

Joinville, 09 de abril de 2025

A

Secretaria de Pesquisa e Planejamento Urbano - SEPUR

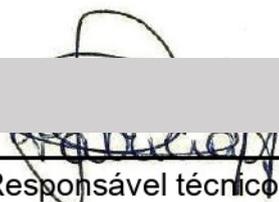
Rua Quinze de Novembro, nº 485, Centro, Joinville-SC

**Resposta aos OFÍCIOS SEI Nº 0023415664/2024 e 0024363597/2025 -  
SEPUR.UPL.AIU**

**Protocolo nº 33066/2023**

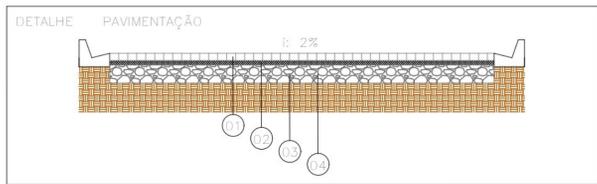
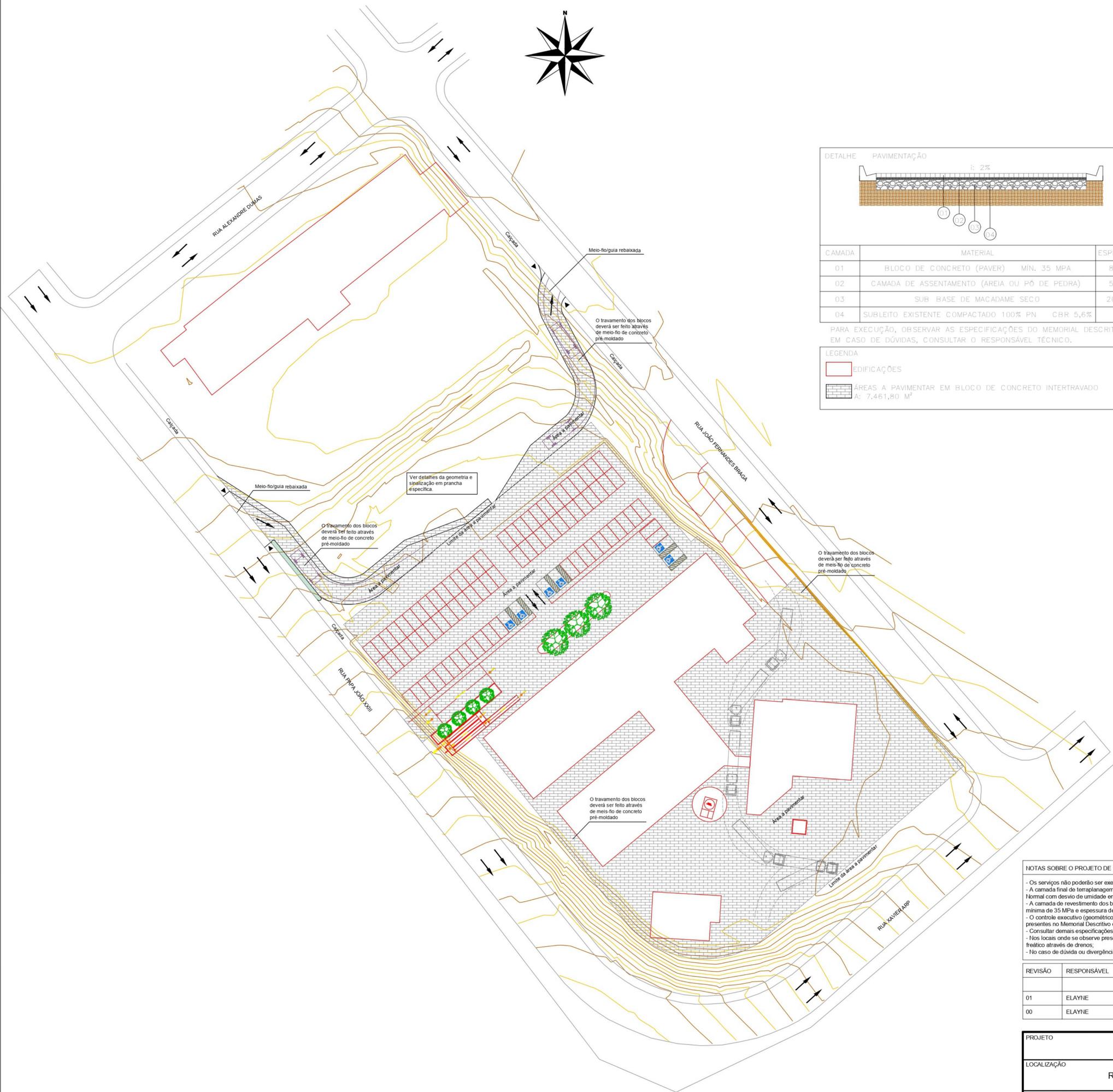
**FUNDAÇÃO PRÓ-RIM**, inscrita no CNPJ nº 79.361.127/0001-96, localizada na Rua Xavier Arp, nº 15, Bairro Iririú, no município de Joinville – SC, vem por meio deste documento enviar as propostas e projetos solicitados no Ofício SEI nº 0023415664/2024.

Atenciosamente,

---

Responsável técnico  
Patricia de Luca Lima Greff  
CRBIO/SC 58979



| CAMADA | MATERIAL                                       | ESPESSURA |
|--------|--|-----------|
| 01     | BLOCO DE CONCRETO (PAVER) MIN. 35 MPA          | 8 CM      |
| 02     | CAMADA DE ASSENTAMENTO (AREIA OU PÓ DE PEDRA)  | 5 CM      |
| 03     | SUB BASE DE MACADAME SECO                      | 20 CM     |
| 04     | SUBLEITO EXISTENTE COMPACTADO 100% PN CBR 5,6% |           |

PARA EXECUÇÃO, OBSERVAR AS ESPECIFICAÇÕES DO MEMORIAL DESCRITIVO. EM CASO DE DÚVIDAS, CONSULTAR O RESPONSÁVEL TÉCNICO.

LEGENDA

|  |  |
|--|--|
|  | EDIFICAÇÕES  |
|  | ÁREAS A PAVIMENTAR EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO PAVER<br>A: 7.461,80 M <sup>2</sup> |

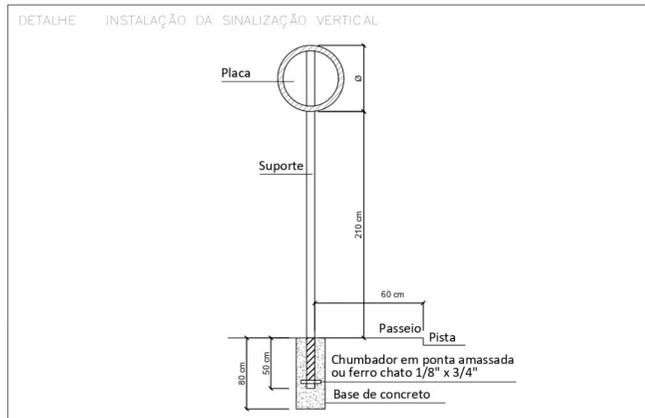
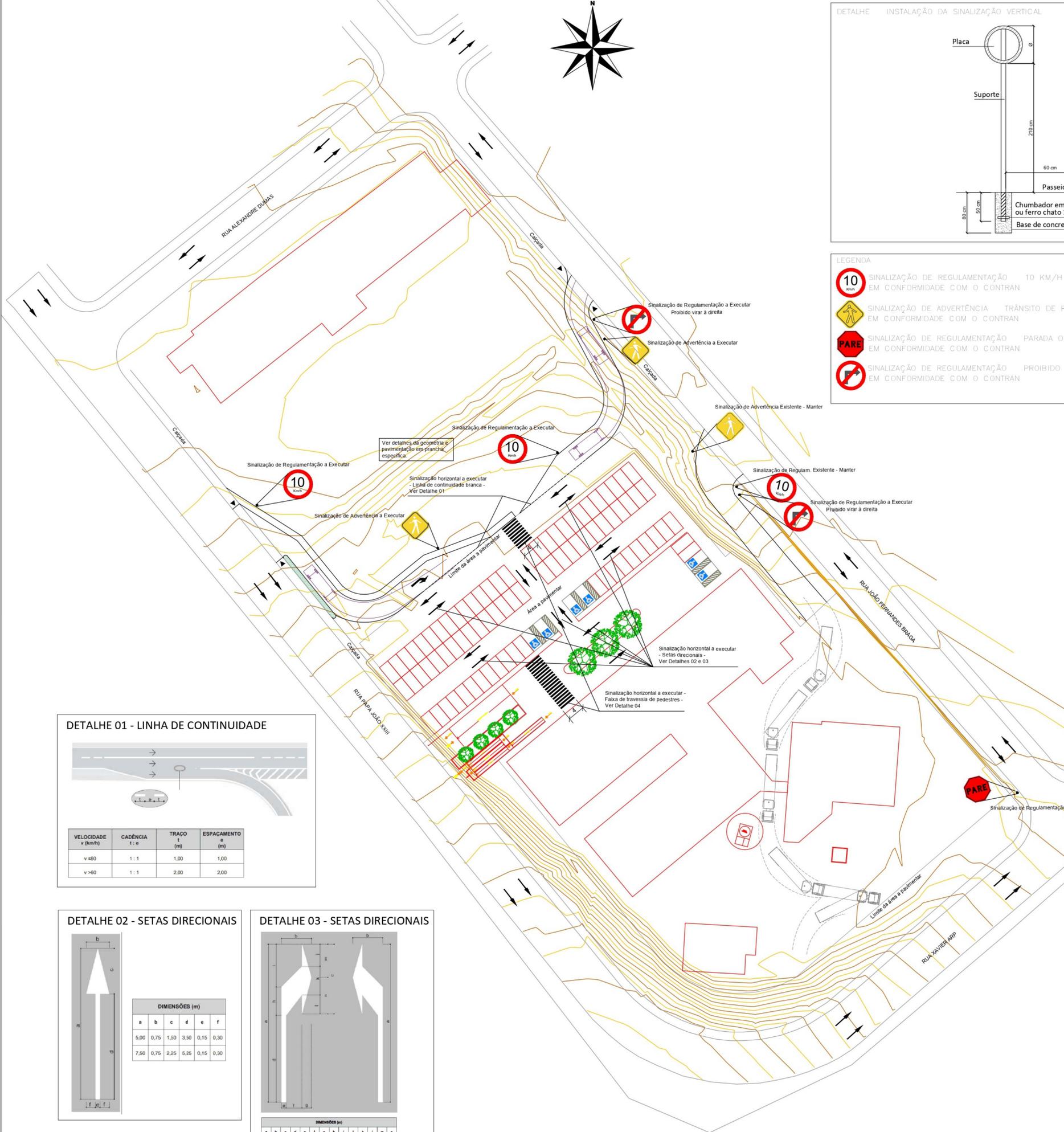
**NOTAS SOBRE O PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

- Os serviços não poderão ser executados em dias de chuva ou após períodos chuvosos;
- A camada final de terraplanagem (subleito) deverá ser regularizada e compactada até atingir GC maior ou igual a 100% do Proctor Normal com desvio de umidade em relação à ótima de até 2,00%;
- A camada de revestimento dos blocos deverá seguir as especificações de desempenho e qualidade da NBR 9781, com resistência mínima de 35 MPa e espessura de 8 cm;
- O controle executivo (geométrico e tecnológico) das camadas deverá ser rigoroso e estar em conformidade com as especificações presentes no Memorial Descritivo do projeto;
- Consultar demais especificações de materiais e processos executivos no Memorial Descritivo;
- Nos locais onde se observe presença de água a menos de 1,50 metros de profundidade, deverá ser feito o rebaixamento do lençol freático através de drenos;
- No caso de dúvida ou divergência, o responsável técnico deverá ser consultado.

| REVISÃO | RESPONSÁVEL | DATA       | DESCRIÇÃO                                    |
|---------|-------------|------------|--|
| 01      | ELAYNE      | 21/03/2025 | ADEQUAÇÕES CONFORME ALTERAÇÃO NO PROJ. GEOM. |
| 00      | ELAYNE      | 08/10/2024 | EMIÇÃO INICIAL                               |

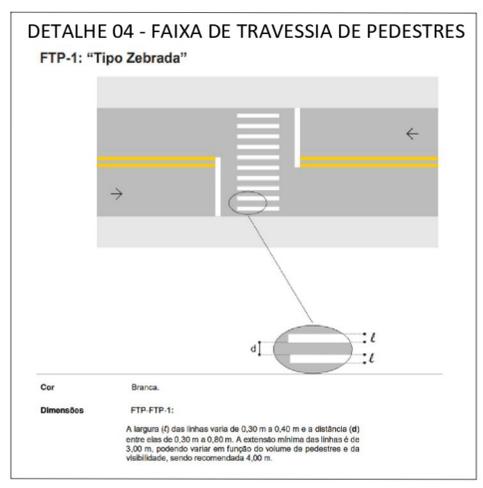
|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <b>PROJETO</b>                                     |   | <b>Projeto de Pavimentação</b>                       |  |
| LOCALIZAÇÃO  |   |  | FOLHA  |
| Rua Xavier ARP, n. 15 - Bairro Iriú - Joinville/SC |   |  | <b>01/01</b>   |
| CONTRATANTE  | Assinado de forma digital por MAYCON TRUPPEL MACHADO.<br>Dados: 2025.04.02 16:24:27 -03'00' | RESPONSÁVEL TÉCNICO                                  | Assinado de forma digital por ELAYNE THAIS GRUBER.<br>Dados: 2025.04.01 14:15:31 -03'00' |
| FUNDAÇÃO PRÓ RIM<br>CNPJ: 79.361.127/0001-96       |   | ELAYNE GRUBER<br>Engenheira Civil - CREA/SC 162004-0 |  |
| ESCALA   | DATA  | MÁTRICULAS DO IMÓVEL                                 |  |
| 1/500  | Março/2025  | 125.820; 120.505                                     |  |

**Implantação - Áreas a Pavimentar**  
Escala 1/500



### LEGENDA

|  |  |            |
|--|--|------------|
|  | SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO 10 KM/H                  | QUANT.: 02 |
|  | SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA TRÁNSITO DE PEDESTRES       | QUANT.: 02 |
|  | SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO PARADA OBRIGATORIA       | QUANT.: 01 |
|  | SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO PROIBIDO VIRAR À DIREITA | QUANT.: 02 |



### DETALHE 01 - LINHA DE CONTINUIDADE

| VELOCIDADE v (km/h) | CADÊNCIA t: e (m) | TRAÇO t (m) | ESPAÇAMENTO e (m) |
|---------------------|-------------------|-------------|-------------------|
| v ≤ 60              | 1:1               | 1,00        | 1,00              |
| v > 60              | 1:1               | 2,00        | 2,00              |

### DETALHE 02 - SETAS DIRECIONAIS

| DIMENSÕES (m) |      |      |      |      |      |
|---------------|------|------|------|------|------|
| a             | b    | c    | d    | e    | f    |
| 5,00          | 0,75 | 1,50 | 3,50 | 0,15 | 0,30 |
| 7,50          | 0,75 | 2,25 | 5,25 | 0,15 | 0,30 |

### DETALHE 03 - SETAS DIRECIONAIS

| DIMENSÕES (m) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| a             | b    | c    | d    | e    | f    | g    | h    | i    | j    | k    | l    |
| 5,00          | 0,84 | 0,20 | 0,75 | 0,15 | 0,05 | 0,20 | 1,20 | 0,75 | 0,20 | 0,20 | 1,50 |
| 7,50          | 0,84 | 0,20 | 1,10 | 0,15 | 0,05 | 0,20 | 1,70 | 0,20 | 0,20 | 1,90 | 1,70 |

### NOTAS SOBRE O PROJETO DE SINALIZAÇÃO

- As placas de sinalização vertical serão posicionadas a uma distância mínima de 0,60 m do bordo da via e fixadas a uma altura de 2,10 m;
- As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via;
- O material a ser utilizado na confecção das placas será a chapa de aço zincado com espessura mínima de 1,25 mm, conforme especificações da NBR 11904 (Placas de aço para sinalização viária). As placas serão pintadas com tintas refletivas, de modo que permitam a visibilidade noturna. O suporte das placas deverá ser de aço com coluna simples;
- Nos acessos a serem executados deverá ser posicionada Placa de Regulamentação, conforme local previsto em projeto, limitando a velocidade de 10 km/h nos acessos. De acordo com o CONTRAN, a forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca. Para este tipo de sinalização, o diâmetro mínimo para as vias urbanas é de 40 cm. A placa deverá ser retrorefletiva;
- Além desta, será implantada sinalização vertical de advertência composta por placa indicativa de trânsito de pedestres, nos locais definidos no projeto. A forma padrão dos sinais de advertência é a quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical, e as cores são amarela e preta. A dimensão mínima em vias urbanas é de 45 cm. A placa deverá ser retrorefletiva;
- Nas saídas dos acessos à Rua João Ferrnandes Braga, deverá ser posicionada a sinalização de regulamentação que indica a proibição de giro à direita. De acordo com o CONTRAN, a forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca. Para este tipo de sinalização, o diâmetro mínimo para as vias urbanas é de 40 cm. A placa deverá ser retrorefletiva e posicionada no lado direito da via/pista, no máximo a 5,0 m do prolongamento do meio-fio ou do bordo da pista transversal.

| REVISÃO | RESPONSÁVEL | DATA       | DESCRIÇÃO                                    |
|---------|-------------|------------|--|
| 01      | ELAYNE      | 21/03/2025 | ADEQUAÇÕES CONFORME ALTERAÇÃO NO PROJ. GEOM. |
| 00      | ELAYNE      | 08/10/2024 | EMIÇÃO INICIAL                               |

|                     |                        |                     |  |
|---------------------|------------------------|---------------------|--|
| PROJETO             |                        |                     | <b>Projeto de Sinalização Viária</b>                 |
| LOCALIZAÇÃO         |                        |                     | Rua Xavier ARP, n. 15 - Bairro Iriirí - Joinville/SC |
| FOLHA               |                        |                     | <b>01/01</b>   |
| CONTRATANTE         | MAYCON TRUPPEL MACHADO | RESPONSÁVEL TÉCNICO | ELAYNE THAIS GRUBER                                  |
| FUNDAÇÃO            | FUNDAÇÃO PRÓ RIM       |                     | ELAYNE GRUBER  |
| CNPJ                | 79.361.127/0001-96     |                     | Engenheira Civil - CREA/SC 162004-0                  |
| ESCALA              | 1/500                  | DATA                | Março/2025   |
| MTRICULAS DO IMÓVEL |                        |                     | 125.820; 120.505                                     |

**Implantação - Sinalização**  
Escala 1/500





Joinville, 14 de abril de 2025

A

Secretaria de Pesquisa e Planejamento Urbano - SEPUR  
Rua Quinze de Novembro, nº 485, Centro, Joinville-SC

**Resposta ao OFÍCIO SEI Nº 0023935919/2024 e 0024759864/2025 - SEPUR.UPL.AIU**  
**Protocolo nº 33066/2023**

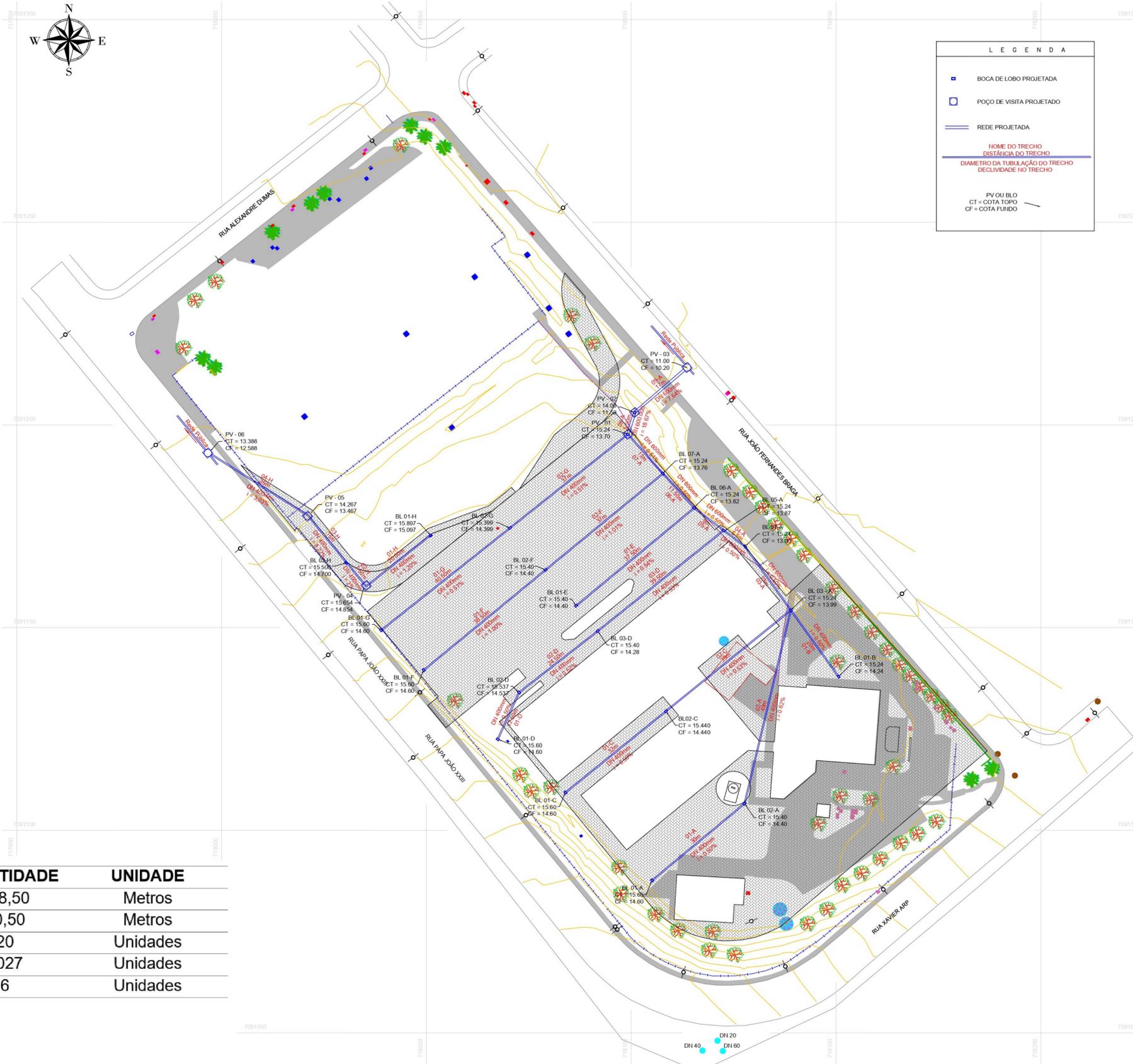
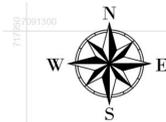
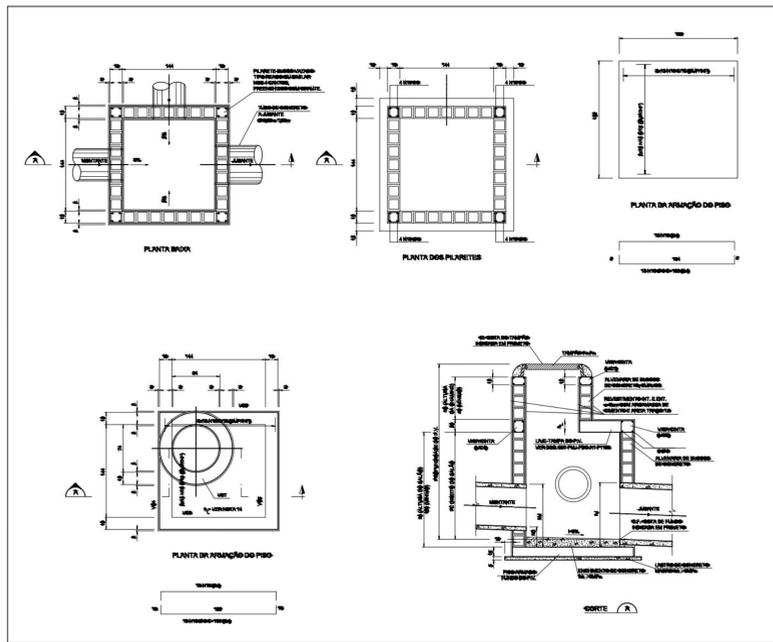
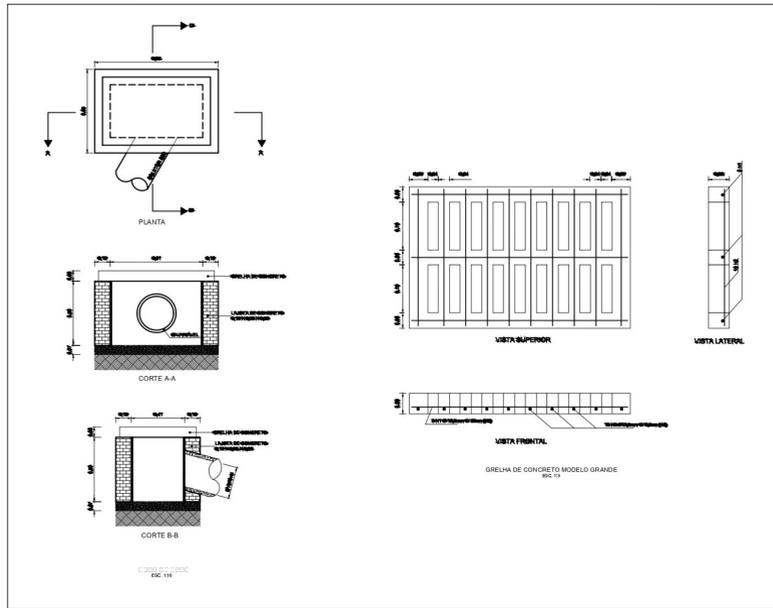
**FUNDAÇÃO PRÓ-RIM**, inscrita no CNPJ nº 79.361.127/0001-96, localizada na Rua Xavier Arp, nº 15, Bairro Iririú, no município de Joinville – SC, vem por meio deste documento enviar os estudos e projetos solicitados no Ofício SEI nº 0023935919/2024.

Atenciosamente,

A rectangular area of the document is redacted with a grey box, obscuring the signature of the technical responsible person.

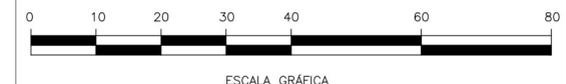
---

Responsável técnico  
Patricia de Luca Lima Greff  
CRBIO/SC 58979



**LEGENDA**

- BOCA DE LOBO PROJETADA
- POÇO DE VISITA PROJETADO
- REDE PROJETADA
- NOME DO TRECHO
- DISTÂNCIA DO TRECHO
- DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO DO TRECHO
- DECLIVIDADE DO TRECHO
- PV OU BLO  
CT = COTA TOPO  
CF = COTA FUNDO



ESCALA GRÁFICA

|      |          |         |  |             |           |
|------|----------|---------|--|-------------|-----------|
| 02   | 11/04/25 | FILIFE  | Alteração de Layout de acesso veicular | FILIFE      | ---       |
| 01   | 17/10/24 | FILIFE  | ---                                    | ---         | ---       |
| REV. | DATA     | DESENHO | MODIFICAÇÃO                            | VERIFICAÇÃO | APROVAÇÃO |

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE  
Secretaria de Pesquisa e Planejamento Urbano

**HOSPITAL VIDA - FUNDAÇÃO PRO RIM**  
Rua Xavier Arp, 15 - Iriú - Joinville SC

TÍTULO: PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

**CARTOSAN** Engenharia e Soluções Ambientais  
Avenida Dr. Getúlio Vargas, 384 - Sala 01 Centro, Campo Alegre - SC  
FONE: (47) 9-9107-5145  
e-mail: cartosanengenharia@gmail.com

|                             |   |  |
|-----------------------------|---|--|
| DESENHISTA<br>FILIFE        | Responsável Técnico<br>FILIFE ANTONIO ROLL<br>CONE: 13146/2012-01/2014-02/2014-03/2014-04<br>www.crea-sc.org.br | Proprietário<br>MAYCON TRÜPPEL<br>MACHADO<br>CNPJ: 205.208.141/13155-00/09 |
| PROJETO<br>TRAÇADO DRENAGEM | ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL  | FUNDAÇÃO PRO RIM<br>CNPJ: 79.361.127/0001-96                               |

|       |                       |          |       |
|-------|-----------------------|----------|-------|
| NºPMU | DATA                  | ESCALA   | FOLHA |
| 000   | 35.4 - Proj. Drenagem | OUT/2024 | 1/500 |

| DESCRIÇÃO  | QUANTIDADE | UNIDADE  |
|--|------------|----------|
| Tubo de concreto DN 40                           | 508,50     | Metros   |
| Tubo de concreto DN 60 para assentamento de rede | 90,50      | Metros   |
| Grelha em Aço CA-50                              | 20         | Unidades |
| Lajota de Concreto 0,12x0,25x0,08                | 2027       | Unidades |
| Tampão de Fo. Fo.                                | 6          | Unidades |

**PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL PARA OBRA DE  
CONSTRUÇÃO DO COMPLEXO HOSPITALAR VIDA CENTER**

MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO

Abril de 2025

## Sumário

|   |    |
|---|----|
| 1. DADOS DO EMPREENDEDOR .....  | 3  |
| 1. Apresentação do Projeto .....  | 4  |
| 1.1. Introdução .....   | 4  |
| 1.2. Objetivo do projeto.....   | 4  |
| 2. PROJETOS .....   | 4  |
| 2.1. PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....                                      | 4  |
| 2.1.1. Levantamento Topográfico Planialtimétrico Cadastral .....        | 5  |
| 2.1.2. Delimitação do Platô .....                                       | 6  |
| 2.1.3. Detalhamento executivo do talude .....                           | 7  |
| 2.1.4. Compactação .....  | 7  |
| 2.1.5. Volumes .....  | 8  |
| 2.2. PROJETO DE DRENAGEM .....  | 8  |
| 2.2.1. Sistema de drenagem superficial .....                            | 8  |
| 2.2.2. Determinação da capacidade máxima de vazão dos dispositivos..... | 8  |
| 2.2.3 Distanciamento de Bocas de Lobo .....                             | 9  |
| 2.2.4 Bocas de lobo.....  | 11 |
| 2.2.5 Galerias de drenagem .....  | 11 |

## 1. DADOS DO EMPREENDEDOR

### IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

- **Razão Social:** Fundação Pró-Rim
- **CNPJ:** 79.361.127/0001-96
- **Endereço:** Rua Xavier Arp, nº15, CEP 89227-680
- **Município:** Joinville
- **Estado:** Santa Catarina

### IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- **Empreendimento/Atividade:** Complexo Hospitalar Vida Center
- **Denominação:** Empresarial
- **Endereço:** Rua Xavier Arp, nº15, CEP 89227-680
- **Município:** Joinville
- **Estado:** Santa Catarina
- **Matrícula:** Em processo de UNIFICAÇÃO

### IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

- **Nome:** Filipe Antônio Kroll
- **Função:** Engenheiro Ambiental e Sanitarista
- **CPF:** [REDACTED]
- **CREA/SC:** 181022-0



CNPJ: 55.550.054/0001-12

Avenida Doutor Getúlio Vargas, nº 384 – Sala 01

CEP: 89294 000 – Campo Alegre/SC

| Histórico de Revisões |      |             |  |
|-----------------------|------|-------------|--|
| Data                  | Ver. | Responsável | Descrição                              |
| 20/08/2024            | 01   | Filipe      | Revisão/Aprovação                      |
| 11/04/2025            | 02   | Filipe      | Alteração de Layout do acesso veicular |
|                       |      |             |  |
|                       |      |             |  |
|                       |      |             |  |

## **1. Apresentação do Projeto**

### **1.1. Introdução**

A unidade de saúde da Fundação Pró-Rim no bairro Iririú em Joinville, visa como forma de aproveitamento do amplo espaço existente aos fundos do prédio principal de diálise, a construção e um novo prédio Hospitalar, com isso a direção da Fundação Pró-Rim busca a adequação de todos os projetos e estudos necessários para a construção de outros dois prédios, onde um deles servirá como prédio de serviços gerais e outro deles como prédio específico de atendimento, além de um pátio para estacionamento com aproximadamente 10.000m<sup>2</sup>.

Considerando toda a infraestrutura já existente dentro da quadra que compõem o espaço total da Fundação Pró-Rim, a nova construção requer um ajuste do terreno para sua segura implantação, tais ajustes referem-se diretamente ao projeto de terraplenagem composto além da sua própria projeção, mas de estudos preliminares, como topografia e sondagem, e também o projeto de drenagem e pavimentação que requerem de uma fiel representação topográfica primitiva e projetada para que possam oferecer a funcionalidade prevista.

### **1.2. Objetivo do projeto**

Os projetos de terraplenagem, drenagem e pavimentação tem por objetivo a respectiva aprovação órgãos competentes, demonstrando a melhor solução a ser executada no pátio da área afetada do empreendimento do complexo Hospitalar Vida Center, trazendo todos os cálculos de dimensionamentos para deixar o terreno pronto para a instalação da nova obra.

## **2. PROJETOS**

### **2.1. PROJETO DE TERRAPLENAGEM**

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 do pátio em estudo, em acordo com especificações vigentes, tendo como referência os elementos básicos obtidos através dos Estudos Geotécnicos.

A metodologia para tal projeto foi de considerar o volume de corte a compensar o aterro de forma a igualar o montante final de movimentação de solo.

Em um segundo passo, é feita a análise do levantamento topográfico planialtimétrico, enquadrando a obra em pequeno ou grande porte conforme a Instrução Normativa – IN 007/2021. Considerando a qual situação fora definida neste passo, é projetado o perímetro do platô com o nível de inclinação pretendido, e qual cota a ser atingida. Neste caso, deverá ser preservada a cota do pátio existente aos fundos do prédio existente que fica de frente para a Rua Xavier Arp, sito na cota 15.6m.

### 2.1.1. Levantamento Topográfico Planialtimétrico Cadastral

O levantamento topográfico foi executado com os equipamentos Estação TS 06 da Leica e georreferenciado com GPS RTK CHC Nav i73. A densidade de pontos coletados foi de modo a garantir fielmente o relevo, no padrão espinha de peixe, bem como cadastramento de todas benfeitorias e estruturas existentes, desta forma permitindo a sobreposição do projeto urbanístico a ser implantado sobre o “*as-built*” da área de influência.

No levantamento cadastral, fora considerada a diferenciação de todas as caixas de passagem e de inspeção com os seguintes rótulos: Energia, Telefonia, Drenagem, Boca de Lobo e Caixa de Incêndio. Todas as caixas que foram acessíveis, a equipe de campo realizou a medição da profundidade, principalmente dos elementos de drenagem como bocas de lobos e poços de visitas, bem como a inspeção do direcionamento e dimensão da infraestrutura existente. Conforme exemplo de figuras 01 a 06 na página a seguir:



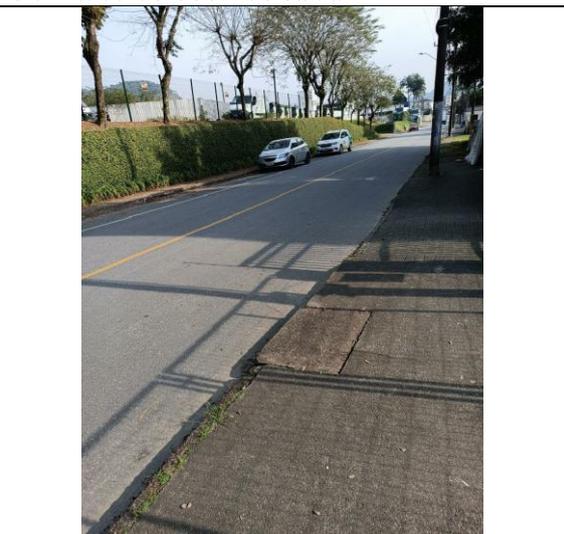
**Figura 01** - PV Drenagem em Pátio: 1,20 m de profundidade com um tubo de 60cm de entrada e um tubo de 60cm de saída.



**Figura 02** - PV Drenagem em Pátio: 1,75 m de profundidade com um tubo de 60cm de entrada e um tubo de 60cm de saída.



**Figura 03** – PV receptor dos PVs demonstrados nas figuras 01 e 02, profundidade de 2,20m com dois tubos de 60cm de entrada e um tubo de 80cm de saída.



**Figura 04** – Boca de lobo do estilo tambo em concreto, permitindo remoção da tampa para inspeção de profundidade.

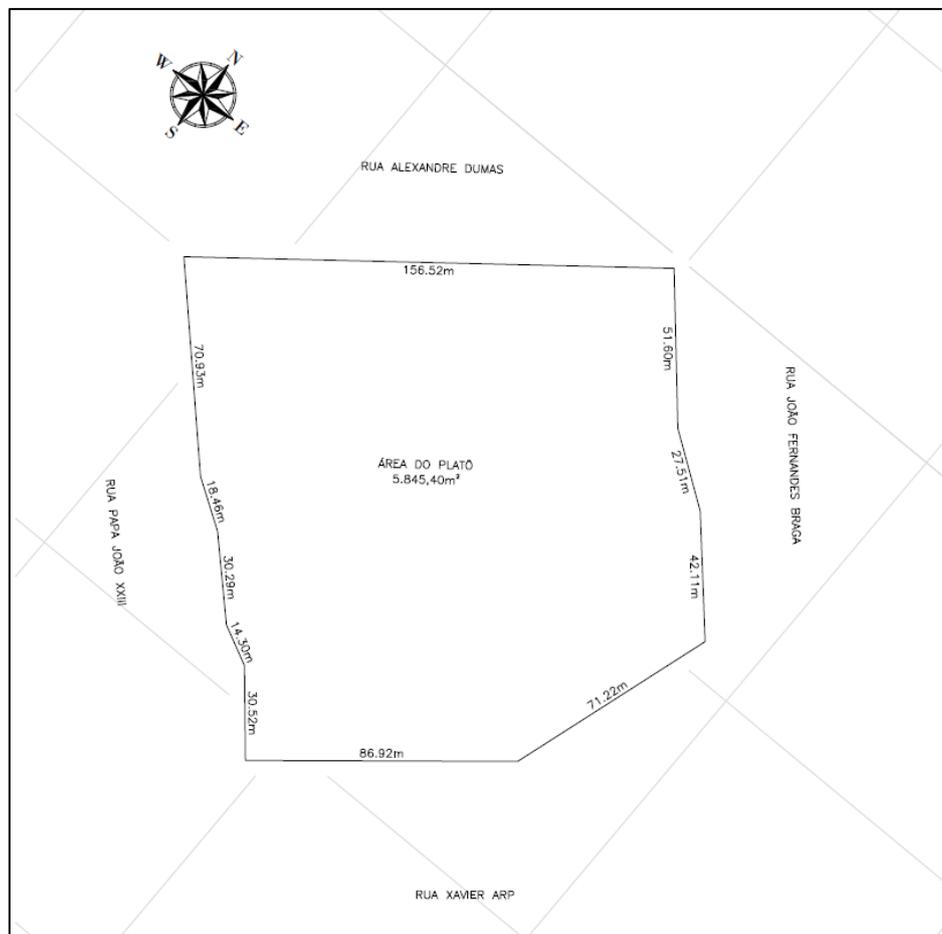


**Figura 05** – Inspeção de caixas de passagem de energia e telefonia.

**Figura 06** – Inspeção de caixas de passagem de incêndio.

### 2.1.2. Delimitação do Platô

De modo a garantir e respeitar os recuos para a implantação da obra, foi considerado um *offset* de 1,00 (um) metro do perímetro do projeto arquitetônico, mantendo o platô no lado sudoeste onde faz frente para a Rua Papa João XXIII na cota 16.386 metros e no lado nordeste onde faz frente para a Rua João Fernandes Braga na cota 16.030 metros desta forma mantendo a declividade existente no pátio atualmente utilizado. Essa definição de cotas foi prevista de modo a manter o nível do pátio aos fundos do prédio existente, bem como auxiliando no escoamento superficial para o projeto de drenagem. A delimitação do Platô ficou com as seguintes dimensões expostas no croqui da figura 07 abaixo:



**Figura 07** – Croqui de projeção de platô com offsets de 1 metro da borda do projeto arquitetônico com exceção do lado sudoeste (Rua Papa João XXIII).

### 2.1.3. Detalhamento executivo do talude

Para a projeção dos taludes, foi considerado o Art. 10 e 11 da IN 007/21:

Art. 10. Para os taludes com desnível superior a 3 metros, a inclinação do talude de aterro deve ser de até 50% (1:2 V:H) e do talude de corte deve ser de até 67% (1:1,5 V:H) (FIDEM, 2003) ou o definido em projeto geotécnico.

Art. 11. Para os taludes com desnível inferior ou igual a 3 metros, a inclinação máxima deve ser 100% (1:1V:H) ou o definido em projeto geotécnico.

Para a execução do corte e formação do talude no lado direcionado a Rua Papa João XXIII, considerou-se o Art. 10, com formação de talude com diferença igual ou superior a 3 metros, visto que a cota de topo é 23.425m e a base do platô fica na cota 16.730m. Para essa situação, manteve-se o padrão do talude existente no trecho que antecede a obra de ampliação, desta forma, adaptando-o com sistema de ranhuras e vegetação evitando o processo erosivo.

#### **Ranhuras:**

As ranhuras, também conhecidas como degraus ou bancadas, são essenciais para reduzir a velocidade de escoamento superficial das águas pluviais, o que minimiza a erosão e contribui para a estabilização do talude.

Na situação de corte, as ranhuras são feitas com a própria máquina no momento da remoção do solo, na profundidade dos dentes da própria concha em sentido vertical ou diagonal.

#### **Vegetação:**

A vegetação desempenha um papel crucial na estabilização dos taludes, atuando como uma barreira natural contra a erosão e ajudando a manter a integridade do solo através do sistema radicular das plantas.

Podem ser utilizadas vegetações gramíneas, arbustivas, leguminosas, bambus ou outro tipo de vegetação rasteira, desde que apresentem características de resistência a seca, grande umidade, alta capacidade de fixação no solo e/ou raízes profundas.

Para a situação atual, aconselha-se o uso de grama nativa conforme o existente no local.

### 2.1.4. Compactação

Deverá ser feita uma raspagem de todo material da superfície de modo a remover a matéria orgânica e materiais que impliquem na não compactação.

Após a raspagem deverá ser feito o preenchimento com solo de baixa ou média plasticidade em camadas de 20 centímetros e compactadas uma a uma com rolo compactador vibratório.

### 2.1.5. Volumes

Para o cálculo do volume de corte e aterro, utilizou-se o software Civil 3D da Autodesk. Os métodos foram pela comparação de superfícies e por cálculo de volume a partir da área de seções transversais.

As seções transversais foram geradas a partir de um eixo de 140 metros de comprimento antecedendo e ultrapassando o platô com offset de 55 metros para cada lado de modo a permitir a identificação da posição do corte e aterro em relação ao relevo atualmente existente.

Ao longo dos 140 metros de alinhamento foram criadas 7 seções sendo elas equidistantes 20 metros uma da outra. Onde demonstram os seguintes quantitativos:

| TABELA DE VOLUMES (m <sup>3</sup> ) |                |               |                  |                 |                            |                           |
|-------------------------------------|----------------|---------------|------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|
| Seção                               | Área de Aterro | Área de Corte | Volume de Aterro | volume de Corte | Volume de Aterro Acumulado | Volume de Corte Acumulado |
| 0+020.00                            | 0.00           | 0.00          | 0.00             | 0.00            | 0.00                       | 0.00                      |
| 0+040.00                            | 19.22          | 11.29         | 192.16           | 112.94          | 192.16                     | 112.94                    |
| 0+060.00                            | 10.45          | 26.30         | 296.64           | 375.97          | 488.80                     | 488.91                    |
| 0+080.00                            | 9.39           | 29.51         | 198.37           | 558.09          | 687.17                     | 1047.00                   |
| 0+100.00                            | 1.01           | 14.82         | 104.03           | 443.30          | 791.20                     | 1490.29                   |
| 0+120.00                            | 0.00           | 3.60          | 10.14            | 184.20          | 801.34                     | 1674.49                   |
| 0+140.00                            | 0.00           | 0.00          | 0.00             | 35.96           | 801.34                     | 1710.45                   |

**Tabela 01** – Relação volume de terra movimentado por estaca de seção transversal.

O empreendimento terá os seguintes volumes totais de corte e aterro:

**Corte: 1.710,45 m<sup>3</sup>**

**Aterro: 801,34 m<sup>2</sup>**

## 2.2. PROJETO DE DRENAGEM

### 2.2.1. Sistema de drenagem superficial

O dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial consiste em determinar a máxima extensão admissível sem que ocorra seu transbordamento. Esta extensão está condicionada à capacidade de vazão, levando-se em conta o tipo de obra e a declividade de instalação, permitindo determinar o posicionamento das bocas de lobo, por exemplo.

### 2.2.2. Determinação da capacidade máxima de vazão dos dispositivos

No estudo hidráulico para drenagem superficial, admitiu-se o escoamento permanente e uniforme. O escoamento uniforme é aquele que, em toda a seção transversal ao canal, apresenta área e velocidade constantes. Para efetuar os cálculos hidráulicos que definirão a altura da lâmina d'água, a seção dos dispositivos de drenagem e a velocidade

do escoamento, emprega-se a Fórmula de Manning associada à Fórmula da Continuidade, gerando a expressão:

$$Q_{adm} = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}}$$

Onde:

$Q_{adm}$ : Vazão de escoamento admissível (m<sup>3</sup>/s);

$n$ : Coeficiente de rugosidade de Manning= 0,015 (dispositivo de seção regular com revestimento em concreto);

$A$ : Área da seção molhada do canal (m<sup>2</sup>);

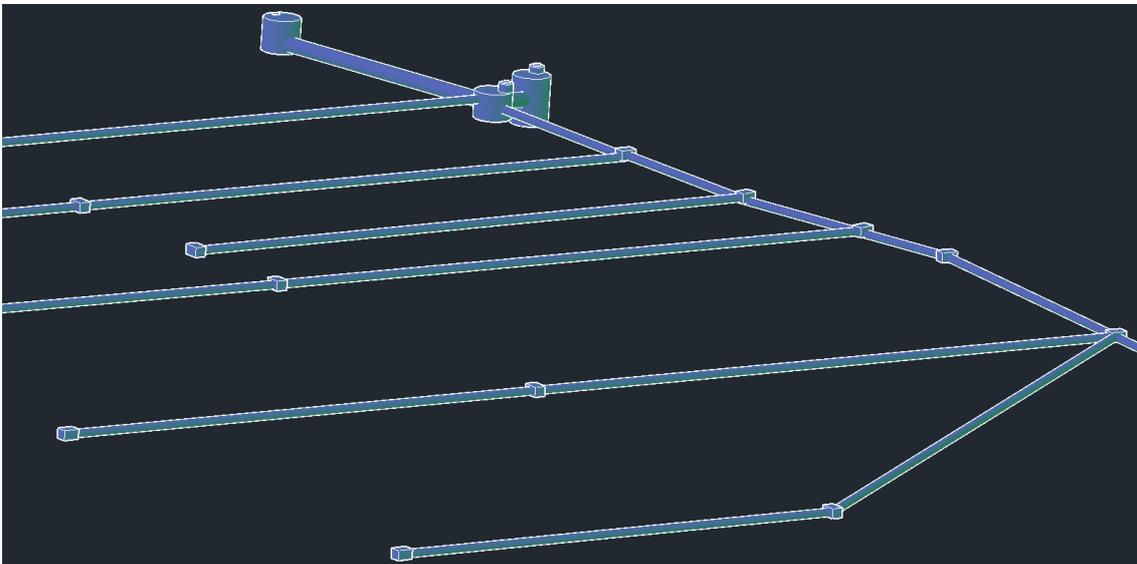
$R$ : Raio hidráulico (área/perímetro molhado) (m);

$I$ : Declividade do canal = 0,5% m/m aplicada no fundo do dispositivo

### 2.2.3 Distanciamento de Bocas de Lobo

Considerando que para a situação atual o pátio onde será previsto o mecanismo de drenagem não haverá a existência de meio fios, a pavimentação será dimensionada de forma a direcionar por uma leve inclinação as águas de forma igual para cada um dos dispositivos projetados.

Levando-se em conta a situação acima descrita, projetou-se as bocas de lobo ligadas diretamente a tubulação, conforme esquema demonstrado na figura 08 a seguir:



**Figura 08** – Vista isométrica das bocas de lobo projetadas interligadas.

Para o cálculo dos comprimentos críticos e disposição das bocas de lobo nos trechos, são utilizados os seguintes dados de entrada:

- Diâmetro mínimo da galeria de águas pluviais igual a 0,40 m;
- Intensidade de precipitação para TR = 25 anos, TC = 30 minutos (Kirpich):  $I = 142,5$  mm/min
- Coeficiente de rugosidade de Manning para o concreto:  $n = 0,017$ ; e,
- Coeficiente de escoamento de áreas pavimentadas,  $c = 0,90$ .

### 2.2.3.1. Cálculo do comprimento crítico

O cálculo do comprimento crítico é feito pelas Fórmulas de Manning e da Continuidade, logo, tem-se:

$$Q_{adm} = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{adm} = \frac{1}{0,017} * 0,0252 * 0,024^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = 0,123 * I^{\frac{1}{2}}, \text{ para } I \text{ (m/m)} \text{ ou } Q = 0,0123 * I^{\frac{1}{2}}, \text{ para } I \text{ (\%)} \text{ [Equação 01]}$$

Aplicando o Método Racional, tem-se

$$Q = \frac{C * i * A}{3,6}$$

$$Q_p = \frac{0,90 * 142,5 * L * T}{3,6}$$

$$Q_p = 35,63 * L * T \text{ [Equação 02]}$$

Onde:

L: Comprimento de contribuição (km);

T: Largura de contribuição (km).

Igualando as equações 01 e 02:

$$0,123 * I^{\frac{1}{2}} = 35,63 * L * T$$

Então:

$$L = \frac{0,0345 * I^{\frac{1}{2}}}{T} \text{ (T em Km)} \text{ [Equação 03]}$$

A largura de contribuição (T) do projeto será considerada com espaçamento de 5,00 metros de via. Substituindo-se a largura de contribuição na equação 3, obtêm-se o seguinte comprimento crítico:  $L = 69 * I^{1/2}$ .

A Tabela 3 apresenta o comprimento crítico e a inclinação a ser utilizada.

| Seção | Inclinação (%) |     |       |        |     |        |
|-------|----------------|-----|-------|--------|-----|--------|
|       | 0,5            | 1,0 | 2,0   | 3,0    | 4,0 | 5,0    |
| Tipo  | 48,79          | 69  | 97,58 | 119,51 | 138 | 154,28 |

**Tabela 03** – Comprimentos críticos do meio fio de concreto simples em metros

Os comprimentos calculados serviram de base para o posicionamento das bocas de lobo.

#### 2.2.4 Bocas de lobo

As águas serão direcionadas por declividade do pátio para as bocas de leão pequena, conforme prancha 951-PMJ-PDC-A1-P1183 do anexo ao PDDU.

#### 2.2.5 Galerias de drenagem

Para dimensionamento das galerias de drenagem foi utilizado o método racional.

##### 2.2.5.1 Método Racional

O Método Racional permite a determinação da descarga da bacia através de uma expressão simples que relaciona o valor desta descarga com a área da bacia, a intensidade da chuva e um coeficiente de escoamento.

$$Q = \frac{C * i * A}{3,6}$$

Onde:

Q: vazão a ser drenada na seção considerada (m<sup>3</sup>/s);

C: coeficiente de escoamento superficial que varia conforme o tipo de superfície;

i: precipitação com duração igual ao tempo de concentração da bacia (mm/h);

A: área bacia ou sub-bacia de contribuição (km<sup>2</sup>).

##### 2.2.5.2 Coeficiente de escoamento

O coeficiente de escoamento consiste na razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado. Este coeficiente varia de acordo com as características fitogeomorfológicas e o modo de utilização do solo. Para o presente projeto em questão, foi utilizado o coeficientes de escoamento 0,8, considerando que a área de infiltração da bacia será recoberta por pavimentação de paver e permitirá uma determinada infiltração, logo, conforme o quadro a seguir, considerou se um coeficiente mediano do item 1.

| Zonas  | C           |
|--|-------------|
| Edificação muito densa:<br>• partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas                                    | 0,70 – 0,95 |
| Edificação não muito densa:<br>• partes adjacentes ao centro, de menos densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas                   | 0,60 – 0,70 |
| Edificações com poucas superfícies livres:<br>• partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas.                                       | 0,50 – 0,60 |
| Edificações com muitas superfícies livres:<br>• partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas   | 0,25 – 0,50 |
| Subúrbios com alguma edificação:<br>• partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção   | 0,10 – 0,25 |
| Matas, parques e campos de esporte:<br>• partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação | 0,05 – 0,20 |

Fonte: Paulo Sampaio Wilken, 1978

- Tempo de concentração

O tempo de concentração é calculado utilizando-se a Fórmula de Kirpich, sendo:

$$T_c = 1,42 \left( \frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

TC: tempo de concentração (horas);

L: comprimento do curso d'água (km);

H: desnível máximo (m).

Para o dimensionamento das galerias de águas pluviais, com a vazão de contribuição calculada utilizando o Método Racional, adotaram-se a velocidade máxima = 5,0 m/s e a mínima = 0,5 m/s.

O diâmetro das galerias fica diretamente ligado a vazão e velocidade da água dentro do trecho do sistema, logo, fora calculado de forma individualizada e validada conforme planilha tabela 04 abaixo:

| TRECHO | (L)   | dec. (i)     | Q (m3/s)   | D (m)      | V (m/s)      | Q (m3/s)    |
|--------|-------|--------------|------------|------------|--------------|-------------|
|        | (m)   | adotada tub. | (prevista) | (diâmetro) | (velocidade) | (calculada) |
| 01-B   | 20,00 | 1,23%        | 0,08       | 0,40       | 1,59         | 0,20        |
| 01-C   | 32,00 | 0,50%        | 0,01       | 0,40       | 1,02         | 0,13        |
| 02-C   | 39,00 | 0,63%        | 0,04       | 0,40       | 1,14         | 0,14        |
| 01-D   | 12,50 | 0,50%        | 0,01       | 0,40       | 1,02         | 0,13        |
| 02-D   | 24,50 | 0,50%        | 0,02       | 0,40       | 1,02         | 0,13        |
| 03-D   | 39,50 | 0,63%        | 0,03       | 0,40       | 1,14         | 0,14        |
| 01-E   | 37,50 | 1,11%        | 0,01       | 0,40       | 1,52         | 0,19        |
| 01-F   | 38,50 | 0,52%        | 0,00       | 0,40       | 1,04         | 0,13        |
| 02-F   | 37,00 | 1,28%        | 0,02       | 0,40       | 1,63         | 0,20        |
| 01-G   | 40,50 | 0,50%        | 0,00       | 0,40       | 1,02         | 0,13        |
| 02-G   | 37,00 | 1,46%        | 0,01       | 0,40       | 1,74         | 0,22        |
| 01-A   | 30,00 | 0,50%        | 0,02       | 0,40       | 1,02         | 0,13        |

|      |       |       |      |      |      |      |
|------|-------|-------|------|------|------|------|
| 02-A | 49,00 | 0,50% | 0,07 | 0,40 | 1,02 | 0,13 |
| 03-A | 19,00 | 0,50% | 0,19 | 0,60 | 1,33 | 0,38 |
| 04-A | 6,50  | 0,50% | 0,19 | 0,60 | 1,33 | 0,38 |
| 05-A | 9,00  | 0,50% | 0,24 | 0,60 | 1,33 | 0,38 |
| 06-A | 11,50 | 0,50% | 0,27 | 0,60 | 1,33 | 0,38 |
| 07-A | 13,00 | 0,50% | 0,30 | 0,60 | 1,33 | 0,38 |
| 08-A | 5,50  | 2,00% | 0,31 | 0,60 | 2,66 | 0,75 |
| 09-A | 26,00 | 7,00% | 0,31 | 0,60 | 4,98 | 1,41 |
| 01-H | 20,00 | 1,22% | 0,00 | 0,40 | 1,58 | 0,20 |
| 02-H | 7,50  | 2,05% | 0,00 | 0,40 | 2,06 | 0,26 |
| 03-H | 15,00 | 8,22% | 0,01 | 0,40 | 4,12 | 0,52 |
| 04-H | 29,00 | 3,03% | 0,01 | 0,40 | 2,50 | 0,31 |

**Tabela 04 – Resumo de cálculo por trecho.**

Na tabela acima foram destacadas as principais informações contidas no projeto que encontra-se anexo a este memorial.

**Materiais e Quantitativos:**

| <b>DESCRIÇÃO</b>  | <b>QUANTIDADE</b> | <b>UNIDADE</b> |
|---|-------------------|----------------|
| <b>Tubo de concreto DN 40</b>                           | 508,50            | Metros         |
| <b>Tubo de concreto DN 60 para assentamento de rede</b> | 90,50             | Metros         |
| <b>Grelha em Aço CA-50</b>                              | 20                | Unidades       |
| <b>Lajota de Concreto 0,12x0,25x0,08</b>                | 2027              | Unidades       |
| <b>Tampão de Fo. Fo.</b>                                | 6                 | Unidades       |



**FILIFE ANTONIO KROLL**  
ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL  
CREA: 181022-0

## **ANEXO 1 – ART – Anotação de Responsabilidade Técnica**



1. Responsável Técnico

FILIFE ANTONIO KROLL

Título Profissional: Engenheiro Sanitarista e Ambiental

RNP: 2520154330  
Registro: 181022-0-SC

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: FUNDAÇÃO PRÓ RIM

Endereço: RUA XAVIER ARP

Complemento:

Cidade: JOINVILLE

Valor: R\$ 20.000,00

Contrato: Proposta 35

Celebrado em: 26/07/2024

Vinculado à ART:

CPF/CNPJ: 79.361.127/0001-96  
Nº: 8179

Bairro: BOA VISTA

UF: SC

CEP: 89227-680

Ação Institucional:

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: FUNDAÇÃO PRÓ RIM

Endereço: RUA XAVIER ARP

Complemento:

Cidade: JOINVILLE

Data de Início: 26/07/2024

Finalidade: Ambiental

Previsão de Término: 26/02/2025

Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 79.361.127/0001-96  
Nº: 15

Bairro: IRIRIU

UF: SC

CEP: 89227-680

Código:

4. Atividade Técnica

Levantamento

Projeto

Geoprocessamento

Dimensão do Trabalho:

17.171,59

Metro(s) Quadrado(s)

Projeto

Da Gestão Ambiental

Terraplenagem

Dimensão do Trabalho:

2.511,79

Metro(s) Cúbico(s)

Projeto

Dimensionamento

Memorial Descritivo

Desenho Técnico

Drenagem

Dimensão do Trabalho:

1,00

Unidade(s)

5. Observações

Geoprocessamento e topografia de uma área de aproximadamente 17171,59m², Projeto de terraplenagem com Corte 1710,45 m² e Aterro 801,34 m² e projeto de drenagem para um pátio para o hospital Pró-Rim.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

-x-x-x-x-x-x-x-x-

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JOINVILLE - SC, 17 de Outubro de 2024

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART: TAXA DA ART PAGA

Valor ART: R\$ 262,55 | Data Vencimento: 28/10/2024 | Registrada em: 17/10/2024

Valor Pago: R\$ 262,55 | Data Pagamento: 17/10/2024 | Nosso Número: 14002404000469551

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

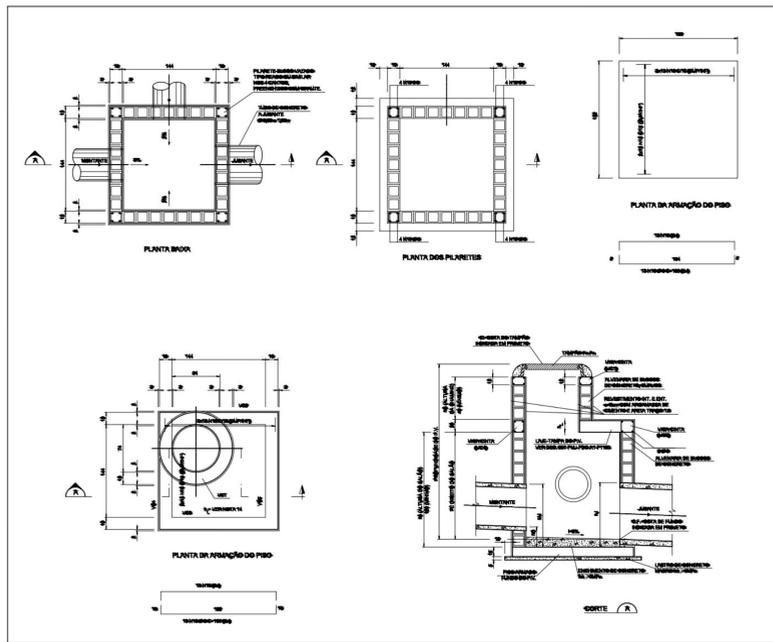
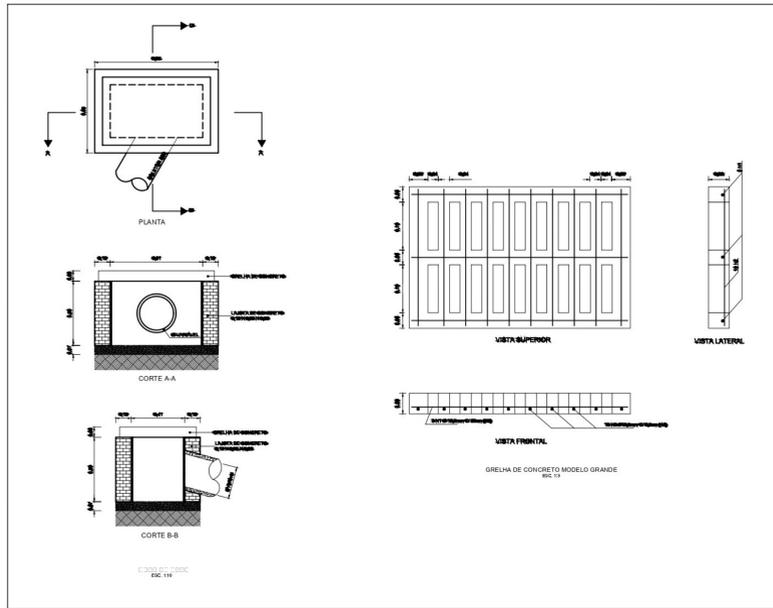
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

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

FILIFE ANTONIO KROLL

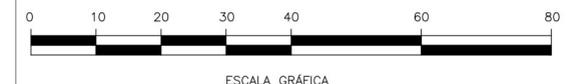


## **ANEXO 2 – Planta de traçado de Drenagem**



**LEGENDA**

- BOCA DE LOBO PROJETADA
- POÇO DE VISITA PROJETADO
- REDE PROJETADA
- NOME DO TRECHO  
DISTÂNCIA DO TRECHO  
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO DO TRECHO  
DECLIVIDADE DO TRECHO
- PV OU BLO  
CT = COTA TOPO  
CF = COTA FUNDO



ESCALA GRÁFICA

| REV. | DATA     | DESENHO | MODIFICAÇÃO                            | VERIFICAÇÃO | APROVAÇÃO |
|------|----------|---------|--|-------------|-----------|
| 02   | 11/04/25 | FILIFE  | Alteração de Layout de acesso veicular | FILIFE      | ---       |
| 01   | 17/10/24 | FILIFE  | ---                                    | ---         | ---       |

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE  
Secretaria de Pesquisa e Planejamento Urbano

**HOSPITAL VIDA - FUNDAÇÃO PRO RIM**  
Rua Xavier Arp, 15 - Iriú - Joinville SC

TÍTULO: PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

**CARTOSAN** Engenharia e Soluções Ambientais  
Avenida Dr. Getúlio Vargas, 384 - Sala 01 Centro, Campo Alegre - SC  
FONE: (47) 9-9107-5145  
e-mail: cartosanengenharia@gmail.com

DESENHISTA: FILIFE  
PROJETO: TRAÇADO DRENAGEM  
RESPONSÁVEL TÉCNICO: FILIFE ANTONIO KROLL - CREA: 181022-0 ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL  
PROPRIETÁRIO: FUNDAÇÃO PRO RIM CNPJ: 79.361.127/0001-96

Nº PROJETO: 35.4 - Proj. Drenagem  
DATA: OUT/2024  
ESCALA: 1/500  
FOLHA: 01/01

| DESCRIÇÃO  | QUANTIDADE | UNIDADE  |
|--|------------|----------|
| Tubo de concreto DN 40                           | 508,50     | Metros   |
| Tubo de concreto DN 60 para assentamento de rede | 90,50      | Metros   |
| Grelha em Aço CA-50                              | 20         | Unidades |
| Lajota de Concreto 0,12x0,25x0,08                | 2027       | Unidades |
| Tampão de Fo. Fo.                                | 6          | Unidades |



1. Responsável Técnico

FILIFE ANTONIO KROLL

Título Profissional: Engenheiro Sanitarista e Ambiental

RNP: 2520154330
Registro: 181022-0-SC

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: FUNDAÇÃO PRÓ RIM

Endereço: RUA XAVIER ARP

Complemento:

Cidade: JOINVILLE

Valor: R\$ 20.000,00

Contrato: Proposta 35

Celebrado em: 26/07/2024

Vinculado à ART:

CPF/CNPJ: 79.361.127/0001-96
Nº: 8179

Bairro: BOA VISTA

UF: SC

CEP: 89227-680

Ação Institucional:

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: FUNDAÇÃO PRÓ RIM

Endereço: RUA XAVIER ARP

Complemento:

Cidade: JOINVILLE

Data de Início: 26/07/2024

Finalidade: Ambiental

Previsão de Término: 26/02/2025

Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 79.361.127/0001-96
Nº: 15

Bairro: IRIRIU

UF: SC

CEP: 89227-680

Código:

4. Atividade Técnica

Levantamento

Projeto

Geoprocessamento

Dimensão do Trabalho:

17.171,59

Metro(s) Quadrado(s)

Projeto

Da Gestão Ambiental

Terraplenagem

Dimensão do Trabalho:

2.511,79

Metro(s) Cúbico(s)

Projeto

Dimensionamento

Memorial Descritivo

Desenho Técnico

Drenagem

Dimensão do Trabalho:

1,00

Unidade(s)

5. Observações

Geoprocessamento e topografia de uma área de aproximadamente 17171,59m², Projeto de terraplenagem com Corte 1710,45 m² e Aterro 801,34 m² e projeto de drenagem para um pátio para o hospital Pró-Rim.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

-x-x-x-x-x-x-x-x-

8. Informações

- A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART: TAXA DA ART PAGA
Valor ART: R\$ 262,55 | Data Vencimento: 28/10/2024 | Registrada em: 17/10/2024
Valor Pago: R\$ 262,55 | Data Pagamento: 17/10/2024 | Nosso Número: 14002404000469551
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JOINVILLE - SC, 17 de Outubro de 2024



Documento assinado digitalmente

FILIFE ANTONIO KROLL

Data: 11/04/2025 16:09:41-0300

verifique em https://validar.iti.gov.br

FILIFE ANTONIO KROLL

MAYCON TRUPPEL
MACHADO

Assinado de forma digital por MAYCON

TRUPPEL MACHADO

Dados: 2025.04.14 13:12:37 -03'00'

