



**MEMORIAL DESCRITIVO**  
**PAVIMENTAÇÃO COM BLOQUETOS DE CONCRETO**  
**BAIRRO IBICUÍ**

**PREFEITURA MUNICIPAL**  
**DE ROSÁRIO DO SUL**  
**APROVADO**

Rosário do Sul, 18/06/2020

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA**  
Petronio Feres Facin  
Eng. Civil - CREA/RS 157.861  
Portaria Nº 0580/2013

**JUNHO/2020**



## ÍNDICE

1- APRESENTAÇÃO.....	3
2- ESTUDOS HIDROLÓGICOS .....	4
3- GENERALIDADES .....	6
4- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	7
5- ANEXOS .....	12



## 1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial tem por finalidade orientar e esclarecer a metodologia adotada para elaboração e execução do projeto de pavimentação com bloquetes de concreto nas Ruas Alberto Pasqualini, Conde de Porto Alegre, Maceió, Professor João Inácio, Manaus, Minas Gerais, Osvaldo Aranha, Paraná, Rio de Janeiro, Curitiba., no Bairro Ibicuí, município de Rosário do Sul - RS.

Este projeto faz parte das obras de intervenção visando o planejamento urbano, e a redução de locais de possíveis proliferações de mosquitos por meio de sistemas de drenagem pluvial, buscando a preservação da saúde da população e a melhoria das suas condições de vida.

Esse Projeto foi elaborado pela equipe técnica da Prefeitura Municipal de Rosário do Sul RS.



## 2. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Para elaborar o detalhamento do Projeto de Drenagem das ruas pavimentadas foi realizada uma análise dos Estudos Hidrológicos existentes, bem como a plataforma de dados disponibilizada pela AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA.

### 2.1 Dados Básicos Empregados nos Estudos Hidrológicos

Como ainda não existem curvas que descrevem esses eventos na cidade de Rosário do Sul, utilizou-se, a formulação empírica indicada por TUCCI, 2004, ajustada para os eventos críticos registrados pela Agência Nacional de Águas - ANA.

$$I = \frac{a \cdot T^b}{(t + c)^d}$$

Onde;

I = intensidade máxima de precipitação em mm/h;

a, b, c, d = São parâmetros Empíricos.

T = tempo de recorrência (anos);

t = tempo de duração da precipitação, que deve ser igual ao tempo de concentração da bacia contribuinte, em minuto;

Sendo que os valores utilizados para tempo de recorrência (T) e tempo de duração da precipitação (t), foram respectivamente 5 anos e 5 minutos, além dos demais parâmetros empíricos citados abaixo. Obtendo como resultado a intensidade máxima de precipitação em mm/h.

$$a = 807,801$$

$$b = 0,1443$$

$$c = 5,67$$

$$d = 0,7472 \cdot T^{-0,028}$$

$$T = 5 \text{ anos}$$

$$t = 5 \text{ min}$$

$$I = \frac{807,801 \cdot 5^{0,1443}}{(t + 5,67)^{0,7472 \cdot 5^{-0,028}}}$$

$$I = 187,834 \text{ mm / h}$$





## 2.2 Vazões nas Bacias de Contribuição

As vazões nas Bacias de Contribuição foram definidas através da expressão a seguir, válida para áreas urbanizadas levando em consideração edificações, calçadas, passeios e pavimentação. As superfícies das bacias foram delimitadas e avaliadas através do software Auto CAD.

Onde:

Q = vazão máxima contribuinte em l/s;

C = coeficiente de escoamento médio superficial ponderado (Runn-Off);

A = área da bacia em ha.

I = Intensidade máxima de precipitação em mm/h.

$$Q = 2,78 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Os resultados obtidos para os cálculos da Vazão máxima contribuinte, constam na planilha de dimensionamento da tubulação.

## 2.3 Dimensionamento da Tubulação

Também na mesma planilha descrita como Dimensionamento da Tubulação, constam os resultados obtidos para os diâmetros da tubulação, relacionados à vazão máxima contribuinte, obtidos através da expressão descrita a seguir.

$$D = 1,55 \cdot \left( \frac{Q}{75 \cdot i^{0,5}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Sendo:

D= diâmetro (m)

Q= vazão contribuinte (m³/s)

i= Inclinação mínima.



### 3. GENERALIDADES

O presente memorial tem por finalidade orientar e esclarecer as metodologias adotadas para elaboração do projeto de pavimentação em blocos de concreto de 22.587,19 m<sup>2</sup>, sendo executado no Bairro Ibicuí.

Ruas a serem pavimentadas com bloquitos de concreto intertravados: Rua Professor João Inácio, trecho entre as ruas Conde de Porto Alegre e Alberto Pascoaline, com área de 2.704,34 m<sup>2</sup>; Rua Alberto Pascoaline, no trecho entre as ruas Professor João Inácio e Mato Grosso, com área de 1.129,90 m<sup>2</sup>; Rua Manaus, no trecho entre as ruas Alberto Pascoaline e Osvaldo Aranha, com área de 982,29 m<sup>2</sup>; Rua Minas Gerais, no trecho entre as ruas Paraná e Maceió, com área de 3.013,27 m<sup>2</sup>; Rua Paraná, no trecho entre as ruas Minas Gerais e Osvaldo Aranha, com área de 2660,00 m<sup>2</sup>; Rua Conde de Porto Alegre, nos trechos entre as ruas Minas Gerais e Professor João Inácio, com área de 3.880,41 m<sup>2</sup>; Rua Rio de Janeiro, no trecho entre as ruas Minas Gerais e Osvaldo Aranha, com área de 3.378,97 m<sup>2</sup>; Rua Maceió, no trecho entre as ruas Minas Gerais e Professor João Inácio, com área de 3.103,17 m<sup>2</sup>; Rua Osvaldo Aranha, no trecho entre as ruas Manaus e Paraná, com área de 1.734,84 m<sup>2</sup>.

As obras a serem executadas nessa etapa constituem a implantação de um sistema de captação de águas pluviais com tubulação de concreto com diâmetros variados, seguido da execução do passeio e do pavimento.

Tendo como parte integrante destas especificações as Normas Técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Durante a execução dos serviços o local deverá estar devidamente sinalizado, atendendo a indicação e orientações deste memorial da FISCALIZAÇÃO.

Ao concluir as obras, a FISCALIZAÇÃO exigirá da CONTRATADA uma limpeza geral das áreas onde se desenvolveram as obras, sem ônus para a CONTRATANTE.



#### **4. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS**

A pavimentação de uma via consiste em construir uma estrutura capaz de apresentar conforto, segurança e estabilidade, de modo que resista aos esforços aplicados pelo fluxo de veículos.

O projeto foi dimensionado em conformidade com os estudos preliminares e características físicas e mecânicas dos materiais além de considerar o fluxo do trânsito atual e futuro, que para tanto foi determinado em projeto uma camada de blocos de concreto pré-fabricados.

##### **4.1 – SERVIÇOS INICIAIS:**

###### **4.1.1 Locação de redes de água ou esgoto:**

Deverá ser demarcado o caminho onde passará a rede de esgoto pluvial com estacas informando as cotas de fundo e nível do pavimento, para orientação dos colaboradores e aferição das quantidades de projeto.

A inclinação mínima de projeto é 0,2%, o que não significa que devido a inclinação do terreno a inclinação seja maior.

###### **4.1.2 Mobilização:**

Corresponde ao valor destinado custeio do transporte dos equipamentos pesados "Fora de Estrada" da empresa até o pátio do canteiro de obras onde deverá estar em perfeitas condições de funcionamento.

Para compor o custo da mobilização utilizamos itens da planilha SICRO II, item "1A 00 002 40 - Transporte local com carroceria 15 t em rodovias pavimentadas tkm" pelo fato de não existir o item Transporte em caminhão prancha, consideramos uma viagem com a capacidade máxima de carga para obter um preço unitário de cada viagem, conforme demonstrado na Planilha em anexo.

##### **4.2 – REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS:**

###### **4.2.1 Escavação Mecânica de vala para tubulação de concreto:**

Corresponde a escavação da valeta para assentamento da tubulação de concreto de dimensões variadas conforme projeto de drenagem.

A escavação será executada em material de 1ª categoria com máquina escavadeira hidráulica de tamanho apropriado para execução dos serviços. Nos locais onde tiver vegetação deverá ser retirada a 1ª camada vegetal de 10cm para o bota-fora e depois escavar o material para se utilizado no reaterro e recobrimento da tubulação.

O serviço de escavação correspondente às caixas coletoras (boca-de-lobo), já esta previsto na composição do item execução de caixas coletoras, desta forma foi descontado o volume correspondente as mesmas.





#### **4.2.2 Transporte Bota Fora DMT Médio = 5km:**

O material escavado proveniente das sarjetas, valetas de esgoto e camada vegetal deverá ser levado para o "Bota-fora", local indicado pela prefeitura municipal apropriado para o descarte deste material.

O transporte deste material deverá ser feito em caminhão basculante de 6m<sup>3</sup> devidamente protegido e vedado para que não espalhe resíduos pelo caminho percorrido.

#### **4.2.3 Lastro de Areia Média e=7cm:**

Camada de 7 cm de areia que servirá como berço da tubulação de concreto a fim de permitir que os tubos fiquem perfeitamente acomodados, evitando que alguma imperfeição do terreno natural danifique a tubulação, ocasionando vazamentos e erosões.

#### **4.2.4 Tubo de concreto DN 400m:**

Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400mm, com execução da junta rígida de argamassa impermeabilizada, instalado em local com baixo nível de interferências incluindo fornecimento e assentamento.

O assentamento dos tubos de concreto na vala deverá ter o lado Macho no sentido montante, lado para onde escorre as águas.

#### **4.2.5 Tubo de concreto DN 600m:**

Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600mm, tipo MF, Classe PS-3, com execução da junta rígida de argamassa impermeabilizada, instalado em local com baixo nível de interferências incluindo fornecimento e assentamento.

O assentamento dos tubos de concreto na vala deverá ter o lado Macho no sentido montante, lado para onde escorre as águas.

#### **4.2.6 Tubo de concreto DN 800m:**

Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 800mm, tipo MF, Classe PS-3, com execução da junta rígida de argamassa impermeabilizada, instalado em local com baixo nível de interferências incluindo fornecimento e assentamento.

O assentamento dos tubos de concreto na vala deverá ter o lado Macho no sentido montante, lado para onde escorre as águas.

#### **4.2.7 Tubo de concreto DN 1000m:**

Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 1000mm, tipo MF, com execução da junta rígida de argamassa impermeabilizada, instalado em local com baixo nível de interferências incluindo fornecimento e assentamento.

O assentamento dos tubos de concreto na vala deverá ter o lado Macho no sentido montante, lado para onde escorre as águas.



#### **4.2.8 Tubo de concreto DN 1200m:**

Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 1200mm, tipo MF, com execução da junta rígida de argamassa impermeabilizada, instalado em local com baixo nível de interferências incluindo fornecimento e assentamento.

O assentamento dos tubos de concreto na vala deverá ter o lado Macho no sentido montante, lado para onde escorre as águas.

#### **4.2.9 Reaterro de vala para recobrimento da tubulação:**

Após o assentamento da tubulação de concreto, a vala deverá ser preenchida com o reaproveitamento do material de escavação. O material deverá ser espalhado em camadas de 20cm sobre a tubulação e compactado com soquete ou compactador de solo tipo sapo.

#### **4.2.10 Caixa Coletora, (0,80x1,00x1,00) m:**

Caixa coletora de esgoto pluvial (Boca de lobo) para tubulação de concreto Diâmetro 400mm, de dimensões 0,80x1,00x1,00m, executada com fundo de concreto fck 15 Mpa, tampa de concreto armado fck 25Mpa e paredes de alvenaria conforme projeto e planilha de composição de serviços SINAPI abril/2020.

Serão executadas com tijolos furados deitados dispostos de forma a constituir uma alvenaria de 30 cm, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço de 1:8 (ci:ar), de espessura máxima de 15 mm, com adição de alvenarite, na proporção indicada pelo fabricante.

Sobre a alvenaria será executada uma cinta de concreto armado FCK 15 Mpa com seção transversal de 15x15cm, armado longitudinalmente com 4 barras de aço Ø6,3 mm e estribos de Ø5 mm a cada 15cm.

#### **4.2.11 Caixa Coletora, (1,00x1,00x1,20) m:**

A caixa coletora de esgoto pluvial (Boca de lobo) para tubulação de concreto Diâmetro 600mm, de dimensões 1,00x1,00x1,20m, executada com fundo de concreto fck 15 Mpa, tampa de concreto armado fck 25Mpa e paredes de alvenaria conforme projeto e planilha de composição de serviços SINAPI abril/2020.

Serão executadas com tijolos furados deitados dispostos de forma a constituir uma alvenaria de 30 cm, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço de 1:8 (ci:ar), de espessura máxima de 15 mm, com adição de alvenarite, na proporção indicada pelo fabricante.

As alvenarias serão executadas conforme alinhamentos constantes em projeto arquitetônico, obedecendo aos níveis, prumadas e esquadros existentes.

Sobre a alvenaria será executada uma cinta de concreto armado FCK 15 Mpa com seção transversal de 15x15cm, armado longitudinalmente com 4 barras de aço Ø6,3 mm e estribos de Ø5 mm a cada 15cm.

#### **4.2.12 Caixa Coletora, (1,20x1,00x1,40) m:**

A caixa coletora de esgoto pluvial (Boca de lobo) para tubulação de concreto Diâmetro 800mm, de dimensões 1,20x1,00x1,40m, executada com fundo de concreto fck 15 Mpa, tampa de concreto armado fck 25Mpa e paredes de alvenaria conforme projeto e planilha de composição de serviços SINAPI abril/2020.





Serão executadas com tijolos furados deitados dispostos de forma a constituir uma alvenaria de 30 cm, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço de 1:8 (ci:ar), de espessura máxima de 15 mm, com adição de alvenarite, na proporção indicada pelo fabricante.

As alvenarias serão executadas conforme alinhamentos constantes em projeto arquitetônico, obedecendo aos níveis, prumadas e esquadros existentes.

Sobre a alvenaria será executada uma cinta de concreto armado FCK 15 Mpa com seção transversal de 15x15cm, armado longitudinalmente com 4 barras de aço Ø6,3 mm e estribos de Ø5 mm a cada 15cm.

#### **4.2.13 Caixa Coletora, (1,60x1,00x1,60) m:**

A caixa coletora de esgoto pluvial (Boca de lobo) para tubulação de concreto Diâmetro 1000mm, de dimensões 1,60x1,00x1,60m, executada com fundo de concreto fck 15 Mpa, tampa de concreto armado fck 25Mpa e paredes de alvenaria conforme projeto e planilha de composição de serviços SINAPI abril/2020.

Serão executadas com tijolos furados deitados dispostos de forma a constituir uma alvenaria de 30 cm, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço de 1:8 (ci:ar), de espessura máxima de 15 mm, com adição de alvenarite, na proporção indicada pelo fabricante.

As alvenarias serão executadas conforme alinhamentos constantes em projeto arquitetônico, obedecendo aos níveis, prumadas e esquadros existentes.

Sobre a alvenaria será executada uma cinta de concreto armado FCK 15 Mpa com seção transversal de 15x15cm, armado longitudinalmente com 4 barras de aço Ø6,3 mm e estribos de Ø5 mm a cada 15cm.

#### **4.2.14 Caixa Coletora, (1,80x1,00x1,80) m:**

A caixa coletora de esgoto pluvial (Boca de lobo) para tubulação de concreto Diâmetro 1200mm, de dimensões 1,80x1,00x1,80m, executada com fundo de concreto fck 15 Mpa, tampa de concreto armado fck 25Mpa e paredes de alvenaria conforme projeto e planilha de composição de serviços SINAPI abril/2020.

Serão executadas com tijolos furados deitados dispostos de forma a constituir uma alvenaria de 30 cm, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço de 1:8 (ci:ar), de espessura máxima de 15 mm, com adição de alvenarite, na proporção indicada pelo fabricante.

As alvenarias serão executadas conforme alinhamentos constantes em projeto arquitetônico, obedecendo aos níveis, prumadas e esquadros existentes.

Sobre a alvenaria será executada uma cinta de concreto armado FCK 15 Mpa com seção transversal de 15x15cm, armado longitudinalmente com 4 barras de aço Ø6,3 mm e estribos de Ø5 mm a cada 15cm.

### **4.3 – TERRAPLENAGEM**

Será feita a escavação de uma camada de 15 cm no trecho a ser pavimentado, para manter a cota das vias. Considera-se que o volume escavado será retirado e transportado por 5 km para um devido local.



#### **4.4 – ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO**

##### **4.4.1 Meio-fio de concreto pré-moldado:**

Consiste em colocar as peças de meio-fio a fim de servir de elemento de contenção das camadas que compõem o pavimento e os passeios, bem como servir de anteparo e sarjeta de escoamento das águas pluviais até as caixas de captação.

Os meios-fios deverão ser de concreto e apresentar uma resistência a compressão de 15 Mpa, além de estar devidamente alinhados e apresentar as dimensões 12x15x30x100 cm. (face superior x face inferior x altura x comprimento), rejuntado com argamassa traço 1:4 (cimento:areia), incluindo escavação e reaterro.

Após concluída a regularização do subleito, a empresa contratada promoverá o assentamento dos cordões laterais. Para o assentamento, serão abertas manualmente valas longitudinais, localizadas na borda da plataforma, com profundidade compatível com as dimensões das peças. O material resultante da escavação deverá ser depositado na lateral, fora da plataforma.

Os cordões laterais serão assentados no fundo das valas devidamente regularizados e apiloadas, e suas arestas superiores alinhadas. O topo dos cordões deverá ficar 15 cm acima do calçamento pronto. O enchimento lateral das valas, para firmar as peças, será feito com o mesmo material da escavação, fortemente apiloadas.

Depois de concluídos os serviços de assentamento dos meios-fios, estes deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, inclusive para corrigir possíveis defeitos ou quebras.

Os meios fios que não apresentarem as dimensões especificadas em projeto serão rejeitados pela Fiscalização Municipal.

##### **Execução:**

Será executado nas áreas de intervenção propostas:

- ⇒ Serão colocados depois de concluída a execução da camada de macadame seco, assentados sobre areia média a fina;
- ⇒ Os meio-fios serão instalados manualmente seguindo a linha das bordas da pista existente e as cotas de passeio;
- ⇒ Após a colocação dos meio-fios, os passeios que não estiverem pavimentados, deverão ser aterrados de forma a garantir a estabilidade dos mesmos quando da execução das camadas de pavimentação;
- ⇒ A apropriação dos serviços executados será por metro de peças colocadas.







## **4.5 – PAVIMENTAÇÃO COM BLOQUETOS DE CONCRETO**

### **4.5.1 Execução de base de macadame seco:**

Utilização de camada de 15 cm de macadame seco como base para o pavimento.

#### **Execução:**

- ⇒ O traço da composição granulométrica do material deve ser elaborado pela construtora, vencedora da licitação, considerando as amostras coletadas na planta de britagem designada pela mesma;
- ⇒ O lançamento do material deve ser executado por intermédio de equipamentos tipo vibro - distribuidora de agregados de propulsão mecânica, capaz de distribuir e comprimir na cota e larguras preestabelecidas, obedecendo aos alinhamentos de projeto. (Nota de serviço de pavimentação);
- ⇒ O material deve ser misturado em usinas apropriadas obedecendo à percentagem de cada granulometria determinada, dentro da umidade ótima de lançamento e compactação;
- ⇒ Para nivelar, abaular e regularizar a camada em execução usar motoniveladora.
- ⇒ Para estabilizar a camada deve-se usar rolo compactador do tipo liso vibratório ou rolo pneumático de pressão regulável (SP);
- ⇒ Caberá a fiscalização o controle geométrico e geotécnico, sendo que a construtora deve solicitar pedido de liberação de cada sub-trecho;
- ⇒ A apropriação dos serviços executados será por metro cúbico de serviços liberados conforme nota de serviço, medidos em campo.

### **4.5.2 Transporte Local com Caminhão Basculante 6m³:**

Destina-se ao transporte do macadame seco até o local onde será espalhada e compactada, por uma distância média de 25 km.

### **4.5.3 Execução do pavimento de concreto intertravado:**

Os blocos serão assentados sobre camada de areia, sem rejunte para permitir infiltração das águas. Os blocos a serem empregados serão de concreto vibro-prensado, com resistência final a compressão e abrasão de no mínimo 35Mpa, conforme normas da ABNT, com disposição **espinha de peixe**.

Deverão ser observadas as espessuras de cada tipo de piso, sendo que o bloco utilizado terá espessura geral de 8cm. O nivelamento superior das peças deverá ser perfeito, sem a existência de desníveis, degraus ou ressalto.

Onde houver trânsito de veículos sobre o pavimento, o assentamento se dará sobre o solo nivelado e compactado, seguido de camada de base de macadame seco de 15cm, e então camada drenante de areia. Posteriormente far-se-á o aplainamento da superfície com uso de régua a piso será executado com tela de aço soldada. O acabamento será feito pela colocação de uma camada de areia fina, que será responsável pelo rejunte e nova compactação, cuidando para que os vãos entre as peças sejam preenchidas pela areia. O excesso de areia deverá ser eliminado por varrição. O trânsito sobre a pavimentação só poderá ser liberado quando todos os serviços



estiverem completos.

Os bloquetes de concreto serão assentados sobre colchão drenante de areia. Este colchão deve ter altura de 5cm. O apiloamento deverá ser feito com soquetes de cerca de 10 kg ou mecanizado com compactação controlada. Nos pontos em que o terreno se apresentar muito mole, será necessário proceder-se sua remoção até uma profundidade conveniente, substituindo-se por material mais resistente. Deve ser mestrado com a utilização de tubos de ferro 3/4" ou barras de ferro de seção quadrada.

#### **4.6 – SINALIZAÇÃO:**

Tem por finalidade dividir as faixas de rolamento, bem como definir os locais apropriados para travessia com segurança dos pedestres e placas de alerta.

##### **Sinalização Vertical**

A sinalização vertical será efetivada através da disposição de placas verticais, com posicionamento e dimensões definidas, transmitindo mensagens símbolos e/ou legendas normalizadas. Seu objetivo é a regulamentação das limitações, proibições e restrições que governam o uso da rodovia urbana.

As placas serão projetadas e posicionadas em locais tais que permitam sua imediata visualização e compreensão, observando-se cuidadosamente os requisitos de cores, dimensões e posição.

##### **Sinalização Urbana**

Os materiais utilizados nas execuções dos serviços de Sinalização Vertical devem atender as descrições deste memorial, assim como a execução dos serviços e qualquer mudança deverá ser comunicado pelo Engenheiro responsável pela execução a fiscalização municipal no Setor de Engenharia.

Sendo que as ruas devem conter placas de regulamentação e de identificação, devendo as mesmas ser instaladas conforme projeto.

##### **Execução:**

- ⇒ As faixas horizontais, de divisão de pistas, terão largura e cor definidas no projeto, com material apropriado e executado de acordo com as normas específicas;
- ⇒ As faixas de travessia de pedestre serão com material apropriado de acordo com o projeto e executadas de acordo com as normas específicas;
- ⇒ As placas de sinalização, definidas no projeto, serão de acordo com as especificações normativas e detalhamento em anexo.

##### **4.6.1 Escavação manual campo aberto em solo exceto rocha ate 1,50m profundidade:**

Escavação de solo para instalação das placas de sinalização e indicação dos nomes de ruas conforme as dimensões previstas em projeto.

##### **4.6.2 Concreto não estrutural:**