do trabalho conforme “**composição nº 02**” com periodicidade mensal.

Serviço medido mensalmente pelo período de execução de obra de acordo com o valor da composição definida em planilha.

#### 1.4 **Mobilização - COMPOSIÇÃO nº 3 – item 1.4**

Este item tem como obrigatoriedade o ressarcimento da mobilização dos equipamentos necessários para execução dos trabalhos devidamente discriminados na “**composição nº 03**”.

Serviço medido a mobilização no início da obra, de acordo com os valores da composição definida em planilha.

#### 1.5 **Desmobilização - COMPOSIÇÃO nº 4 – item 1.5**

Este item tem como obrigatoriedade o ressarcimento da desmobilização dos equipamentos necessários para execução dos trabalhos devidamente discriminados na “**composição nº 04**”.

Serviço medido a desmobilização na entrega da obra concluída, de acordo com os valores das composições definidas em planilha.

#### 1.6 **Controle Tecnológico - COMPOSIÇÃO nº 5 e Composição nº 6 – item 1.6.1/1.6.2**

Este item tem como objetivo determinar os ensaios a serem realizados nas camadas que envolvem a pavimentação da via e com isso enquadrar nos parâmetros da ABNT em cada caso.

\* Estrutura da pavimentação - **Composição nº 5**

\* Revestimento asfáltico - **Composição nº 6**

Os ensaios para execução dos trabalhos devidamente discriminados nas composições. Serviço medido no agrupamento de ensaios de cada etapa acima listada devidamente concluída e aceita pela fiscalização, de acordo com os valores definidos em planilha.

Nas tratativas iniciais de execução a empreiteira deverá apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica;



**1.7. Sinalização de obras - COMPOSIÇÃO nº 07 – item 1.7.1**

Implantação de sinalização visual diurna e noturna nos locais onde interferir ou gerem mudança de rotina ao tráfego da rodovia, a fim de garantir a segurança dos usuários e funcionários bem como a fluidez do tráfego.

Medição por metro.

VIGILÂNCIA Será de responsabilidade de a CONTRATADA exercer severa vigilância na obra, tanto no período diurno como noturno excluído a responsabilidade da CONTRATANTE com relação a equipamento ou materiais que porventura possam ser perdidos, danificados, roubados ou por qualquer outro motivo de força maior.

A ordem de início dos trabalhos será emitida após a devida visita técnica entre o Responsável Técnico ou profissional habilitado da empreiteira juntamente com os profissionais do departamento de fiscalização de obras do município, a fim de definir as diretrizes que deverão adotadas durante a realização dos serviços e a elaboração do cronograma de execução.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

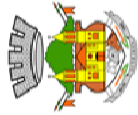
---



---

PROJETO GEOMÉTRICO

---



# PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

## 2 PROJETO GEOMÉTRICO

### 2.1 Introdução

O Projeto Geométrico do trecho, formado pela Av. Avelino Maciel Neto segmento urbano, foram desenvolvidos com base no Projeto Funcional elaborado.

O traçado sofreu alterações afim de compatibilizar os alargamentos previstos nos trechos em retas que serão de 11,00 m de largura sendo a pista existente parte integrante. Nas curvas o alargamento foi concebido em 14,00 m de largura sendo a pista existente parte integrante.

Foi projetado um intervalo de transição entre os trechos em reta e em curvas em função das larguras distintas.

O traçado da nova pista teve como objetivo atenuar alguns raios de curvas ampliando a pista principalmente em função dos caminhões bi-trens e assemelhados que ali trafegam.

A via foi concebida continuamente, promovendo a mobilidade da rodovia e urbana no trecho dos limites do município de Glorinha.

- Extensão.....1.049,23 m.
- Larguras em reta.....11,00 m
- Larguras em curvas.....14,00 m

### 2.2 Projeto Planialtimétrico

A projeção média diária de veículos para o 10º ano de vida útil da via, concomitante à topografia enquadrada como plana e os condicionantes geométricos a definição de Velocidade Diretriz de 40km/h, determinaram que a maioria das características plani-altimétricas projetadas atendessem os parâmetros da Classe III. Os demais parâmetros de projeto atendem ao preconizado na Norma para Rodovias Classe III e IV. Essas diretrizes foram adotadas para todo o sistema viário.

Quadro 1 - Características Técnicas Básicas de Projeto.

Discriminação	Unid.	Características Projetadas
Velocidade Diretriz	km/h	40
Distância de parada	m	30,00
Superelevação máxima	%	5*
Raio mínimo horizontal*	m	46**
Rampa máxima	%	7
Parâmetro de curvas verticais (k) mínimo para curvas convexas	m	25
Parâmetro de curvas verticais (k) mínimo para curvas côncavas	m	25

Discriminação	Unid.	Características Projetadas
Largura da faixa de rolamento	m	6,00/9,00
Inclinação transversal em tangentes	%	2,5

#### 2.2.1 Projeto Planimétrico

O Projeto planimétrico apresenta semelhança a configuração existente.

A seguir será apresentado o Quadro 2 - Resumo das Características Planimétricas do Projeto.

Quadro 2 - Resumo das Características Planimétricas do Projeto.

ALINHAMENTO			
	Raios	Freqüência	Porcentagem
Curvas	20 < R ≤ 80	0	0,00
	80 < R ≤ 150	5	79,41
	150 < R ≤ 350	0	0,00
Tangentes	R = 410,50	0	0,00
	Total Curvas (m)	5	79,41
	Tangente Mínima (m)		13,60
Extensão Total (m)	Tangente Máxima (m)		79,23
	Total em tangente (m)		220,59
			300

#### 2.2.2 Projeto Altimétrico

O projeto altimétrico, levou em consideração a cota da pista existente e das edificações e por se tratar de um região plana, com declividades naturais na ordem de 0,005m/m optou por desenvolver um greide reto, para que não houvesse confinamento da quadra com possíveis taludes de aterro, não permitindo o escoamentos das pluviais.

Foram diretrizes para o lançamento dos greides:

- base a pista existente;
- preservar as soleira exsistentes no lançamento do greide da via;
- não promover nenhum tipo de problema as soleiras já projetas;







- escoamento superficial das águas pluviais em áreas mais planas;
  - escoamento por tubulação em áreas de taludes sob riscos de erosão.
- O resumo das características altimétricas projetadas para o sistema viário fica evidentes nos greides planos, de todo sistema.

### 2.2.3 Seções Transversais

A largura da seção transversal de pavimento está no projeto de pavimentação. A seção tipo de pavimento, apresentada em prancha, é composta basicamente por:

- Est. 1+340,00 a 2+389,23
- Pistas de rolamento, retas..... 11,00 m.
  - Pistas de rolamento, curvas..... 14,00 m.
  - Pistas em transição antes e depois das curvas.

A seção-tipo apresentada nas pranchas indica ainda as alturas em relação ao final do pavimento projetado.

Deverá ser realizada a frezagem com espessura de "até 3,0 cm" da pista existente com a camada de base e posterior revestimento e camada única;

Camada de rolamento com espessura de '7,5 cm' cm nos trechos de implantação, realizadas em uma camada.

### 2.2.4 Locação dos Sistema Viário

A locação do sistema viário deverá ser realizada por equipe de topografia, equipada com estação total, precisão 2", nível óptico, trena e baliza.

Os trabalhos deverão iniciar pela locação do eixo estradal, marcando todas as estacas prevista no projeto. Os pontos demarcados com uso de piquetes e testemunhas de madeira.

Deverá ainda ser executada a marcação dos off-sets e o nivelamento das seções transversais, realizado no máximo a cada 100,00 m.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

---



---

PROJETO DO SISTEMA DE DRENAGEM

---



### 3 Projeto de Drenagem

Foram realizados estudos para definição do dimensionamento hidráulico para atender o trecho e suas contribuições.

#### 3.1 Introdução

O projeto de drenagem visa a determinação e o detalhamento dos elementos de captação, condução e lançamento das águas pluviais que precipitam em uma dada bacia.

Os dispositivos de drenagem, tubulação em concreto, caixas coletoras, sarjetas, transposições, dissipadores, bocas para bueiro e demais detalhes da drenagem estão representados em prancha no projeto de drenagem, os quais deverão ser rigorosamente atendidos.

#### 3.2.1 Chuvas de Projeto

Para determinar a intensidade de chuva de projeto foi utilizada a equação de chuva do posto do Aeroporto Salgado Filho obtida através do Caderno de Encargos do DEP (Departamento de Esgotos Pluviais de Porto Alegre). A equação referida apresenta-se a seguir.

$$I = \frac{748,342 T^{0,191}}{(t_d + 10)^{0,803}}$$

Onde

$I$  = intensidade máxima em mm/h

$T_r$  = tempo de recorrência em anos. Foi adotado 10 anos para o projeto da microdrenagem urbana e para os bueiros de transposição de talvegue.

$t_d$  = tempo de duração da precipitação igual ao tempo de concentração tratando-se do método Racional (Para projetos de microdrenagem  $t_c = 10$ min)

#### 3.2 Conceção do Sistema de Drenagem

O Sistema de drenagem pluvial previsto foi concebido na implantação de sarjetas trapezoidais e da rede em tubos de concreto, na Av. Avelino Maciel Neto em ambos os bordos para escoamento ao final nos bueiros projetados no talvegue de cada sistema e em direção aos cursos naturais.

A decisão em implantar tubulação em concreto foi com objetivo de conduzir as águas oriundas das sarjetas para proteção da pista e seus taludes tendo em vista a inclinação destes últimos, excluindo com isso toda e qualquer água superficial que poderia causar prejuízo tanto para os taludes quanto a pista de rolamento.

As redes se fazem necessário em função de não haver pontos de deflúvio em todos os bordos do corpo estradal, com isso as águas são conduzidas até os cursos hídricos.

As sarjetas trapezoidais em concreto foram utilizadas na extensão do trecho para coletar as águas na parte superficial e conduzindo-as pelas redes projetadas através das caixas coletoras.

Outro fato relevante, o trecho está em zona urbana do município mais especificamente a área industrial e/ou comerciais, portanto a infraestrutura urbana, neste quesito, estará implantada em toda extensão da avenida, permitindo a expansão.

Fato também relevante que existem redes pluviais em funcionalidade no trecho, as quais foram utilizadas para destino de parte das redes projetadas.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

### 3.3 Critérios de Projeto

Para o Projeto de Microdrenagem em pauta, foram utilizados os Períodos de Recorrência e Tempo de Concentração de 10 anos e 10 minutos respectivamente, somente para análise da vazão proveniente da bacia.

### 3.4 Critérios de Dimensionamento

#### Bacias Hidrográficas Contribuintes

De todas as bacias, foram determinados, os seguintes parâmetros físicos reais abaixo:

#### Coefficientes de Escoamento Superficial

A definição dos coeficientes de escoamento superficial baseou-se nas tabelas apresentadas a seguir.

Zonas de	Valores de C
EDIFICAÇÃO MUITO Densa Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
EDIFICAÇÃO NÃO MUITO Densa Partes adjacentes ao centro, de menos densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas.	0,60 a 0,70
EDIFICAÇÃO COM POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES Partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas.	0,50 a 0,60
EDIFICAÇÃO COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVRES Partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas.	0,25 a 0,50
SUBÚRBIO COM ALGUMA EDIFICAÇÃO Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção.	0,10 a 0,25
MATAS, PARQUES E CAMPOS DE ESPORTES. Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos	0,05 a 0,20

de esporte sem pavimentação.

Valores de C adotados pela Prefeitura de São Paulo  
Fonte: Wilken, P. S. - Engenharia de Drenagem Superficial (1978)

Superfície	Valores de C
PAVIMENTO Asfalto Concreto Calçadas Telhado	0,70 a 0,95 0,80 a 0,95 0,75 a 0,85 0,75 a 0,95
COBERTURA: GRAMA SOLO ARENOSO Plano (2%) Médio (2 a 7%) Declividade alta (7%)	0,05 a 0,10 0,10 a 0,15 0,15 a 0,20
COBERTURA: GRAMA SOLO PESADO Plano (2%) Médio (2 a 7%) Declividade alta (7%)	0,13 a 0,17 0,18 a 0,22 0,25 a 0,35

Valores de C para superfícies de mesma natureza  
Fonte: Tucci, C. E. M. - Hidrologia: Ciência e Aplicação (1997)

Para o dimensionamento das obras foram analisadas as tabelas acima e os valores apresentados na planilha de dimensionamento.

#### Cálculo das vazões de projeto

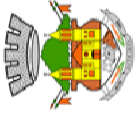
Como as bacias de contribuição possuem área inferior a 10 km<sup>2</sup>, foi adotado o método Racional conforme está descrito a seguir.

$$Q = \frac{CIA}{3,6}$$

onde:

$$Q = \text{Vazão (m}^3\text{/s)}$$

C = Coeficiente de deflúvio, ou de run-off, ou coeficiente de escoamento superficial, conforme



anteriormente citado

$I$  = Intensidade de precipitação (mm/h) conforme equação já apresentada

$A$  = Área da bacia contribuinte (km<sup>2</sup>).

### Procedimento para Cálculo de Condutores Circulares de Águas Pluviais

As vias aqui dimensionadas serão ligadas a redes existentes, sendo necessário projetar uma concepção com um destino de águas com tubulação já pré-estabelecida, tanto de cotas como diâmetros, sendo necessário verificar ser adequada ou não.

Com as fórmulas de Manning e a equação de continuidade, calcula-se o conforme o roteiro abaixo:

$$V = (1/n) \times R^{(2/3)} \times S^{0,5}$$

Sendo:

$V$  = velocidade média (m/s)

$R$  = raio hidráulico (m) =  $A/P$

$A$  = área molhada (m<sup>2</sup>)

$P$  = perímetro molhado (m)

$Q = A \times V$  = equação da continuidade

$Q$  = vazão de pico (m<sup>3</sup>/s)

$n$  = coeficiente de rugosidade de Manning

$S$  = declividade (m/m)

1º – cálculo da vazão de contribuição  $Q_h$  considerando as áreas acumuladas para o tempo de recorrência de 10 anos e um tempo de concentração mínimo de 10 minutos que é igual ao tempo inicial de entrada. O tempo inicial de entrada é definido pelo tempo de escoamento superficial para fluir sobre a superfície, até atingir a primeira boca de lobo a montante.

2º – cálculo da vazão da galeria a plena seção  $Q_D$  com a declividade em conformidade com o segmento da rede e diâmetro arbitrado.

3º – cálculo da velocidade no tubo  $V$  através da velocidade calculada a seção plena  $V_D$ . Foi considerado como velocidade máxima devido à erosão do tubo de concreto 5,00m/s, e mínima de 0,80m/s para evitar sedimentação de materiais.

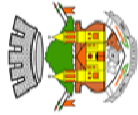
4º – verificar na tabela em anexo a relação  $Q_h/Q_D$ , e obter as relações  $V_h/V_D$  e  $h/D$ . Recomenda-se por critérios econômicos e hidráulicos que  $h/D$  não seja inferior a 0,20 e nem superior a 0,85;

5º – cálculo do tempo de percurso na galeria ( $t_p$ ) em função de  $V_h$ . O tempo de percurso em minutos é definido pela relação entre a extensão da galeria e a sua respectiva velocidade ( $V_h$ ).

$$t_p = \frac{E}{V_h} \cdot \frac{1}{60}$$

6º – determinar o tempo de concentração para os segmentos de rede em função do tempo de percurso. O tempo de concentração corresponde à soma entre o tempo inicial de entrada e o tempo de percurso.

$$t_c = t_e + t_p$$



**PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA**  
**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

<b>VALORES DAS RELAÇÕES ENTRE AS VELOCIDADES DE ESCOAMENTO À SEÇÃO PARCIAL E SEÇÃO PLENA E ALTURA DA LÂMINA DE ÁGUA, EM FUNÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE A VAZÃO À SEÇÃO PARCIAL E SEÇÃO PLENA</b>											
$Q / Q_p$	$V_p / V_p$	$h / h$	$Q / Q_p$	$V_p / V_p$	$h / h$	$Q / Q_p$	$V_p / V_p$	$h / h$	$Q / Q_p$	$V_p / V_p$	$h / h$
0	0	0	0,39	0,937	0,433	0,78	1,105	0,883	0,78	1,105	0,883
0,01	0,321	0,070	0,40	0,944	0,439	0,79	1,108	0,869	0,79	1,108	0,869
0,02	0,398	0,098	0,41	0,950	0,445	0,80	1,111	0,875	0,80	1,111	0,875
0,03	0,447	0,119	0,42	0,958	0,452	0,81	1,113	0,882	0,81	1,113	0,882
0,04	0,487	0,138	0,43	0,962	0,458	0,82	1,115	0,888	0,82	1,115	0,888
0,05	0,521	0,152	0,44	0,967	0,464	0,83	1,118	0,894	0,83	1,118	0,894
0,06	0,550	0,168	0,45	0,973	0,470	0,84	1,120	0,901	0,84	1,120	0,901
0,07	0,575	0,179	0,46	0,979	0,476	0,85	1,122	0,907	0,85	1,122	0,907
0,08	0,599	0,191	0,47	0,984	0,482	0,86	1,124	0,913	0,86	1,124	0,913
0,09	0,620	0,203	0,48	0,989	0,488	0,87	1,128	0,920	0,87	1,128	0,920
0,10	0,639	0,213	0,49	0,994	0,493	0,88	1,128	0,927	0,88	1,128	0,927
0,11	0,657	0,224	0,50	1,000	0,500	0,89	1,130	0,933	0,89	1,130	0,933
0,12	0,674	0,234	0,51	1,004	0,505	0,90	1,131	0,940	0,90	1,131	0,940
0,13	0,690	0,243	0,52	1,009	0,511	0,91	1,133	0,947	0,91	1,133	0,947
0,14	0,705	0,252	0,53	1,014	0,517	0,92	1,134	0,954	0,92	1,134	0,954
0,15	0,719	0,261	0,54	1,019	0,523	0,93	1,136	0,962	0,93	1,136	0,962
0,16	0,732	0,270	0,55	1,023	0,529	0,94	1,137	0,969	0,94	1,137	0,969
0,17	0,745	0,279	0,56	1,028	0,534	0,95	1,138	0,976	0,95	1,138	0,976
0,18	0,757	0,287	0,57	1,032	0,540	0,96	1,139	0,984	0,96	1,139	0,984
0,19	0,769	0,295	0,58	1,038	0,546	0,97	1,139	0,992	0,97	1,139	0,992
0,20	0,780	0,303	0,59	1,041	0,552	0,98	1,140	0,999	0,98	1,140	0,999
0,21	0,791	0,311	0,60	1,045	0,558	0,99	1,140	0,811	0,99	1,140	0,811
0,22	0,802	0,318	0,61	1,049	0,563	1,00	1,139	0,820	1,00	1,139	0,820
0,23	0,812	0,328	0,62	1,053	0,569	1,01	1,139	0,830	1,01	1,139	0,830
0,24	0,821	0,333	0,63	1,057	0,575	1,02	1,138	0,839	1,02	1,138	0,839
0,25	0,831	0,340	0,64	1,060	0,581	1,03	1,137	0,850	1,03	1,137	0,850
0,26	0,840	0,348	0,65	1,064	0,588	1,04	1,135	0,862	1,04	1,135	0,862
0,27	0,849	0,355	0,66	1,068	0,592	1,05	1,132	0,875	1,05	1,132	0,875
0,28	0,857	0,361	0,67	1,071	0,598	1,06	1,127	0,890	1,06	1,127	0,890
0,29	0,865	0,368	0,68	1,075	0,604	1,07	1,120	0,910	1,07	1,120	0,910
0,30	0,874	0,375	0,69	1,078	0,610	1,08	1,103	0,940	1,08	1,103	0,940
0,31	0,881	0,382	0,70	1,081	0,616	1,07	1,085	0,950	1,07	1,085	0,950
0,32	0,889	0,388	0,71	1,085	0,621	1,07	1,085	0,960	1,07	1,085	0,960
0,33	0,897	0,395	0,72	1,088	0,627	1,06	1,085	0,970	1,06	1,085	0,970
0,34	0,904	0,401	0,73	1,091	0,633	1,06	1,062	0,980	1,06	1,062	0,980
0,35	0,911	0,408	0,74	1,094	0,639	1,04	1,043	0,990	1,04	1,043	0,990
0,36	0,918	0,414	0,75	1,097	0,645	1,00	1,000	1,000	1,00	1,000	1,000
0,37	0,924	0,421	0,76	1,100	0,651						
0,38	0,931	0,427	0,77	1,102	0,657						

**3.5 Especificações do serviço de drenagem**

As especificações a seguir têm como objetivo a fixação de diretrizes técnicas e métodos para avaliação quantitativa e qualitativa dos serviços necessários para a implantação de Redes de Esgotos Pluviais.

O projeto foi desenvolvido considerando as condições da bacia, com tubos de concreto a serem implantados conforme projeto de drenagem.

A rede principal terá dispositivos de drenagem (poços de visita) em todo intervalo projetado com o tipo adequado ao diâmetro do tubo de acordo com a tabela expressa em planta, sendo construídos conforme memorial descritivo e detalhes.

**3.5.1 Serviços topográficos - SINAPI 99063 - item 1.8.1**

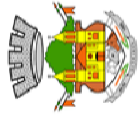
Deverá ser realizado o lançamento de todos os pontos do projeto, para planejamento de início de obras em consonância com a fiscalização do município, sendo que a equipe de topografia deverá atender as demandas solicitadas pela referida fiscalização na aferição de dados .

A medição será realizada por metro linear.

**3.5.2 Escavação mecanizada de vala com prof. Maior que 1,50 m até 3,0 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), Escavadeira (1,2 m3), larg. De 1,5 m a 2,5 m, em solo de 1ª Categoria, em locais com alto nível de interferência. Af\_02/2021- SINAPI 102278 - item 1.8.2**

A execução de valas tem como finalidade fazer com que se crie um sistema de drenagem pluvial e escoamento de águas proveniente das chuvas através da tubulação de concreto

As valas serão executadas ao longo da via e nos locais conforme especificado no projeto em anexo, tendo suas características definidas conforme as necessidades do terreno "in loco".



**PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA**  
**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Se houver, nas ocorrências definidas em projeto, as redes existentes a serem retiradas devem ser executadas durante o processo de escavação sem aproveitamento dos tubos, sendo os mesmos descartados e transportados juntamente com material da escavação da vala.

A operação para a execução do referido serviço consiste em:

- Operação de locação e marcação pela topografia no local, e só após isto deve-se estar liberado para que os equipamentos comecem os serviços;
- Escavar com retro-escavadeira nos trechos especificados e locados pela topografia;
- Executar operações de corte e remoção do material, sendo que estes dois itens devem seguir as cotas e calimento suficiente para um bom escoamento;

Para se executar este tipo de serviço deverão empregar-se os seguintes equipamentos:

Retro-escavadeira e caminhões transportadores.

Além dos equipamentos acima citados deverão executar-se serviços manuais no tocante a acabamentos finais.

As execuções dos serviços deverão prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidos às condições locais e a produtividade exigida.

A medição será realizada por **m<sup>3</sup>**.

**3.5.3 Transporte do material excedente - SINAPI 97914- item 1.8.3**

A remoção do material excedente inservível (bota-fora) deve ser depositada no local definido em projeto.

A distância máxima para o transporte foi definida pelo ponto médio do trecho até o local de destino informado no "Estudo de distâncias", sendo de **5,00 km**.

Para esta etapa da obra, devem-se utilizar caminhões basculantes com capacidade de 6,0 m<sup>3</sup>.

**3.5.4 Espalhamento de material com trator de esteiras - SINAPI 100574- item 1.8.4**

Serviço e deverá ser feito com trator de esteiras no local do bota-fora executando-se os serviços de espalhamento do solo proveniente da abertura de valas.

A medição do serviço será feita em m<sup>3</sup> executado na área do bota-fora.

**3.5.5 Fornecimento e assentamento de tubos de concreto , Ø 600 simples (PS-2) tipo ponta e bolsa – SINAPI 7793 / 92824 - ítem 1.8.5 / 1.8.6**

Os tubos assentados terão a finalidade de ligar os dispositivos de drenagem. Os tubos serão de concreto com seção circular e de diâmetro nominal de 600 mm sob o passeio respectivamente com recobrimento  $\geq$  que 0,60 m, tipo ponta e bolsa devidamente assentados sobre berço de brita.

A operação de preparo do local e colocação dos tubos se dará pela seguinte forma:

- a) Escavação mecânica material de 1<sup>a</sup> cat.;
- b) Regularização do fundo das valas com as declividades e profundidades previstas no perfil e retratadas no gabarito a ser implantado para que haja um bom escoamento das águas;
- c) Embasamento com brita;
- d) Fornecimento e assentamento de tubos com apoio de escavadeira hidráulica no içamento dos tubos até o fundo da vala;
- e) Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4;
- f) Execução do reaterro, com o próprio material escavado, desde que de boa qualidade isentos de materias vegetais e nocivos para a rede e a pavimentação;

g) O reaterro deve ser compactado com compactador mecânico;

Os tubos de ponta e bolsa deverão ser deixados amplos recessos, a fim de impedir que as bolsas fiquem apoiadas sobre o fundo. Todos os tubos deverão ter seu apoio feito sobre o corpo do mesmo, conforme mostrado na figura.

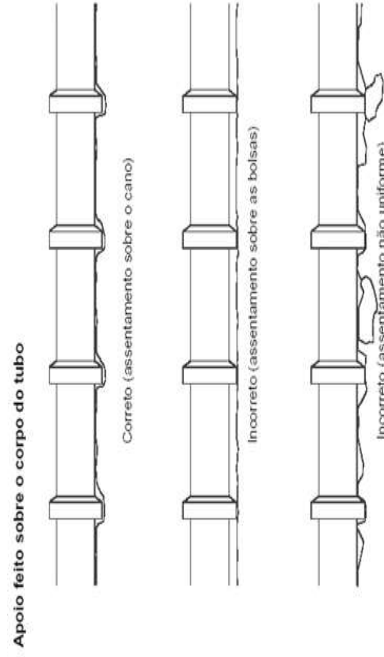


Figura 1 – Detalhe de assentamento da tubulação.

Deverão ser executados ensaios de compressão diametral nos tubos, sendo retirada pela fiscalização do município uma amostra a cada cem unidades de acordo com a NBR 8890/2007.

A medição será realizada por **metro linear**.

**3.5.6 Lastro de brita com preparo de fundo da tubulação- SINAPI 101621- item 1.8.7**

O fundo da vala deve ser apiloado para eliminar a existência de materiais soltos. Este deverá se apresentar uniforme nas cotas e declividades especificadas em projeto, desprovido de quaisquer saliências ou reentrâncias.

Não é admitida a instalação dos tubos diretamente sobre o fundo da vala, deverão ser sempre aplicados sobre lastro de brita nº 0 com espessura de **10,0 cm**.

A superfície dos berços, sobre o qual se apoiará a tubulação, deverá ser lisa, uniforme e retilínea, sem pontos altos e baixos.

A medição será realizada por **m³**.

**3.5.7 Transporte caminhão basculante definida para cada trecho (brita) - SINAPI 95877 - item 1.8.8**

A jazida de material pétreo sito no município de PORTO ALEGRE/RS, foi considerada para atendimento ao objeto a definida no mapa de distâncias e seu resultado de maior proximidade.

A distância de projeto para a Av. Avelino Maciel Neto é de **58,20 km** definido do ponto médio de cada trecho até a instalação definida.

A medição será realizada por **m³xkm para 30 km**.

**3.5.8 Transporte caminhão basculante para km excedente definida para cada trecho (brita) - SINAPI 95427 - item 1.8.9**

A distância de projeto para a Av. Avelino Maciel Neto é de **52,20 km** definido do ponto médio de cada trecho até a instalação definida.

A medição do km excedente será realizada por **m³xkm para 28,20 km**.





**PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA**  
**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**3.5.9 Reaterro mecanizado e compactado de valas com material local - SINAPI 93362- item 1.8.10**

Aterros das valas são segmentos cuja implantação requer depósito de materiais provenientes da escavação das mesmas dos limites das seções especificados no projeto.

Após a execução dos trechos de redes, e estes liberados pela fiscalização, as operações de aterro compreendem:

Movimento de terra dos locais onde estão depositados, e colocando-os sobre as redes de tubos, preenchendo as valas por completo.

Na execução dos aterros de valas, deve-se prever para que estes sejam compactados, em camadas iguais e não superior a 20 cm.

Na construção dos aterros deverão ser empregadas escavadeiras hidráulicas, caminhões basculantes, compactadores hidráulicos por percussão e soquetes de madeira.

A medição será realizada por m<sup>3</sup>.

**3.5.10 Caixa coletora de Sarjeta CCS-01 com grelha em concreto TCC 01 – SICRO 2003477- item 1.8.11**

Execução de caixas coletoras em concreto, conforme dispositivos integrantes do "Álbum de Projetos- Tipo de Dispositivos de Drenagem" do DNIT, ou outros detalhados no projeto. Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às Especificações correspondentes da ABNT.

O concreto utilizado nos dispositivos deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (fck) de 15MPa para a tampa de concreto armado. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas da ABNT.

O processo executivo para as caixas coletoras de sarjetas com tampas com grelhas.

Envolve as seguintes etapas:

- escavação do poço destinado à instalação da caixa coletora, com espaços laterais suficientes aos trabalhos de colocação e retirada de formas (neste caso foi considerada a escavação com acréscimo de 50 cm para cada lado, facilitando o assentamento);
- regularização e compactação do fundo da vala. Se necessário, utilizar nesta operação uma camada de brita adequadamente compactada;
- levantamento das paredes, especificadas no projeto; respeitadas as dimensões e aberturas especificadas no projeto, sendo rebocadas internamente (chapisco + reboco);
- conexão dos tubos de bueiros e eventuais drenos à caixa coletora;
- complementação das laterais com solo local compactado;
- instalação da tampa de concreto, para caixas coletoras. Se necessário, utilizar bomba de esgotamento durante a execução da caixa coletora.

A tampa a ser utilizada na caixa coletora de sarjeta, será do tipo grelha de concreto, será preparada após a conclusão da caixa coletora e devidamente ajustada às suas dimensões finais.

Medição será por unidade dentro dos limites do projeto.

**3.5.11 Boca para BSTC Ø 0,60 – SINAPI 102738 – item 1.8.12**

Execução das bocas de saída para bueiro simples tubular BSTC DN 600 e 800 mm, conforme dispositivos integrantes do "Álbum de Projetos- Tipo de Dispositivos de Drenagem" do DNIT, ou outros detalhados no projeto. Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às Especificações correspondentes da ABNT.

São dispositivos a serem executados nos limites dos bueiros de acessos ou de saídas, com o objetivo de captar ou desaguar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora ou ao corpo receptor maior, bem como proteger as laterais de jusante e montante dos mesmos e serão construídas em concreto ciclópico FCK 15 MPA de acordo com detalhamento no projeto de drenagem, sua execução compreenderá as seguintes etapas:





**PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA**  
**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

- 1) Escavação e remoção do material 1ª cat. e excedente, de forma a comportar e conformar o local de execução da boca;
- 2) A boca será construída no bueiro transversal a pista, com seção circular dos diâmetros acima informados, conforme necessidade e característica de cada local.
- 3) Berço com pedra britada nº 01;
- 4) Execução radier de fundo;
- 5) Execução das formas;
- 6) Lançamento do concreto ciclópico;
- 7) Desforma.

Medição será por **unidade** .

**3.5.12 Dissipador de energia – DEB-03 – SICRO 2003453 - ítem 1.8.13**

Execução de dissipador de energia para bueiros e para sarjetas – DEB-03 de Drenagem" do DNIT, ou outros detalhados no projeto. Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às Especificações correspondentes da ABNT.

O processo executivo mais utilizado refere-se ao emprego de dispositivos moldados "in loco" com emprego de formas convencionais, desenvolvendo-se as seguintes etapas:

- a) Escavação da vala para assentamento do dissipador, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- b) Regularização da vala escavada com compactação com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dissipador, em geral de considerável peso próprio;
- c) Lançamento de concreto magro com utilização de concreto de cimento amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira,

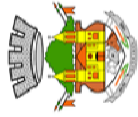
- sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão (fck) min., aos 28 dias de 11 Mpa;
- d) Instalação das formas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, como dentes e degraus, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa e execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12,0m.
- e) Colocação e amarração das armaduras definidas pelo projeto, no caso de utilização de estrutura de concreto armado;
- f) Lançamento, vibração e cura do concreto tomando-se as precauções anteriormente mencionadas;
- g) Retirada das guias e das formas;
- h) Recomposição do terreno lateral às paredes dos dissipadores com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação;
- i) Sendo o material local de baixa resistência, deverá ser feito o preenchimento dos vazios com areia;
- j) No caso de utilização de caixas deverá ser feito o lançamento e arrumação cuidadosa da pedra de mão com diâmetros entre 10 e 15cm, evitando-se a contaminação com torrões de argila ou lama;
- k) No caso de utilização de dispositivos que utilizem berço de pedra argamassada as pedras serão colocadas sobre camada de concreto previamente lançado, antes de se iniciar a sua cura.

Medição será por **unidade** .

**3.5.13 Sarjeta Trapezoidal de concreto – SICRO 2003343 - ítems 1.8.14**

As sarjetas e valetas revestidas de concreto poderão ser moldadas "in loco" ou pré-moldadas atendendo ao disposto no projeto ou em consequência de imposições construtivas.





**PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA**  
**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

A execução das sarjetas de corte deverá ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa à plataforma cujos trabalhos de regularização ou acerto possam danificá-las.

No caso de banquetas de escalonamentos e valetas de proteção, quando revestidas, as sarjetas serão executadas logo após a conclusão das operações de terraplanagem, precedendo a operação de plantio ou colocação de revestimento dos taludes.

O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo.

No caso de valetas de proteção de aterros ou cortes admite-se, opcionalmente, a associação de operações manual e mecânica, mediante emprego de lâmina de motoniveladora, pá carregadeira equipada com retroescavadeira ou valetadeira adequadamente dimensionada para o trabalho.

Os materiais empregados para camadas preparatórias para o assentamento das sarjetas serão os próprios solos existentes no local, ou mesmo, material excedente da pavimentação, no caso de sarjetas de corte.

Em qualquer condição, a superfície de assentamento deverá ser compactada de modo a resultar uma base firme e bem desempenada.

Os materiais escavados e não utilizados nas operações de escavação e regularização da superfície de assentamento serão destinados a botafora, cuja localização será definida de modo a não prejudicar o escoamento das águas superficiais.

Para as valetas, os materiais escavados serão aproveitados na execução de uma banqueta de material energicamente compactado junto ao bordo de jusante da valeta de proteção do corte ou de modo a conformar o terreno do aterro, na região situada entre o bordo de jusante da valeta de proteção e o "off-set" do aterro. Para marcação da localização das valetas serão implantados gabaritos constituídos de guias de madeira servindo de referência para concretagem, cuja seção transversal corresponda às dimensões e forma de cada dispositivo, e com a evolução geométrica estabelecida no projeto, espaçando-se estes gabaritos em 3,0m, no máximo.

A concretagem envolverá um plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em lances alternados. O espalhamento e acabamento do concreto serão feitos mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias.

Medição será por **metro linear**.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

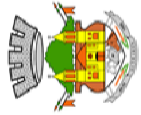
---

---

PROJETO DE TERRAPLENAGEM

---





## PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

### 4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

#### 4.1 Descrição

O Projeto de Terraplenagem tem por objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a localização, determinação e distribuição dos volumes dos materiais destinados à conformação da plataforma das vias, tendo como referência, os elementos básicos obtidos através dos estudos geotécnicos e os projetos geométrico e pavimentação.

#### 4.2 Metodologia

Na elaboração do Projeto de Terraplenagem parte-se dos seguintes requisitos básicos:

O projeto de terraplenagem resume-se em escavação dos caixões ao largo da pista existente para implantação da estrutura, existem cortes e aterros tendo em vista que a plataforma lateral deverá ser compatível com a pista existente existindo desníveis diferenças da camada de revestimento.

A plataforma da pista existente será utilizada como referência para implantação da pista projetada, devendo acarretar em cortes e aterros laterais para implantação da estrutura de pavimentação conformando os taludes.

Os cortes obedecerão às cotas de projeto (notas de serviço) afim de que ao final sejam compatibilizadas as duas bases.

O projeto foi produzido com software Civil 3D, na definição pelas seções transversais não é possível excluir-se os trechos, neste caso a pista existente, quanto ao cálculo de volumes de cortes e aterros, para tanto utilizamos os resultados calculados pela ferramenta excluindo-se os volumes da pista existe através de sua área e corte projetado, assim determinou-se os volumes para este fim.

O material escavado não foi considerado com servível para o aterro tendo em vista ser provenientes de escavações com muita matéria orgânica destocamentos, portanto como os volumes de aterro não tem grandes proporções inclinamos em importar material de qualidade. Podendo a fiscalização do município avaliar se podem substituídos pelos da escavação.

Com apoio na geometria definida nas seções transversais, gabaritadas conforme a concepção do projeto, foram cubados os volumes de escavação em corte.

Deverão ser atendidos todas as normas para execução de serviços em terra e terraplanagem com os devidos ensaios necessários.de acordo com as especificações do DAER.

#### 4.2.1 Serviços Topográficos - SINAPI 99064 - item 1.9.1

Deverá ser realizado o lançamento de todos os pontos do projeto, para planejamento de início de obras em consonância com a fiscalização do município, sendo que a equipe de topografia deverá atender as demandas solicitadas pela referida fiscalização na aferição de dados.

A medição será realizada por **metro linear**.

#### 4.2.2 Escavação mecânica de solos de 1ª categoria - SINAPI 101122 - item 1.9.2

Este tipo de serviço se dá, pela escavação de materiais nitidamente instáveis, apresentados em geral nos bordos da pista e remoção de material para conformação de greide nos trechos a serem implantados (ramos). A instabilidade do solo se dá por excessiva umidade e de aeração inviável, e/ou por características intrínsecas de baixo poder de suporte. Apresenta sob forma de bolsões ou em áreas restritas, que afetou o bom desempenho do pavimento existente.

Operações de remoção compreendem:

Escavação, carregamento e retirada de material de baixa capacidade se suporte (1ª categoria), através de escavadeiras hidráulicas e/ou similares e caminhões transportadores.

A definição da área do "bota-fora" para este tipo de material bem como a devida liberação ambiental (se for o caso) e quaisquer ônus financeiro fica por conta da **CONTRATANTE**.

O material depositado na área denominada bota-fora, será utilizado posteriormente, caso haja necessidade, para fechamento de valas existentes e outros locais necessários nas cercanias da obra

Serão empregados equipamentos apropriados a este serviço, retro-escavadeira ou escavadeira hidráulica e transportes diversos.

A medição será efetuada em **m³** separadamente da escavação e o transporte do mesmo volume.

#### 4.2.3 Transporte material excedente - SINAPI 95877 - item 1.9.3

A remoção do material excedente inservível (bota-fora) deve ser depositada no local definido em projeto.

A distância máxima para o transporte foi definida pelo ponto médio do trecho até o local de destino informado no "Estudo de distâncias", sendo de 5,0 km.

Para esta etapa da obra, devem-se utilizar caminhões basculantes com capacidade de 6,0 m³.

A medição será realizada por m³xkm.

#### 4.2.4 Aterro na pista com material importado e espalhamento do material importado, carga e manobra e descarga - SINAPI 6077 /100514 /100973- item 1.9.4/1.9.5/1.9.7

Os materiais a serem utilizados deverão ser igual ao obtido no subleito, com expansão máxima de 1%.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA**  
**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

- Areia de granulometria média ou grossa;
- Areia argilosa;
- Os equipamentos serão :
  - Compactador de solo a percussão
  - Carro tanque distribuidor de água
  - Ferramentas manuais

A camada de aterro dos passeios, prevista em projeto, devidamente acabada e antes da colocação da camada subsequente, deverá apresentar as seguintes condições geométricas:

- Largura: não inferior à largura de projeto mais 0,25m para cada lado;
  - Cotas:  $\pm 0,02$  m das cotas de projeto;
- A medição por m<sup>3</sup>.

**4.2.5 Transporte caminhão basculante definido para cada trecho c/ material de 1ª categoria - SINAPI 95877 - item 1.9.6**

A jazida de material de 1ª categoria em Santo Antônio da Patrulha/RS, foi considerada para atendimento ao objeto a definida no mapa de distâncias e seu resultado de maior proximidade.

A distância de projeto é de 19,60 km definido do ponto médio de cada trecho até a instalação definida.

A medição será realizada por m<sup>3</sup>xkm.

9

**4.2.6 Regularização e compactação de subleito - SINAPI 100576 - item 1.9.8**

Esta especificação se aplica à regularização do subleito da via a ser pavimentada com o terraplenagem concluída.

Regularização é a operação que é executada prévia e isoladamente na construção de outra camada do pavimento, destinada a conformar o subleito, transversal e longitudinalmente.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização e a compactação do subleito, moto niveladora, carro tanque distribuidor de água, rolo compactador tipo pé-de-carneiro vibratório, trator de pneus 4x4 e grade de discos rebocável.

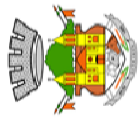
A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por m<sup>2</sup> de plataforma concluída.

Regularização é a operação que é executada prévia e isoladamente na construção de outra camada destinada a conformar o subleito, transversal e longitudinalmente no terreno natural e onde recebeu aterro.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização e a compactação do subleito para os passeios: compactador de solo a percussão e ferramentas manuais.

A medição dos serviços por m<sup>2</sup>.





## PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

### 5 PROJETO ESTRUTURA DE PAVIMENTO

#### 5.1 Dimensionamento

A via formada pela pista de rolamento final, terá pavimentação flexível revestida com CBUQ, determinada pelo Método de Pavimentos Flexíveis do DNER.

Com os valores de ISC de projeto igual a 8%,.. Número N, retirado do estudo realizado nos bordos da pista temos o  $N = 5 \times 10^7$ .

Pavimento Flexível

- ISC = 8%
- $N^{\circ} N = 5 \times 10^7$
- Espessura equivalente = 53,75 cm
- Revestimento em Concreto Asfáltico.....7,5,0 cm
- Base de Brita Graduada.....20,00 cm
- Sub-base de Macadame.....25,00 cm
- Total.....52,50 cm

A definição da geometria da pavimentação já citada no capítulo do projeto específico, a estrutura terá como resultado as informações acima, sendo utilizada nos alargamentos e substituições em trechos com baixa capacidade de suporte ao largo da pista existente, o que ocorrerá não de forma linear, podendo serem formas geométricas diferentes num bordo e no outro, de acordo com os resultados que podem ser pesquisados no projeto geométrico.

A pista existente possui uma estrutura que comporta a capacidade da via, com ressalvas a patologias de diversas causas em alguns pontos, o que foi tratado com a supressão do material inservível e substituído pelas camadas especificadas., nos casos mais graves. Trinças superficiais serão recuperadas na etapa da fresaagem e posterior revestimento asfáltico.

A camada final de base dos alargamentos, deverá ser compatível com a cota da pista existente devidamente fresada em atenção as inclinações de projeto.

Portanto o revestimento previsto deverá ser aplicado em toda área da nova pista (existente+alargamentos), com isso a pista existente receberá a mesma camada dos alargamentos agregando estrutura.

#### 5.2 Especificações do serviço para estrutura da pavimentação

As especificações a seguir têm como objetivo a fixação de diretrizes técnicas e métodos para avaliação quantitativa e qualitativa dos serviços necessários para a implantação dos serviços de pavimentação, e deverão atender as especificações do DAER.

#### 5.2.1 Sub-base com macadame seco exclusiva carga e transporte (e=25,0 cm) - SINAPI 96400 - item 1.10.1

Consiste numa camada de agregado graúdo (pedra britada), devidamente preenchido por agregado miúdo (britado) e será utilizado como reforço nos locais de remoção de solos com capacidade de suporte e nos locais de implantação.

pol.	mm	PORCENTAGEM, EM PESO, PASSANDO		
		A	B	C
4	101,6	100	--	--
31/2	88,9	90-100	--	--
3	76,2	--	100	--
21/2	63,5	25-60	90-100	100
2	50,8	--	35-70	90-100
11/2	38,1	0-15	0-15	35-70
1	25,4	--	--	0-15
3/4	19,1	0-5	0-5	--
1/2	12,7	--	--	0-5

O material pétreo será utilizado como camada drenante, compactado em áreas onde se fizer necessário a sua utilização, sua espessura é de 25,00 cm.

#### Agregado graúdo

O agregado graúdo deverá ser constituído por pedra britada, satisfazendo a uma das seguintes faixas granulométricas:

O agregado graúdo deverá ter diâmetro máximo compreendido entre 1/2 e 2/3 da espessura final de cada camada executada, devendo ser constituído de fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongado, macio ou de fácil desintegração, e de outras substâncias prejudiciais. A percentagem de desgaste no ensaio Los Angeles deve ser inferior a 50%.

#### Material de enchimento

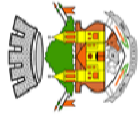
a) O material de enchimento deve ser constituído pelos finos resultantes de britagem ( pó-de-pedra ) ou por materiais naturais, beneficiados ou não, que satisfaçam as seguintes faixas granulométricas:

b) A fração que passa na peneira nº 40 deve apresentar um limite de liquidez inferior ou igual a 25% e um índice de plasticidade inferior ou igual a 6%.

São indicados os seguintes equipamentos para execução do macadame :

- Rolo compactador vibratório liso;





## PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

- Carro tanque distribuidor de água;
- Moto-niveladora.

A camada de rachão será medida por m<sup>3</sup> de material compactado na pista.

### 5.2.2 Transporte caminhão basculante definido para cada trecho c/ material de 1ª categoria excedente a 30 km com carga e SINAPI 9587795427100973 - Item 1.10.2/1.10.3/1.10.4/1.10.6/1.10.7/1.10.8

A jazida de material pétreo sito no município de Gravataí/RS, foi considerada para atendimento ao objeto a definida no mapa de distâncias e seu resultado de maior proximidade.

A distância de projeto é de 58,20 km definido do ponto médio de cada trecho até a instalação definida.

A medição será realizada por m<sup>3</sup>\*km.

### 5.2.3 Base de brita graduada exclusiva carga e transporte (e=20,0 cm) - SINAPI 96396 - Item 1.10.5

Esta especificação se aplica à execução de base de brita granular constituída de pedra britada graduada, cuja curva granulométrica deverá se enquadrar nas faixas especificadas pelo DAER, serão utilizados nas áreas de alargamento e com baixa capacidade de suporte.

Os serviços somente poderão ser iniciados, após a conclusão dos serviços de terraplenagem e regularização do subleito, da aceitação dos resultados apresentados pelos ensaios de laboratório e deverão ser executados isoladamente da construção das outras camadas do pavimento.

Será executado em conformidade com as seções transversais tipo do projeto, e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, mistura espalhamento, compactação e acabamento, sendo que a mesma terá espessura de 20,00 cm.

Os serviços de construção da camada de base deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário: moto niveladora com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolo compactador vibratório liso, caminhões basculantes para o transporte do material e carregadeira. Além destes, poderão ser utilizados outros equipamentos aceitos pela Fiscalização.

Serão empregados, exclusivamente, produtos de britagem, previamente classificados, na instalação de britagem, nas três bitolas seguintes:

- 2" > Ø > 1";
- 1" > Ø > 3/8";
- 3/8" > Ø

Os materiais classificados nas três bitolas acima enumerados em instalação adequada, de modo que o produto resultante atenda às imposições granulométricas da faixa a seguir discriminada ou de projeto encaminhado pela empreiteira a ser analisado pela fiscalização para o efetivo controle posterior:

PENEIRA	% QUE PASSA
2"	100
1 1/2"	90%-100%
3/4"	50%- 85%
3/8"	34%- 60%
nº 4	25%- 45%
nº 40	8%- 22%
nº 200	2%- 9%

A diferença entre as percentagens que passam na peneira nº 4 e na peneira nº 40 deverá variar entre 15% a 25%.

A fração que passa na peneira nº 40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%. A percentagem do material que passa na peneira nº 200 não deverá ultrapassar 2/3 da percentagem que passa na peneira nº 40.

O Índice de Suporte Califórnia não deverá ser inferior a 80% e a expansão máxima será de 0,5%, determinados segundo o ensaio de compactação realizado com a energia do ensaio Modificado de compactação.

O agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. No ensaio de abrasão Los Angeles, o desgaste deverá ser inferior a 55%.

Serão realizados ensaios de densidade, espessura, granulometria e compactação da base aplicada e após liberada pela fiscalização para imprimação determinado em quatro amostragens a serem realizados no trecho de intervenção.

A camada de base será medida por m<sup>3</sup> de material compactado na pista.

### 5.2.4 Especificações Técnicas

Serão adotadas as especificações do DAER/RS – Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem do Rio Grande do Sul:

- DAER-ES-P 01/91 Regularização do Subleito;
- DAER-ES-P 04/91 Sub-base Granular;
- DAER-ES-P 08/91 Base Granular;



PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

---

PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO

---





## 6 Projeto implantação da pavimentação

### 6.1 Especificações do serviço para pavimentação

As especificações a seguir têm como objetivo a fixação de diretrizes técnicas e métodos para avaliação quantitativa e qualitativa dos serviços necessários para a implantação dos serviços de pavimentação.

Tendo as camadas de estrutura concluídas nas cotas de projeto e compatíveis com as da pista existente devidamente fresada, será aplicada uma camada única de 7,5 cm de CBUQ nas especificações que seguirão.

A fresagem terá a finalidade de remover saliências e reentrâncias da pista existente e propiciar o novo perfil compatível com as pistas alargadas.

No trecho de base nova (alargamentos e borrachudos) deverá ser aplicada a camada de imprimação e após sua cura a pintura de ligação em toda área de pista (existente e alargamentos) para então aplicação do revestimento numa etapa somente.

As especificações a seguir têm como objetivo a fixação de diretrizes técnicas e métodos para avaliação quantitativa e qualitativa dos serviços necessários para a implantação dos serviços de pavimentação, e deverão atender as especificações do DAER.

#### 6.1.1 Fresagem ( $e=3,00$ cm) - SICRO 4011479 - item 1.11.1

Deverão ser fresados em espessura não superior a 5,0 cm os locais remanescentes da pista de rolamento existente que farão parte da nova pista de rolamento e que serão recapeados, tais como ao largo dos canterios centrais da ciclovia e as travessias.

Os serviços são medidos por  $m^3$ , de fresagem e remoção do material inservível.

#### 6.1.2 Transporte material excedente - SINAPI 97914 - item 1.11.2

A remoção do material excedente inservível (bota-fora) deve ser depositada no local definido em projeto.

A distância máxima para o transporte foi definida pelo ponto médio do trecho até o local de destino informado no "Estudo de distâncias", sendo de 5,0 km.

Para esta etapa da obra, devem-se utilizar caminhões basculantes com capacidade de 6,0  $m^3$ .

A medição será realizada por  $m^3 \times km$ .

#### 6.1.3 Imprimação com CM-30 - COMPOSIÇÃO 8 - item 1.11.3

Imprimação é uma aplicação de película de material betuminoso, CM-30, aplicado sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado, será executada especificamente nas áreas onde foram corrigidas pela falta de capacidade de suporte

Primeiramente deverá ser procedida a limpeza adequada da base através de varredura e, logo após, executado o espalhamento do ligante asfáltico (CM-30) com equipamento adequado.

Aplicar o ligante betuminoso sendo que a taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,8 a 1,2  $l/m^2$ . Será verificada pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado "bandeja".

Para varredura serão usadas vassouras mecânicas e manuais. O espalhamento do ligante asfáltico deverá ser feito por meio de carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capazes de realizar uma aplicação uniforme do material, sem atomização, nas taxas e limites de temperatura especificados. Devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação, e ainda de espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

As barras de distribuição, do tipo de circulação plena, serão obrigatoriamente dotadas de dispositivo que permita, além de ajustamentos verticais, larguras variáveis de espalhamento pelo menos de 4,0 metros.

O dispositivo de aquecimento do distribuidor deverá propiciar constante circulação e agitação do material de imprimação;

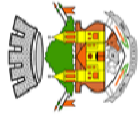
O depósito de ligante asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

A imprimação será medida em  $m^2$  de área executada.

#### 6.1.4 Pintura de ligação com RR-1C inclusive asfalto e transporte - Composição nº 09 - item 1.11.4

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a superfície do pavimento, visando promover a aderência entre o pavimento existente e o revestimento a ser executado.

Para a varredura da superfície a receber pintura de ligação utilizam-se, de preferência, vassouras mecânicas.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,4 a 0,6 l/m<sup>2</sup>, que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado "bandeja" ou através de preenchimento da planilha do controle de pintura de ligação.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros, em locais de fácil observação, e, ainda, um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.

A pintura de ligação será medida através da área executada em m<sup>2</sup>.

### 6.1.5 Camada final de rolamento CBUQ ( e= 7,5 cm) - COMPOSIÇÃO 10 - item 1.11.5

Concreto asfáltico é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina adequada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente sobre a primeira camada e com a pintura de ligação já executada e liberada.

A espessura especificada acima deverá ser final e compactada conforme especificado no projeto.

Para este serviço estão previstos os seguintes equipamentos:

- \* Usina de asfalto;
- \* Rolos compactadores lisos e com pneus;
- \* Caminhões;
- \* Vibro acabadora com controle eletrônico;
- \* Placa Vibratória;
- \* Rolo Tandem.

Serão verificadas duas temperaturas do C.B.U.Q.:

- \* Na usinagem, e no espalhamento.

Material a ser utilizado:

- \* CAP 50/70;
- \* Pedra britada

Devidamente enquadrada nas normas e na granulometria especificadas pelo caderno de encargos do DAER. As espessuras das camadas do revestimento devem satisfazer cada uma a condição de terem, no mínimo, 1,5 vezes o diâmetro máximo do agregado da faixa escolhida.

A firma empreiteira deverá apresentar o projeto da mistura betuminosa e a respectiva fórmula de usina composta em proporções tais que satisfaça os requisitos das Faixas Granulométricas seguintes:

### FAIXAS GRANULOMÉTRICAS

MALHAS DE PENEIRAS POLEGADAS	MISTURA DE AGREGADOS, INCLUINDO FILLER, PORCENTAGEM EM PESO		FAIXA ROLAMENTO
	FAIXA - binder		
1"	100	-	
3/4"	80 - 95	100	
1/2"	65 - 80	90 - 100	
3/8"	57 - 72	80 - 92	
Nº 4	40 - 55	62 - 77	
Nº 8	-	-	
Nº 10	27 - 40	42 - 57	
Nº 40	15 - 25	22 - 37	
Nº 80	-	-	
Nº 100	8 - 17	10 - 20	
Nº 200	4 - 8	5 - 8	

O teor de asfalto deverá se situar entre 4,5% e 7,0%.

As porcentagens de betume se referem à mistura retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.

A curva granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas :

PENEIRAS		% PASSANDO EM PESO
POLEGADAS	Mm	
3/8" - 1	9,5 - 38,0	± 7
nº 40 - nº 4	0,42 - 4,8	± 5
nº 100	0,15	± 3
nº 200	0,074	± 2

Deverá ser adotado o Método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores seguintes:

Os valores limites para a Estabilidade, Fluência e relação E/F, deverão atender as exigências das normas e do projeto.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA**  
**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

CAMADAS	ESTABILIDADE (Kg)	FLUÊNCIA (mm)	RELAÇÃO E/F (kg / cm)	VAZIOS %
BINDER	máxima: 900	máxima: 4	máxima: 2 250	máxima: 5%
	mínima: 700	mínima: 2	mínima: 3 500	mínima: 3%
ROLAMENTO	máxima: 900	máxima: 4	máxima: 2 250	máxima: 5%
	mínima: 700	mínima: 2	mínima: 3 500	mínima: 3%

**6.1.7 Especificações Técnicas**

Serão adotadas as especificações do DAER/RS – Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem do Rio Grande do Sul:

- DAER-ES-P 12/91 Imprimação;
- DAER-ES-P 13/91 Pintura de Ligação;
- DAER-ES-P 16/91 Concreto Asfáltico;
- DAER-ES-P 22/91 Materiais Asfálticos;

Serão realizados ensaios para verificação de teor de betume, grau de compactação, granulometria, espessura e densidade na quantidade de oito amostras que poderão ser retirados da pista com sonda rotativa, placas de 35x35 cm ou massa solta retirada do caminhão.

A temperatura da massa não poderá ser inferior a 110º C a qual será verificada a cada carga pela fiscalização, assim como não será permitido o lançamento com temperatura ambiente igual ou inferior a 8º C.

O concreto betuminoso usinado a quente será medido em m³.

**6.1.6 Transporte caminhão basculante definido para cada trecho c/ material de 1ª categoria excedente a 30 km com carga e descarga - SINAPI 95876/93593/100973 - item 1.11.6/1.11.7/1.11.8**

A jazida de material pétreo sito no município de Gravataí/RS, foi considerada para atendimento ao objeto a definida no mapa de distâncias e seu resultado de maior proximidade.

A distância de projeto é de 58,20 km definido do ponto médio de cada trecho até a instalação definida.

A medição será realizada por m³xkm.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

---

---

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

---





## PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

### 7 Projeto de Sinalização

#### 7.1 Introdução

O projeto aqui apresentado segue as Instruções de Sinalização Rodoviária ESP-DAER, 2ª Edição Atualizada e aprovada em 16 de março de 2006, amparados na Lei n° 9.503, de 23 de setembro de 1997, que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro conforme Decreto n° 4.711, de 29 de maio de 2003.

O projeto segue a versão atualizada do ANEXO II do CTB, conforme Resolução n°160, de 22 de abril 2004, CONTRAN:

Volume I do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito aprovado pela Resolução n°180, de 26 agosto 2005, referente à Sinalização vertical de regulamentação.

Volume II do Manual Brasileiro de Sinalização, aprovado pela Resolução n°243, de 22 de junho de 2007, referente à Sinalização vertical de advertência, e revoga Resolução 599/82, Cap.IV - Vol. II S. Vertical de advertência Parte I.

Volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de trânsito aprova a Resolução n°236, de 11 de maio de 2007, referente à sinalização horizontal. Revoga ao Anexo da resolução n°666/86, Parte II – Marcas Viárias. Deverão ser seguidos e aplicados no desenvolvimento do Projeto de Sinalização e, no que couber, após implantação deste.

Em particular, a sinalização proposta busca se integrar à concepção proveniente do projeto geométrico.

#### 7.2 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal refere-se a sinalização viária composta de linhas de canalização de fluxo, marcas, símbolos e legendas.

##### 7.2.1 *Materials para Sinalização Horizontal* - SINAPI 102512 – item 1.12.1/1.12.2/1.13.3

Os materiais e suas aplicações deverão satisfazer às normas da ABNT, conforme terminologia descrita na NBR-7396/1987 – “Materiais para sinalização Horizontal”.

##### 7.2.2 Tipos de Pintura

###### 7.2.2.1 Pintura branca

A cor branca deve ser utilizada nas linhas que delimitam a pista de rolamento, Linhas de Borda (LBO) e, também, para regulamentar movimento sobre a pista tais como, Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS) tracejadas ou contínuas, Linhas de continuidade (LCO) tracejadas ou contínuas, setas, símbolos e legendas.

Os posicionamentos, comprimentos, e cadências devem obedecer as diretrizes da Resolução 236/2007 do CONTRAN. Como temos velocidade operacional da via, de 60 km/h, adotamos a cadência de 4,00 x 8,00 metros no eixo.

###### Marcas Transversais:

Linhas de Retenção: largura de 0,40m;

Faixas Travessia de Pedestres, Linha L=0,40 espaço vazio L=0,60m;

###### Marcas Longitudinais:

Linhas de Borda e eixo L=0,10m;

Linhas de continuidade (taper's) L=0,10m;

Linhas de continuidade tracejadas 1,00x1,00m L=0,10m;

A marcação de zebrações deverá ser espaçadas em 1,20m, conforme definição da Resolução 236/2007 CONTRAN. Com largura de linha adota de 0,40m para relação 1:3.

###### 7.2.2.2 Pintura amarela

A cor amarela deverá ser utilizada no eixo das ruas transversais em linhas de divisão de fluxo opostos (LFO), contínuas, regularizando fluxos de sentido opostos. A largura de linha será igual a 0,10m.

##### 7.2.3 Parâmetros para sinalização horizontal

Os parâmetros estão indicados nas Instruções de Sinalização Rodoviária (DAER-RS), e nas normas da ABNT, conforme relação a seguir:

A) NBR-11862/1998 – Tinta para sinalização Horizontal à Base de Resina Acrílica;

B) NBR-13699/1996 – Sinalização Horizontal Viária – Tinta à base de resina acrílica emulsionada em água.

###### 7.2.3.1 Tinta

A tinta para a sinalização horizontal do presente projeto deverá ser do tipo plástico a frio retro-refletiva à base de resinas acrílicas, aplicadas por "Spray", por meio de máquinas apropriadas.

###### 7.2.3.2 Duração

Para um bom desempenho deve enquadrar-se para uma duração de 2 Anos.

###### 7.2.3.3 Retrorrefletividade

Para a avaliação da retrorrefletância na sinalização horizontal deve ser considerado o método de medição: NBR-14723/2005.

A sinalização horizontal deverá ser sempre refletiva, com adição de microesferas de vidro, conforme especificação da NBR-6831/1996 – “Sinalização Horizontal Viária – Microesferas de Vidro” – Requisitos.

##### 7.2.4 Materiais das esferas de vidro

Tintas acrílicas

I-B (PREMIX, na NBR 6831) na dosagem equivalente de 200 a 250 gramas/litro;



## PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

II-A (DROP-ON, na NBR 6831) aplicação por aspersão simultaneamente a tinta, na dosagem de 200 gramas/m<sup>2</sup> de pintura.

### 7.2.8 Refletivo prismático

São delineadores constituído de superfície refletoras trapezoidal com dimensões de 4,5x8mm, aplicadas a suportes metálicos com chapa de 2,5mm que formam um ângulo de 70° entre si. A peça será fixada as laminas das defensas com espaçamentos de 4 em 4 metros.

### 7.2.5 Sinalização Condução Ótica

São elementos refletores, aplicados sobre o pavimento da rodovia ou adjacente a ela, que tem a função de melhorar a visibilidade da sinalização horizontal e possibilitar a criação de condicionantes à circulação.

### 7.2.6 Materiais para sinalização por Condução ótica

Os materiais dos elementos de sinalização por condução ótica deverão satisfazer as normas da ABNT, no que se refere a resistência dos elementos e dimensões mínimas, conforme indicado nas respectivas Normas da ABNT, abaixo relacionadas:

- NBR-14636 – Tachas Refletivas Viárias – Requisitos(dez/00);
- NBR-15576 – Tachões Refletivos Viários- requisitos(Abr/08);
- NBR-7394 – Balizadores e Delineadores (1978).

### 7.2.7 Tachas

São delineadores constituído de superfície refletoras aplicadas a suportes com dimensões de 97 x 100mm, fixadas ao pavimento através colas apropriadas, do tipo Epoxi.

### 7.2.7.1 Cores

As tachas serão em cor coerentes com a da Linha a que se está conjugando e terão seus refletores nas seguintes cores:

- Linhas de borda : refletores branco.
- Linhas do eixo : refletores branco.

### 7.2.7.2 Cadências (Eixo e borda)

- Linha geral : Tachas Bidirecionais: - 16,00 x 16,00m.
- Interseções: Tachas Monodirecionais de 8,00 x 8,00m.

### Tachões

São delineadores constituído de superfície refletoras aplicadas a suportes com dimensões de 240 x 150mm, fixadas ao pavimento através de pinos ou colas apropriadas.

### Cores

Os tachões são dispositivos com cor única amarelo com refletores na mesma cor.

### 7.2.7.3 Cadências (Eixo/L.Continuidade e zebrados)

- Tachão Bidirecionais: - 4,00 x 4,00m;
- Tachão monodirecional – 2,00 x 2,00m.

### 7.2.8.1 Cores

Os refletores prismáticos serão na cor amarela.

### 7.2.8.2 Cadências

Refletores bidirecionais de 4 em 4m.

## 7.3 Sinalização Vertical

A sinalização vertical refere-se sinalização viária com a aplicação de placas e painéis em pontos laterais ou suspensas sobre a rodovia. A codificação das placas apresentadas no projeto seguiu o regulamento do Código de Trânsito Brasileiro, Anexo I – Sinalização, e das Resoluções 180/2005 e 243/2007 do CONTRAN e será especificada a seguir.

### 7.3.1 Placas de regulamentação

As placas de regulamentação têm pôr finalidade informar aos usuários sobre as limitações, proibições ou restrições, regulamentando o uso da via.

Atende a Resolução 180/2005 (Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação) do CONTRAN.

#### 7.3.1.1 Placa Circular - COMPOSIÇÃO 11 - Item 1.12.4

O fundo é branco revestido com película retrorrefletiva Tipo I-A, com orla e diagonal vermelha retrorrefletivas, Tipo I-A, com inscrições ou símbolos preto não refletoivos tipo IV, Dimensão: Ø =1,00m. Código de cor: (02). **“COMPOSIÇÃO 11”**

#### 7.3.1.2 Placa retangular com circular interna – Solo

Fundo branco revestido com película retrorrefletiva tipo I-A, com legendas preto não refleivo tipo IV, com placa interna circular de Regulamentação de Velocidade Máxima e Passagem obrigatória. Código de cor :(02) e placa retangular com dimensão de 1,20x2,50 e 2,00x1,00; Código de cor:(2.b).

### 7.3.2 Placas de advertência

As placas de advertência têm função de chamar a atenção dos condutores de veículos para existência e natureza de perigo na via ou adjacente a ela.

Atende a Resolução 243/2007 (Volume II – Sinalização Vertical de Advertência) do CONTRAN.





## PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

### 7.3.2.1

#### Placa Losango - **COMPOSIÇÃO 12 - item 1.12.5**

O fundo é amarelo revestido com película retrorrefletiva, Tipo I-A, com símbolo preto não refletivo Tipo IV, código de cor: (03). "**COMPOSIÇÃO 12**"

### 7.3.2.2

#### Placa retangular - Solo

O fundo é amarelo revestido com película refletiva, Tipo I-A, com orla e letras pretas não refletivas Tipo IV, código de cor: (3.b), Dim.: 2,00 x 1,00m.

### 7.3.2.3

#### Placas Indicativas

Estas placas têm a finalidade de indicar as direções e distâncias dos pontos que iremos atingir.

### 7.3.2.4

#### Marcador de alinhamento – **COMPOSIÇÃO 13 – item 1.12.6**

São placas que incrementam a percepção do condutor quanto as mudanças nos alinhamentos verticais e horizontais da rodovia.

O fundo é preto, não refletivo, Tipo IV, com seta revestidas com película retrorrefletiva cor amarela, Tipo I-A, Dim:0,50x0,60m, Código de cor (3.a).

### 7.3.2.5

#### Serviço Auxiliar

São utilizadas com o objetivo de indicar aos condutores e pedestres os locais onde eles podem dispor dos serviços indicados.

#### Placa retangular

Terá fundo azul, revestida com película refletiva, tipo I-A, com taria, quadro interno, setas e inscrições em branco revestido com película refletiva, Tipo I-A, O pictograma terá fundo branco, Tipo I-A, com Figura na cor preta não refletiva, Tipo IV, código de cores:(04).

Dimensões: 0,40m x 0,60m.

### 7.3.3

#### Material das Placas

### 7.3.3.1

#### Chapas

As placas serão confeccionadas com chapas retas de ferro galvanizadas com cristais minimizados, nº 18, lisas e isentas de graxas ou manchas. Quando aéreas serão utilizados chapas de alumínio segundo norma ASTM-B-209M, liga AA5052-têmpera H-38, de espessura nominal de 1,5mm, cortadas nas dimensões do projeto.

### 7.3.3.2

#### Refletividade

A sinalização vertical conforme diretriz das Resoluções do CONTRAN, as placas devem ser toda refletiva com exceção da cor preto que será não refletiva.

### 7.3.3.3

#### Película refletiva

Na refletividade das placas e painéis serão utilizados películas retrorrefletivas que devem atender aos requisitos da NBR-14644/2007.

As cores das placas de sinalização devem atender ao que determina a Resolução 160/2004 do CONTRAN.

### 7.3.3.4

#### Suportes para placas de solo

Os postes serão confeccionados em tubo de aço galvanizados com altura de 3,50m e 4,50 metros.

### 7.3.3.4.1

#### Suportes metálicos

Os suportes metálicos devem atender as diretrizes da NBR-14890/2002 e NBR-14962/2003, no que se refere a requisitos e projeto e implantação deste tipo de suporte.

### • Placas até 1 m<sup>2</sup>

Usar tubo de aço galvanizado com 2" X 4,50m parede 3,00mm.

### • Placas de 1 a 3 m<sup>2</sup>

Usar tubo de aço galvanizado com 3" X 4,50m parede 3,75mm.

### • Placas superiores a 3 m<sup>2</sup>

Usar tubo de aço galvanizado com 4" X 6,00m parede 4,25mm.

### 7.3.3.5

#### Placas Suspensas

### 7.3.3.5.1

#### Sempioríticos ou bandeiras

Serão utilizadas bandeira ou semiporítico que são estruturas de fixação aérea de sinais compostas por apenas um pilar de sustentação, tipo tubular, com uma viga em balanço (bandeira simples), ou duas (bandeira dupla) para fixação da placa.

### 7.3.3.6

#### Requisitos para semiporíticos

Os semiporíticos deverão ser de aço galvanizado, zincado por imersão a quente, conforme os requisitos da NBR-14429/1999.

### 7.3.3.7

#### Afastamento lateral das placas

Em caso de meio-fio elevado (calçadas), as placas devem ser colocadas a 0,30m trecho retos e 0,40 em trechos em curva, da borda até o alinhamento vertical da placa, conforme indica a Resolução 180/2005 do CONTRAN.

### 7.3.3.7.1

#### Placas laterais em zona rural

Deverá guardar uma distancia de 1,20m do bordo externo do acostamento.

### 7.3.3.7.2

#### Placas laterais em zona urbana

Deverá guardar uma distancia de 1,20m do bordo externo do acostamento.

### 7.3.3.7.3

#### Placas Aéreas ou suspensas

Devera guardar uma distancia mínima 1,80m.

### 7.3.3.8

#### Altura livre das placas

Trechos urbanos 2,10 metros livre.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

### 7.3.3.9 Letras, tipo e tamanhos

Empregam-se nas inscrições das placas os alfabetos de sinalização rodoviária das séries E(M), adaptados do Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings (EUA). Para o emprego das tabelas deverão ser utilizadas letras com altura igual a 150mm, sendo todas as letras Maiúsculas.

### 7.3.3.10 Tarjas de contorno da placa

Devem ter todos os cantos arredondados, com 30mm de largura e estar 20mm afastadas das extremidades verticais e horizontais.

### 7.3.4 Sinalização Condução Ótica **SICRO 5219606 – itens 1.12.7/1.12.8**

São elementos refletores, aplicados sobre o pavimento da rodovia ou adjacente a ela, que tem a função de melhorar a visibilidade da sinalização horizontal e possibilitar a criação de condicionantes à circulação.

### 7.3.5 Materiais para sinalização por Condução ótica

Os materiais dos elementos de sinalização por condução ótica deverão satisfazer as normas da ABNT, no que se refere a resistência dos elementos e dimensões mínimas, conforme indicado nas respectivas Normas da ABNT, abaixo relacionadas:

- NBR-14636 – Tachas Refletivas Viárias – Requisitos(dez/00);
- NBR-15576 – Tachões Refletivos Viários- requisitos(Abr/08);
- NBR-7394 – Balizadores e Delineadores (1978).

### 7.3.6 Tachas

São delineadores constituído de superfície refletoras aplicadas a suportes com dimensões de 97 x 100mm, fixadas ao pavimento através colas apropriadas, do tipo Epoxi.

### 7.3.6.1 Cores

As tachas serão em cor coerentes com a da Linha a que se está conjugando e terão seus refletores nas seguintes cores:

- Linhas de borda : refletores branco.
- Linhas do eixo : refletores branco.

### 7.3.6.2 Cadências (Eixo e borda)

Linha geral : Tachas Bidirecionais: - 16,00 x 16,00m.

Interseções: Tachas Monodirecionais de 8,00 x 8,00m.

### 7.3.7 Tachões

São delineadores constituído de superfície refletoras aplicadas a suportes com dimensões de 240 x 150mm, fixadas ao pavimento através de pinos ou colas apropriadas.

### 7.3.7.1 Cores

Os tachões são dispositivos com cor única amarelo com refletores na mesma cor.

### 7.3.7.2 Cadências (Eixo/L, Continuidade e zebRADOS)

Tachão Bidirecionais: - Conforme projeto

### 7.3.8 Refletivo prismático

São delineadores constituído de superfície refletoras trapezoidal com dimensões de 4.5x8mm, aplicadas a suportes metálicos com chapa de 2.5mm que formam um ângulo de 70ª entre si. A peça será fixada as laminas das defensas com espaçamentos de 4 em 4 metros.

### 7.3.8.1 Cores

Os refletores prismáticos serão na cor amarela.

### 7.3.8.2 Cadências

Refletores bidirecionais de 4 em 4m.

BER PROJETOS E OBRAS LTDA  
Engº Civil Daniel Manduca  
CREARS 164806

Paulo José Silveira Correa  
PREFEITO MUNICIPAL

Abril/2023