



Estado do Rio Grande do Sul  
**MUNICÍPIO DE ENTRE-IJUÍS**

Rua Francisco Richter, 601  
CNPJ: 89 971.782/0001-10  
Visite São João Batista – 6ª Redução Jesuítica  
Guarani  
E-mail: marta@pmei.rs.gov.br – Fone: 2120-2779  
<http://www.entreijuis.rs.gov.br>



## ANEXO II: MEMORIAL DE CÁLCULO

### MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

Obra: **Pavimentação com pedra irregular, assentamento de meio-fio e sinalização vertical.**  
Proprietário: **Prefeitura Municipal de Entre-Ijuís**  
Local: **Esquina Caraguataí em frente a Comunidade São Benedito**  
Data: **Outubro2023**

#### 1. INSTALAÇÕES

##### 1.1 Locação da via

Extensão medida em planta, pelo eixo da estrada. **Comprimento = 318,00 m**

##### 1.2 Placa de Obra

Não aplicado.

##### 1.3 Sinalização de fita com cone plástico

Adotado: **L = 18,00m** (6,0m em cada uma dos 3 entroncamentos).

#### 2. MOVIMENTO DE TERRA\*

##### 2.1 Regularização e compactação do Subleito

Área medida em planta. **Área = 1.907,84 m<sup>2</sup>**  
**ETAPA POR CONTA DA PREFEITURA MUNICIPAL.**

##### 2.2 Fornecimento de argila

Calculado em volume, multiplicando-se a área locada pela espessura média de 20 cm.  
 $V = 1.907,84\text{m}^2 \times 0,20\text{m} \rightarrow V = 381,57 \text{ m}^3$   
**ETAPA POR CONTA DA PREFEITURA MUNICIPAL.**

#### 3. PAVIMENTAÇÃO

##### 3.1 Pavimentação pedra irregular incluindo rejunte com pó de pedra

Área medida em planta. **Área = 1.907,84 m<sup>2</sup>**



Estado do Rio Grande do Sul  
**MUNICÍPIO DE ENTRE-IJUÍS**

Rua Francisco Richter, 601

CNPJ: 89 971.782/0001-10

Visite São João Batista – 6ª Redução Jesuítica  
Guarani

E-mail: marta@pmei.rs.gov.br – Fone: 2120-2779

<http://www.entreijuis.rs.gov.br>



### 3.2 Meios-fios ou cordões de concreto

O número de meios fios é calculado segundo a seguinte fórmula:

$$N = \sum LD + \sum LE$$

Onde:

N = Numero de meios-fios;

$\sum LD$  = Soma de meios-fios no lado direito;

$\sum LE$  = Soma de meios-fios no lado esquerdo;

$$N = ((316,00 + (316,00 + 2,00 + 2,00)))$$

$$N = \mathbf{636,00 \text{ meios-fios}}$$

## 4. MICRODRENAGEM

### 4.1 Locação topográfica da rede pluvial

Compreende a soma unitária (L) de todos os trechos das travessias de tubos de concreto (armado ou simples) de diversos diâmetros.

$$L = 3 \text{ travessias} \times 7,0\text{m} + 2 \text{ trechos} \times 60,0\text{m} + 4 \text{ tubos de DN } 60\text{mm} = \mathbf{145 \text{ unidades}}$$

### 4.2 Tubo de concreto simples DN 40 mm

$$L = 3 \text{ travessias} \times 7,0\text{m} + 2 \text{ trechos} \times 60,0\text{m} \quad \mathbf{L = 141 \text{ unidades}}$$

### 4.3 Tubo de concreto armado DN 60 mm

Conforme o projeto. **Total = 4 unidades**

### 4.4 Tubo de concreto armado DN 80 mm

Não aplicado.

### 4.5 Caixa coletora com tampa de concreto e grelha

Medido em planta. **06 unidades**

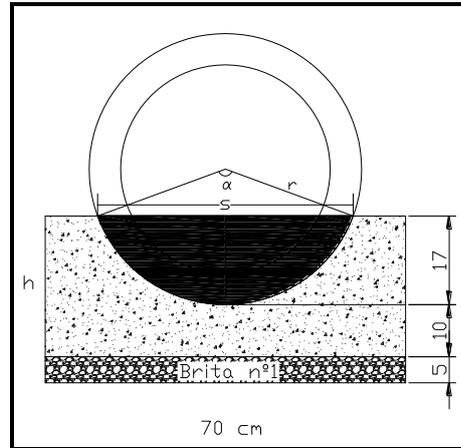
### 4.6 Berço de concreto (envelopamento dos tubos)

Neste cálculo consideramos um tubo de DN 40 cm e a espessura das paredes de 6,0 cm, totalizando um diâmetro de 52 cm. O cálculo da superfície foi feito como sendo um arco de círculo (hachura sólida em preto) de raio  $r = 26$  cm, conforme ilustrado na figura a seguir.



Estado do Rio Grande do Sul  
**MUNICÍPIO DE ENTRE-IJUÍS**

Rua Francisco Richter, 601  
CNPJ: 89 971.782/0001-10  
Visite São João Batista – 6ª Redução Jesuítica  
Guarani  
E-mail: marta@pmei.rs.gov.br – Fone: 2120-2779  
http://www.entreijuis.rs.gov.br



Para o cálculo da área utilizou-se como sendo a altura  $h$  do concreto como sendo a terça parte do diâmetro externo do tubo ( $52/17 = 17$  cm);

O segmento  $s$  foi calculado pela fórmula  $r = h/2 + s^2/8h \rightarrow 26 = 17/2 + s^2/8 \cdot 17$

Logo  $s = 48,78$

Substituindo  $s$  na equação da área  $A = h/6s (3h^2 + 4s^2)$ , temos:

$$A = 17/6 \cdot 48,78 (3 \cdot 17^2 + 4 \cdot 48,78^2) \rightarrow A = 603 \text{ cm}^2.$$

Esta área  $A$  deverá ser subtraída da área total.

$$A_T = 70 \cdot 27 - 603 \rightarrow A_T = 1287 \text{ cm}^2 \text{ ou } A_T = 0,13 \text{ m}^2 \text{ de concreto para um tubo de DN 40 cm.}$$

$$\text{Para 21 unidades de tubos temos: } V = 0,1287 \text{ m}^2 \times 0,7 \text{ m} \times 21 \text{ tubos} \rightarrow V = 1,89 \text{ m}^3.$$

#### 4.7 contensão em alvenaria de tijolo maciço espessura de 20cm

A área  $A$  da alvenaria é calculada fazendo a multiplicação entre a base pela altura, subtraindo a área do tubo de diâmetro 72cm, incluindo a parede do tubo, assim:

$$A = 1,30 \times 1,30 - 3,14 \times (0,72)/4 \rightarrow A = 1,28 \text{ m}^2$$

## 5. SINALIZAÇÃO

### 5.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL

#### 5.1.1 Placa de Regulamentação R-1 (PARE) (L= 35cm) EM ESTRADA RURAL

Indica parada obrigatória.

Será instalada apenas **uma unidade** do lado direito da pista no entroncamento com a pavimentação.

#### 5.1.2 Placa de Advertência A-18 (retangular 0,80x0,40m) completa

O sinal **A-18** adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de saliência, lombada ou ondulação transversal sobre a superfície de rolamento. **Deve** acompanhar o sinal **R-19** – “Velocidade máxima permitida”, quando se tratar de ondulação transversal.

Deve ser posicionado do lado direito da pista a 100 m da lombada (ondulação transversal) em ambos os sentidos. O sinal **A-18** colocado junto à ondulação transversal **deve** ser complementado com seta de posição, em ambos os sentidos.



Estado do Rio Grande do Sul  
**MUNICÍPIO DE ENTRE-IJUÍS**

Rua Francisco Richter, 601  
CNPJ: 89 971.782/0001-10  
Visite São João Batista – 6ª Redução Jesuítica  
*Guarani*  
E-mail: marta@pmei.rs.gov.br – Fone: 2120-2779  
<http://www.entreijuis.rs.gov.br>



**Serão instaladas quatro placas, conforme indicado em planta.**

**5.1.3 Placa indicativa de curva acentuada a esquerda /direita (A-1b)**

O sinal **A -1a** e **A-1b** adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de uma curva acentuada a esquerda ou a direita, respectivamente.

**Devem** ser utilizados sempre que existir curva horizontal adiante, em vias onde as velocidades de aproximação acarretem manobra que possa comprometer a segurança dos usuários.

**Serão instaladas duas placas, conforme indicado em planta.**

**5.1.4 Placa de velocidade máxima admissível (R-19)**

Regulamenta o limite máximo de velocidade em que o veículo pode circular na pista ou faixa, válido a partir do ponto onde o sinal é colocado.

A velocidade indicada vale a partir do local onde estiver colocada a placa, até onde houver outra que a modifique.

A placa **deve** ser colocada à direita da via/pista, perpendicular ao sentido de tráfego.

**Deverá ser instalado um total de 02 placas, conforme ilustrado em planta.**

## **6. SERVIÇOS FINAIS E EVENTUAIS**

**6.1) Compactação mecânica**

Compreende ao serviço de rolo compactador para compactar a área do calçamento (pavimentação poliédrica). **ETAPA POR CONTA DA PREFEITURA MUNICIPAL.**

Entre-Ijuís, 05 de Outubro de 2023.

---

LUIS CARLOS FRANTZ  
Eng. Civil CREA RS 117.772



Estado do Rio Grande do Sul  
**MUNICÍPIO DE ENTRE-IJUÍS**

Rua Francisco Richter, 601  
CNPJ: 89 971.782/0001-10  
Visite São João Batista – 6ª Redução Jesuítica  
Guarani  
E-mail: marta@pmei.rs.gov.br – Fone: 2120-2779  
<http://www.entreijuis.rs.gov.br>



## **MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

Obra: **Pavimentação com pedra irregular, assentamento de meio-fio, drenagem pluvial e sinalização vertical.**  
Proprietário: **Prefeitura Municipal de Entre-Ijuís**  
Localidade: **Esquina Boa Vista – Em frente a Escola Antonio Cortez.**  
Data: **Outubro/2023**

### **1. INSTALAÇÕES**

#### **1.4 Locação da via**

Extensão medida em planta, pelo eixo da estrada. **Comprimento = 207,00 m**

#### **1.5 Placa de Obra**

**Não aplicado.**

#### **1.6 Sinalização de fita com cone plástico**

Adotado: **L = 14,0m** (referente aos 2 entroncamentos).

### **2. MOVIMENTO DE TERRA**

#### **2.1 Regularização e compactação do Subleito**

Área medida em planta. **Área = 1.440,93 m<sup>2</sup> ETAPA POR CONTA DA PREFEITURA MUNICIPAL.**

#### **2.2 Fornecimento de argila**

Calculado em volume, multiplicando-se a área locada pela espessura média de 20 cm.  
 **$V = 1.440,93\text{m}^2 \times 0,20\text{m} \rightarrow V = 288,19 \text{m}^3$  ETAPA POR CONTA DA PREFEITURA MUNICIPAL.**

### **3. PAVIMENTAÇÃO**

#### **3.1 Pavimentação pedra irregular incluindo rejunte com pó de pedra**

Área medida em planta. **Área = 1.440,93 m<sup>2</sup>**

#### **3.2 Meios-fios ou cordões de concreto**

O número de meios fios é calculado segundo a seguinte fórmula:

$$N = \sum LD + \sum LE + m \cdot CLD + m \cdot CLE$$

Onde:



Estado do Rio Grande do Sul  
**MUNICÍPIO DE ENTRE-IJUÍS**

Rua Francisco Richter, 601  
CNPJ: 89 971.782/0001-10  
Visite São João Batista – 6ª Redução Jesuítica  
*Guarani*  
E-mail: marta@pmei.rs.gov.br – Fone: 2120-2779  
<http://www.entreijuis.rs.gov.br>



N = Numero de meios-fios;  
 $\Sigma$  LD = Soma de meios-fios no lado direito;  
 $\Sigma$  LE = Soma de meios-fios no lado esquerdo;  
m = Número de cantos de ruas (entroncamentos)  
CLD = Número de meios fios dos cantos de entroncamentos;  
CLE = Soma dos meios-fios no lado direito na curva (canto das ruas).

$$N = ((7,0 + 204,70) + (7,0 + 207,00))$$

**N = 426,00 meios-fios**

#### 4. MICRODRENAGEM

##### 4.1 Locação topográfica da rede pluvial

Compreende a soma unitária (L) de todos os trechos das travessias de tubos de concreto (armado ou simples) de diversos diâmetros.

$$L = 60,00 + 60,00 + 3*6,00 + 8,00 \rightarrow L = 146,00 \text{ unidades}$$

##### 4.2 Tubo de concreto simples DN 40 mm

Medido em planta. **L = 138 unidades**

##### 4.3 Tubo de concreto armado DN 60 mm

Medido em planta. **L = 8 unidades**

##### 4.4 Tubo de concreto armado DN 80 mm

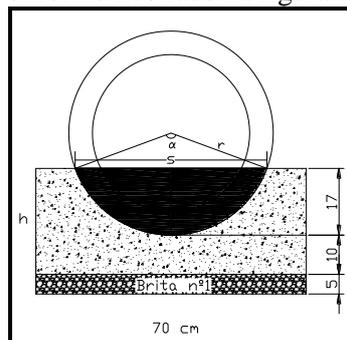
Não aplicado.

##### 4.5 Caixa coletora com tampa de concreto e grelha

Medido em planta. **06 unidades**

##### 4.6 Concreto para envelopamento tubo FCK 15 MPa, inclusive transporte e lançamento

Neste cálculo consideramos um tubo de DN 40 cm e a espessura das paredes de 6,0 cm, totalizando um diâmetro de 52 cm. O cálculo da superfície foi feito como sendo um arco de círculo (hachura sólida em preto) de raio  $r = 26$  cm, conforme ilustrado na figura a seguir.



Para o cálculo da área utilizou-se como sendo a altura  $h$  do concreto como sendo a terça parte do diâmetro externo do tubo ( $52/3 = 17$  cm);

$$\text{O segmento } s \text{ foi calculado pela fórmula } r = h/2 + s^2/8h \rightarrow 26 = 17/2 + s^2/8 \cdot 17$$

Logo  $s = 48,78$

Substituindo  $s$  na equação da área  $A = h/6s (3h^2 + 4s^2)$ , temos:

$$A = 17/6 \cdot 48,78 (3 \cdot 17^2 + 4 \cdot 48,78^2) \rightarrow A = 603 \text{ cm}^2$$

Esta área  $A$  deverá ser subtraída da área total.

$$A_T = 70 \cdot 27 - 603 \rightarrow A_T = 1287 \text{ cm}^2 \text{ ou } A_T = 0,13 \text{ m}^2 \text{ de concreto para um tubo de DN 40 cm.}$$



Estado do Rio Grande do Sul  
**MUNICÍPIO DE ENTRE-IJUÍS**

Rua Francisco Richter, 601  
CNPJ: 89 971.782/0001-10  
Visite São João Batista – 6ª Redução Jesuítica  
Guarani  
E-mail: marta@pmei.rs.gov.br – Fone: 2120-2779  
http://www.entreijuis.rs.gov.br



Para 18 unidades de tubos temos:  $V = 0,1287 \text{ m}^2 \times 0,70 \text{ m} \times 18 \text{ tubos} \rightarrow V = 1,62 \text{ m}^3$ .

#### 4.7 Contensão com alvenaria de tijolo maciço e = 20cm

Calculado pela formula:

$A = 1\text{ lados} \times ((B \times H) - At)$ , onde:

A = Área de contenção em  $\text{m}^2$ ;

B = Base em m;

H = Altura da contenção em m;

At = Área do tubo em m.

Assim:

$A = 1 \text{ lados} \times ((1,30 \times 1,10) - (\pi \times (0,72)^2)/4)$

**A = 1,23m<sup>2</sup>**

### 5. SINALIZAÇÃO

#### 5.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL

##### 5.1.1 Placa de Regulamentação R-1 (PARE) (L= 35cm) EM ESTRADA RURAL

Indica parada obrigatória.

Serão instaladas **duas unidades** do lado direito da pista no entroncamento da estrada secundariacom a pavimentação, conforme exibido em planta.

##### 5.1.2 Placa de Advertência A-18 (retangular 0,50x0,50m) completa

O sinal **A-18** adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de saliência, lombada ou ondulação transversal sobre a superfície de rolamento. **Deve** acompanhar o sinal **R-19** – “Velocidade máxima permitida”, quando se tratar de ondulação transversal.

Deve ser posicionado do lado direito da pista a 100 m da lombada (ondulação transversal) em ambos os sentidos. O sinal **A-18** colocado junto à ondulação transversal **deve** ser complementado com seta de posição, em ambos os sentidos.

**Instalação de um total de quatro placas conforme indicado em planta.**

##### 5.1.3 Placa indicativa de área escolar (A-33a)

O sinal **A-33a** adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de trecho de via com trânsito de escolares.

**Deve** ser utilizado nas proximidades da área escolar ou em trechos de via em que compõem o percurso de escolares.

**Instalação de um total de quatro placas conforme indicado em planta.**

##### 5.1.4 Placa de velocidade máxima admissível (R-19)

Regulamenta o limite máximo de velocidade em que o veículo pode circular na pista ou faixa, válido a partir do ponto onde o sinal é colocado.

A velocidade indicada vale a partir do local onde estiver colocada a placa, até onde houver outra que a modifique.

A placa **deve** ser colocada à direita da via/pista, perpendicular ao sentido de tráfego.

**Deverá ser instalado um total de 02 placas, conforme ilustrado em planta.**



Estado do Rio Grande do Sul  
**MUNICÍPIO DE ENTRE-IJUÍS**

Rua Francisco Richter, 601  
CNPJ: 89.971.782/0001-10  
Visite São João Batista – 6ª Redução Jesuítica  
*Guarani*  
E-mail: [marta@pmei.rs.gov.br](mailto:marta@pmei.rs.gov.br) – Fone: 2120-2779  
<http://www.entreijuis.rs.gov.br>



## **6. SERVIÇOS FINAIS E EVENTUAIS**

### **6.1) Compactação mecânica**

Compreende ao serviço de rolo compactador para compactar a área do calçamento (pavimentação poliédrica). **ETAPA POR CONTA DA PREFEITURA MUNICIPAL.**

Entre-Ijuís, 05 de Outubro de 2023.

---

LUIS CARLOS FRANTZ  
Eng. Civil CREA RS 117.772