



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE CANOAS

Secretaria Municipal de Obras  
Diretoria de Pavimentação

**PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA DE  
REVITALIZAÇÃO DOS PAVIMENTOS ASFÁLTICOS  
DA ESTRADA DO NAZÁRIO (TRECHO ENTRE A AV.  
BOQUEIRÃO E ACESSO A PECAN) E RUA  
BARTOLOMEU DE GUSMÃO CANOAS - RS**

**RELATÓRIO DE PROJETO**

Dezembro/2017

## Sumário

|  |    |
|--|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....  | 1  |
| <b>2 PROJETOS</b> .....  | 2  |
| 2.1 PROJETO GEOMÉTRICO .....   | 2  |
| 2.1.1 Aspectos gerais .....  | 2  |
| 2.1.1.1 Estrada do Nazário .....   | 2  |
| 2.1.1.2 Rua Bartolomeu de Gusmão .....   | 2  |
| 2.1.2 Metodologia e premissas técnicas .....   | 2  |
| 2.1.2.1 Estrada do Nazário .....   | 2  |
| 2.1.2.2 Rua Bartolomeu de Gusmão .....   | 2  |
| 2.1.3 Características planimétricas .....  | 3  |
| 2.1.4 Características altimétricas .....   | 3  |
| 2.2 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO .....  | 3  |
| 2.2.1 Estudo de tráfego .....  | 3  |
| 2.2.2 Dimensionamento das camadas de pavimento .....                                 | 3  |
| 2.2.2.1 Estrada do Nazário .....   | 4  |
| 2.2.2.2 Rua Bartolomeu de Gusmão .....   | 4  |
| <b>3. MEMORIAL DESCRITIVO</b> .....  | 5  |
| 3.1 Estrada do Nazário .....   | 5  |
| 3.2 Rua Bartolomeu de Gusmão .....   | 5  |
| 3.3 DESCRIÇÃO DA OBRA .....  | 5  |
| 3.3.1 Estrada do Nazário (solução 1) – Reconstrução da camada de revestimento .....  | 5  |
| 3.3.2 Rua Bartolomeu de Gusmão (solução2) – Reconstrução da camada de revestimento.. | 5  |
| 3.4 PAVIMENTAÇÃO .....   | 5  |
| 3.4.1 Demolição e remoção da camada de revestimento asfáltico existente .....        | 6  |
| 3.4.2 Base de brita graduada .....   | 6  |
| 3.4.3 Imprimação asfáltica .....   | 6  |
| 3.4.4 Pintura de ligação RR-2C .....   | 7  |
| 3.4.5 Concreto asfáltico .....   | 7  |
| 3.4.6 Meios-fios de concreto pré-moldado.....  | 8  |
| 3.5 DRENAGEM .....   | 9  |
| 3.5.1 Escavação .....  | 9  |
| 3.5.2 Aterro – reaterro .....  | 9  |
| 3.5.3 Lastro de pedra britada .....  | 9  |
| 3.5.4 Envelopamentos dos tubos .....   | 9  |
| 3.5.5 Locação e nivelamento de tubos .....   | 9  |
| 3.5.6 Poços de visita .....  | 9  |
| 3.5.7 Bocas de lobos .....   | 10 |
| 3.5.8 Fornecimento e assentamento de tubos .....                                     | 10 |
| <b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....   | 10 |
| <b>5. ANEXOS – PLANTAS BAIXAS E PERFIS</b> .....                                     | 11 |



## 1 INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta o Projeto Básico de Engenharia de Revitalização dos Pavimentos Asfálticos da Estrada do Nazário (trecho entre a Av. Boqueirão e o Acesso a PECAN) e Rua Bartolomeu de Gusmão - Canoas - RS, elaborado pela Diretoria de Pavimentação (DPav) da Secretaria Municipal de Obras (SMO). Os trabalhos foram desenvolvidos em conformidade com os critérios e orientações necessárias ao empreendimento desde sua concepção, atendendo às normas contidas nas instruções de serviço do Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem (DAER-RS), dos Manuais Disponíveis no Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), além da experiência dos técnicos da DPav para solução dos problemas e patologias apresentados pelo pavimento atual. O objetivo principal desse projeto foi atender as necessidades de melhorias das vias que têm vital importância no desenvolvimento socioeconômico do Município, uma vez que por elas escoam grande parte da produção metal mecânica de Canoas, produção esta que será incrementada pelas empresas que estão se instalando no Parque Canoas de Inovação (PCI). A Estrada do Nazário dá acesso ao Complexo prisional PECAN e aterro sanitário da Fazenda Guajuviras que hoje funciona como transbordo do lixo gerado no Município e conseqüentemente grande movimento de caminhões no local, já a Rua Bartolomeu de Gusmão além de integrar a rota de linhas de transporte coletivo do Município, dá acesso ao parque de eventos tradicionalistas e shows diversos, integrado ao Parque Eduardo Gomes. Tem-se nestes projetos os dados suficientes para subsidiar a implantação das obras de revitalização destes pavimentos, bem como quantitativos e custos das obras. Para isso tem-se a seguir os itens desenvolvidos neste projeto:

- Projeto de Recapeamento Asfáltico (Seções típicas; Plantas e Perfis Longitudinais);
- Quantitativo e Orçamento da Obra;
- Quadro de Composição de Investimento (QCI);
- Detalhamento da Composição do BDI
- Cronograma Físico-Financeiro;
- ART dos projetos e Orçamentos.

A definição dos respectivos eixos, bem como sua extensão e área serão apresentados no item de Projeto Geométrico.



## 2 PROJETOS

### 2.1 PROJETO GEOMÉTRICO

#### 2.1.1. Aspectos Gerais

##### 2.1.1.1 Estrada do Nazário

A geometria da Estrada do Nazário é bem regular quanto a sua largura no trecho entre a Estaca 0+000 e 0+280 ao contrário do que acontece no restante do trecho que se estende até à Estaca 0+860, onde a via será constituída de um gabarito de 9,00 m. Quanto ao caimento longitudinal, o trecho em questão atravessa duas micro bacias, apresentando o divisor de águas na Estaca 0+295 com cota = 40,49 m. A variação de cota com relação à Estaca 0+000 (cota = 36,08 m) ocasiona, em grandes chuvas, pequeno acúmulo de água na menor cota, que é rapidamente drenada pelo sistema existente. Com relação à Estaca 0+860 (cota = 34,56) a via apresenta boa declividade. Para fins de captação e condução das águas pluviais será aplicada declividade transversal de 2,5%, partindo do eixo em direção aos bordos da pista.

##### 2.1.1.2 Rua Bartolomeu de Gusmão

A geometria da Rua Bartolomeu de Gusmão apresenta regularidade em todo trecho, com gabarito da via de 8,00 m. Quanto ao caimento longitudinal, a via apresenta sua maior cota na estaca 01+520 (cota= 5,00 m) com declividade constante até à Estaca 0+000 (cota = 2,20 m). O sistema de drenagem existente mostra-se eficiente sendo que para fins de projeto geométrico não serão alterados o greide e as declividades atuais.

#### 2.1.2. Metodologia e premissas técnicas

##### 2.1.2.1 Estrada do Nazário

O Projeto Geométrico foi elaborado de acordo com a Instrução de Serviço IS-234 (área urbana) do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Aportando-se nas boas práticas já estabelecidas nos manuais de vias urbanas primou-se por manter a geometria da via existente entre as estacas 0+000 e 0+280, conformando o restante do trecho com gabarito de 9,00 m. Assim, estabeleceu-se as seguintes premissas de projeto para a via em geral: • Planta: (1) largura mínima de pista = 9,00 m; (2) largura mínima de calçada = 2,50 m; • Perfil: (1) rampa máxima de 12,00 %; (2) Seção Transversal: abaulamento transversal = 2,50% para cada lado a partir do eixo.

##### 2.1.2.2 Rua Bartolomeu de Gusmão

O Projeto Geométrico foi elaborado de acordo com a Instrução de Serviço IS-234 (área urbana) do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Aportando-se nas boas práticas já estabelecidas nos manuais de vias urbanas primou-se por manter, com a máxima exatidão possível, a geometria da via existente. Assim, estabeleceu-se as seguintes premissas de projeto para a via em geral: • Planta: (1) largura mínima de pista = 8,00 m; (2) largura mínima de calçada = 3,50 m; • Perfil: (1) rampa máxima de 5,00 %; (2) Seção Transversal: abaulamento transversal = 2,50% para cada lado a partir do eixo.



### 2.1.3. Características Planimétricas

A confecção das plantas consistiu no processamento eletrônico dos dados do levantamento topocadastral e lançamento no software DraftSight 2017. Com essa rotina foi possível a criação de uma nuvem de pontos cotados que resultaram nos seguintes elementos: Desenho bidimensional da área do levantamento com curvas de nível espaçadas a cada 1,0 metro. Eixos planimétricos com estacas a cada 20,00 metros contendo a indicação de pontos notáveis das curvas horizontais.

### 2.1.4. Características Altimétricas

Através da plotagem de cotas dos eixos planimétricos, foram possíveis as definições de elementos que compõe as características altimétricas, sendo eles: Perfil longitudinal da via primitiva (via existente); Perfil longitudinal da linha de projeto proposto.

## 2.2. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

A abordagem dada no desenvolvimento deste trabalho é de meramente configurar condições mínimas iguais ou superiores ao pavimento existente na via, viabilizando recursos e técnicas disponíveis para acomodar as geometrias traçadas no item anterior. Por esta razão, fundamentam-se os resultados de espessuras obtidas no projeto em relação ao pavimento existente, o que se fez demonstrar nas inspeções de campo. A esse respeito, portanto, considera-se uma solução tecnológica aquela suficientemente capaz de prover as condições técnicas equivalentes ou superiores à via existente e atender o tráfego local.

### 2.2.1. Estudo de Tráfego

O estudo de tráfego preocupou-se em definir um Número “N” fruto de geração de tráfego local nas vias do bairro. O tráfego local de bairros residenciais é comumente definido pelas viagens diárias realizadas. Além disso, parâmetros como o crescimento populacional, poder aquisitivo e econômico da região influenciam diretamente no esforço resistente do pavimento. Tendo isso em vista buscou-se estabelecer parâmetros de tráfego local e diretrizes da SMO/PMC para número “N” de vias principais. A circulação local da via objeto deste projeto é composta por veículos leves e caminhões tandem triplo (média frequência). Assim sendo, em função da ocupação local e seguindo as diretrizes da SMO/PMC foi adotado número  $N = 6 \times 10^6$  para a Estrada do Nazário e  $N = 5 \times 10^6$  para a Rua Bartolomeu de Gusmão.

### 2.2.2. Dimensionamento das Camadas de Pavimento

O projeto de pavimentação consiste na análise do tráfego existente e sua projeção, a fim de dimensionar camadas sobre o subleito as quais suportarão a força (carga) exercida sobre a plataforma viária. Basicamente as camadas de pavimentos existentes apresentam as seguintes patologias: fissuras e trincas resultantes da fadiga da camada de revestimento e remendos, não apresentando problemas de deflexão, afundamentos plásticos, trilha de rodas. Feitas estas considerações e com base na análise de campo e no número “N” adotado e utilizando-se do Método DNER para dimensionamento de pavimentos flexíveis, adotou-se as seguintes espessuras e soluções para o pavimento:



Método DNER- (Engº. Murillo Lopes de Souza)

| N                          | ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO |
|----------------------------|----------------------------------|
| $N \leq 10^6$              | TRATAMENTOS SUPERFICIAIS         |
| $10^6 < N < 5 \times 10^6$ | CBUQ, ESP. > 5,0 cm              |
| $5 \times 10^6 < N < 10^7$ | CBUQ, ESP. > 7,5 cm              |
| $10^7 < N < 5 \times 10^7$ | CBUQ, ESP. > 10,0 cm             |
| $N > 5 \times 10^7$        | CBUQ, ESP. > 12,5 cm             |

Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

#### 2.2.2.1 Estrada do Nazário

Trecho 1 (est. 0+000 a 0+480)

- Fresagem da camada de revestimento  $e \approx 6$  cm;
- Recomposição da camada de revestimento em Concreto Asfáltico (CA) faixa “C”  $e = 7,50$  cm.

Trecho 2 (est. 0+480 a 0+860)

- Reforço do subleito no bordo direito (leste) com camada de rachão com larg.= 1,80 m, ext.= 300,00 m (est.0+500 a 0+800),  $e = 50,00$  cm
- Conformação do greide com base de brita graduada  $e_{média} = 30,00$  cm;
- Camada de revestimento em Concreto Asfáltico (CA) faixa “C”  $e = 7,50$  cm.

#### 2.2.2.2 Rua Bartolomeu de Gusmão

Trecho 1 (est. 0+000 a 1+520)

- Fresagem da camada de revestimento  $e \approx 5$  cm em 15% da área;
- Reperfilagem em Concreto Asfáltico (CA) faixa “C”  $e = 5,0$  cm na área fresada;
- Recomposição da camada de revestimento em Concreto Asfáltico (CA) faixa “C”  $e = 5,0$  cm em 100% da área.



### 3. MEMORIAL DESCRITIVO

#### 3.1 Estrada do Nazário

Proprietário: Prefeitura Municipal de Canoas – RS

Obra: Revitalização do Pavimento Asfáltico da Estrada do Nazário – trecho entre a Av. Boqueirão e o acesso a PECAN

Extensão: 860,00 m

Área de Pavimentação: 7.740,00 m<sup>2</sup>

#### 3.2 Rua Bartolomeu de Gusmão

Proprietário: Prefeitura Municipal de Canoas – RS

Obra: Revitalização do Pavimento Asfáltico da Rua Bartolomeu de Gusmão

Extensão: 1.520,00 m

Área de Pavimentação: 12.160,00 m<sup>2</sup>

#### 3.3 DESCRIÇÃO DA OBRA

O presente memorial descritivo refere-se à execução de recapeamento das ruas supracitadas. Com as seguintes soluções propostas:

##### 3.3.1 Estrada do Nazário (solução 1) – Reconstrução da camada de revestimento:

- a) Entre as estacas 00+000 e 00+480 será feita a remoção total do revestimento de CA existente e aplicada uma nova camada com a espessura de 7,5 cm;
- b) Entre as estacas 00+480 e 00+860 será executada uma camada de base de brita graduada com espessura de 30,00 cm e camada de revestimento de CA existente e aplicada uma nova camada com a espessura de 7,5 cm.

##### 3.3.2 Rua Bartolomeu de Gusmão (solução 2) – Reconstrução da camada de revestimento:

- a) Será feita a remoção parcial (15%) do revestimento de CA existente com posterior reperfilagem em CA com a espessura de 5,0 cm;
- b) Será executada uma nova camada revestimento de CA sobre o revestimento existente com a espessura de 5,0 cm.

#### 3.4 PAVIMENTAÇÃO

Os serviços de pavimentação serão realizados com Concreto Asfáltico (CA) faixa “C”, sendo para a solução 01 seguir-se-á a sequência executiva:



#### 3.4.1 Demolição e remoção da camada de revestimento asfáltico existente

O processo de demolição da camada de revestimento consiste no conjunto de operações e seus respectivos equipamentos das quais uma porção de um pavimento é removida, neste caso, por processo mecânico (fresagem), transportada e disposta em local selecionado. Salienta-se que a escolha dos equipamentos deve ser criteriosa quando a sua utilização em áreas urbanas, selecionando àqueles com menor índice de ruídos e caminhões leves. A execução desses serviços é de responsabilidade da contratada para execução da obra, sendo essa a responder civil e criminalmente além de garantir a solidez, segurança e qualidade. A sequência de execução deve obedecer:

- a) Delimitação das áreas a serem demolidas e definição da profundidade de remoção conforme projeto;
- b) Abertura da caixa de remoção segundo paredes verticais até o fim da profundidade do CBUQ e início da base existente. Onde se verificar a necessidade executar-se-á ajustes manuais;
- c) Verificar e corrigir, se necessário, possíveis imperfeições na superfície da base a fim de manter o terreno regular;
- d) Carregar e transportar o material oriundo da operação para bota-fora apropriado, devendo ser disposto de forma a não prejudicar a configuração existente e não interferir no processo de escoamento de águas superficiais, minimizando assim os impactos ambientais.

#### 3.4.2 Base de brita graduada

O material a ser empregado será de brita proveniente da britagem do basalto ou do granito, previamente classificada e misturada em usinas de solos, de modo que o produto resultante atenda as imposições granulométricas da faixa “A” especificada pelo DNIT. A brita graduada será transportada em caminhões que a descarregarão na pista, onde o espalhamento será efetuado pela motoniveladora e a compactação com o rolo pneumático de pressão variável e o rolo compactador vibratório liso. Durante a compactação poderá ser feito o umedecimento adicional da camada através do caminhão pipa.

Após a execução da base será realizado a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos da pista, permitindo-se até 20% (vinte por cento) em excesso, para a flecha do abaulamento e as seguintes tolerâncias:

- Variação máxima de +0,15 m quanto a largura da pista;
- Variação de  $\pm 1$  cm de altura máxima para o eixo e bordos.

O grau de compactação deverá ser no mínimo de 100% (cem por cento) em relação a massa específica aparente seca máxima, obtida do ensaio específico e o teor de umidade ótima, do citado ensaio com tolerância de  $\pm 2\%$  (mais ou menos dois por cento). Outros ensaios deverão ser executados tais como: granulometria, determinação da massa específica aparente “In situ”, Índice de Suporte Califórnia, equivalente de areia, teor de umidade, de acordo com as normas vigentes.

#### 3.4.3 Imprimação asfáltica

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico, tipo CM-30 sobre a superfície da base de brita graduada, com a finalidade de aumentar a coesão da superfície de base, promover condições de aderência entre a base e o revestimento asfáltico e a impermeabilização da base. A taxa de aplicação da imprimação será de 1,0(um) litro por metro quadrado, devendo a base ser preparada com uma varredura da superfície de modo a eliminar os materiais soltos existentes. O



material betuminoso deve ser o adequado, aplicado na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme possível. Deve ser evitada a formação de poças do ligante na superfície da base. O tempo de cura dependendo do material usado, das condições climáticas é de 48(quarenta e oito) horas. Deverá ser feito o controle da quantidade do material asfáltico a ser aplicado na imprimação através da pesagem do caminhão distribuidor, antes e depois da aplicação ou através de pesagem na pista usando-se o método da bandeja de peso e área conhecidas. Também a quantidade de material usado pode ser aferida, com a utilização de uma régua de madeira pintada e graduada, colocando-se dentro do tanque do caminhão antes e depois da aplicação.

#### 3.4.4 Pintura de ligação RR-2C

Pintura de ligação consiste basicamente na camada que tem por objetivo promover a aderência ou ligação da superfície da camada pintada com a camada asfáltica a ser sobreposta. Deverá ser aplicada sobre a camada de CA existente. A execução desses serviços é de responsabilidade da contratada para execução da obra, sendo essa a responder civil e criminalmente além de garantir a solidez, segurança e qualidade. A sequência de execução deve obedecer:

- a) Após a completa limpeza da superfície existente aplica-se a pintura de ligação RR-2C com taxa de aplicação de 0,80 l/m<sup>2</sup>;
- b) Caso haja falha na aplicação do ligante deverá ser imediatamente corrigido com o emprego do espargidor manual (“caneta”), ou, se verificado que necessário, refazimento da pintura asfáltica.

#### 3.4.5 Concreto asfáltico

Concreto Asfáltico (CA) é o revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graúdo, material de enchimento, material mineral miúdo e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente sobre a base compactada devidamente imprimada de modo a apresentar após compactado a espessura do projeto. Todos os materiais deverão atender as especificações da Secretaria Municipal de Obras de Canoas. Deverá ser usado como o traço do CA, a faixa “C” do DNIT e como material betuminoso o cimento asfáltico de penetração 50/60, aditado com dope para ligante quando tratar-se de agregados oriundos da britagem do granito. O Agregado miúdo poderá ser areia, pó de pedra ou a mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada forma angular, livre de torrões de argila e substâncias nocivas. Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 55% (cinquenta e cinco por cento). O material de enchimento deverá ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como: cal extinta, calcários, etc. e que atendam a seguinte granulometria:

| PENEIRA | PERCENTAGEM MÍNIMA PASSANDO (%) |
|---------|---------------------------------|
| Nº 40   | 100                             |
| Nº 80   | 95                              |
| Nº 200  | 65                              |

A Empresa responsável pela execução do CA deverá apresentar o projeto da mistura betuminosa e a respectiva fórmula de usina, composta em proporções tais que satisfaça os requisitos das faixas granulométricas exigidas pelas normas vigentes. O teor de asfalto deverá situar-se entre 4,5% e 7,0%. Os serviços de espalhamento da mistura betuminosa, somente poderão ser realizados, depois da base de brita graduada estar com a imprimação executada e isenta de materiais soltos na pista. O concreto betuminoso deverá ser transportado da usina para a pista em caminhões



basculantes coberto com uma lona, para manter-se a temperatura da mistura, não devendo ser aplicado na pista com temperatura menor que 100°C (cem graus centígrados). O concreto betuminoso será distribuído na pista com uma vibro acabadora, permitindo a obtenção de uma camada na espessura indicada no projeto. Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso terá início a rolagem, com rolos de pneus de pressão variável e rolo liso. A compactação será iniciada pelos bordos longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas emendas de construção, tanto longitudinais como transversais, deverão ser cortadas de modo obter-se juntas verticais. Antes de colocar-se a mistura nova adjacente a uma junta cortada, aplicar-se-á à superfície de contato uma camada fina e uniforme do mesmo material betuminoso usado na mistura.

Todos os materiais deverão ser analisados em laboratório de solos, obedecendo as especificações vigentes. Serão ensaiados, a qualidade dos agregados, a quantidade de ligante na mistura, granulometria na mistura dos agregados, controle da temperatura: dos agregados, do ligante e da mistura betuminosa, na usina. Na mistura também será verificado a temperatura no momento do espalhamento e no início da rolagem na pista. Para verificar-se a estabilidade e a fluência da mistura serão executados ensaios do tipo Marshall. O controle da compactação da mistura betuminosa deverá ser feito através da medição da densidade aparente de corpos de prova, extraídos da mistura betuminosa compactada na pista, através de brocas rotativas. Também poderá ser feito, medindo-se as densidades aparente dos corpos de prova extraídos da pista e comparando-as com as densidades aparentes de corpos de prova moldados no local. A relação entre estas duas densidades não deverá ser inferior a 100%(cem por cento). A espessura da camada será medida pelos corpos de prova na pista, ou pelo nivelamento do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compactação da mistura. Será admitido a variação de  $\pm 10\%$  (dez por cento) da espessura do projeto para pontos isolados e até 5%(cinco por cento) da redução da espessura em 10(dez) medidas sucessivas. A superfície concluída não deverá apresentar depressões superiores a 0,5(meio) centímetro, entre 2 (dois) pontos quaisquer de contato, quando verificada através de uma régua de 3,0 metros e outra de 1,0(um) metro, colocadas paralelamente e em ângulo reto ao eixo da rua, respectivamente.

#### 3.4.6 Meios-fios de concreto pré-moldado

Os meios-fios de concreto devem ser pré-moldados num comprimento de 1,0(um) metro cada unidade e altura de 30(trinta) cm, conforme detalhe em projeto. Para a confecção dos meios-fios o concreto deverá ter um consumo mínimo de 350(trezentos e cinquenta) quilos por metro cúbico com resistência a compressão simples de 25 Mpa e atender as Normas Técnicas da ABNT. As faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa e homogênea resultante do contato direto com as formas metálicas, não sendo aceitas peças com defeito construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras. Nas esquinas serão usadas unidades em curvas de acordo com o projeto. O assentamento dos meios-fios será diretamente sobre a base acabada, para isso a mesma deverá ser executada com uma sobre largura de 15 (quinze)cm para permitir o apoio dos mesmos. Para o acerto das alturas dos meio-fios deverá ser usado um material incompressível, tais como: pó de pedra, areia ou argamassa de cimento e areia. A medida que as peças forem assentadas e alinhadas, após o rejuntamento, deverá ser colocado o material para o encosto, em camadas de 10 (dez)cm e largura mínima de 1,00 metro, com material local, devidamente compactado com soquetes manuais. Após o assentamento, o escoramento e o alinhamento, as juntas serão rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

De cada 100 (cem) peças de meios-fios, será retirada uma amostra para os ensaios de resistência a compressão simples e desgaste. Caso os resultados não estejam dentro das Especificações, serão ensaiadas mais duas amostras e não atendendo, todo o lote será rejeitado.



### 3.5 DRENAGEM

Os serviços de implantação da rede de drenagem pluvial se fazem necessários unicamente com intenção de coletar as águas que escoam sobre a pista da Estrada do Nazário sendo estas ligadas a rede troncal existente. Deverão obedecer a melhor técnica, executados por profissional com comprovada experiência em obras de saneamento.

#### 3.5.1 Escavação

A escavação será executada, em princípio, adotando como largura da vala de 0,60m para diâmetros internos até 0,40 m. Não estão previstas escavações com mais de 1,00 m de profundidade.

Durante o período da obra, deve ficar garantido o deslocamento local dos moradores com chapas metálicas sobre valas abertas, devidamente sinalizadas.

#### 3.5.2 Aterro – reaterro

O aterro, assim como o reaterro, de uma maneira geral, deverão ser executados em camadas não superiores a 0,20m, compactados mecanicamente, utilizando-se para isto o material importado (areia), especialmente escolhido para este fim.

#### 3.5.3 Lastro de pedra britada

Sob os tubos, deverá ser executado um lastro de brita com espessura de 10cm, a fim de permitir o assentamento correto da rede a ser executada.

#### 3.5.4 Envelopamentos dos tubos

Para evitar o carreamento de finos para a rede de drenagem, os tubos serão envoltos com manta geotêxtil.

#### 3.5.5 Locação e nivelamento de tubos

A locação das valas e tubulações de redes, obedecerá aos detalhes constantes nos respectivos projetos, quanto à posição planialtimétrica. A locação será obrigação da CONTRATADA e contará sempre com a participação da FISCALIZAÇÃO. Entretanto a responsabilidade por essa locação será inteiramente da CONTRATADA.

#### 3.5.6 Poços de visita

Trata-se de dispositivos auxiliares implantados nas redes de águas pluviais com o objetivo de possibilitar a ligação das bocas de lobos à rede coletora e permitir as mudanças de direção, de declividade e de diâmetros dos tubos da rede coletora, além de propiciar acesso para efeito de limpeza e inspeção, necessitando, para isso, sua instalação em pontos convenientes.



A execução será em alvenaria de pedras de arenito; o fundo do Poço de Visita será sempre em concreto armado, apoiado em lastro de brita.

As paredes serão construídas com pedra de arenito e a argamassa de assentamento será de cimento e areia no traço 1:3 em volume.

A face interna do PV deverá ser revestida com argamassa de cimento e areia fina, traço 1:3, impermeabilizado.

Os poços de visitas terão a forma, as dimensões e o material de execução, indicados nos respectivos projetos.

A tampa será em concreto armado com espessura de no mínimo 10cm e deverá resistir a uma carga de compressão central de no mínimo 1000kg/m.

### 3.5.7 Bocas de lobos

São dispositivos implantados na rede pluvial, em pontos convenientes, destinados a captar as águas superficiais (das chuvas) introduzindo-as na canalização pluvial através dos PVS.

As bocas de lobos simples e poços de visita conjugados com bocas de lobos deste projeto serão detalhadas no item PEÇAS GRÁFICAS.

### 3.5.8 Fornecimento e assentamento de tubos

Os tubos de concreto de diâmetro de 0,40 m deverão ser tipo PA2, macho e fêmea, de acordo com as normas da ABNT.

Os tubos serão assentados na superfície da vala regularizada, para que a geratriz fique perfeitamente alinhada, tanto em greide como em planta.

Os tubos até 0,40m de diâmetro deverão ser assentados sobre 10cm de brita.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que há, nas ruas a serem pavimentadas, dispositivos de drenagem e esgoto, tais como poços de visita de esgoto sanitário e bocas de lobo, deverá ser executado o nivelamento dos que apresentarem desnível frente ao novo greide, os quais totalizam 9 unidades de PV's e 7 de bocas de lobo.

Toda e qualquer alteração de configuração de greide, locação de equipamentos de drenagem, quantitativos quaisquer, por tratar-se de serviços com pequeno grau de incerteza, devem ser comunicados imediatamente a fiscalização do contrato, não estando autorizada a execução de qualquer alteração sem a chancela, em documento oficial, pelo fiscal do contrato.

---

Responsável Técnico

Engº Marco Antonio da Silva Oliveira

CREA-RS 183876