



ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE QUILOMBO
SETOR DE ENGENHARIA

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PAVIMENTAÇÃO COM PEDRAS IRREGULARES

Local:

LOTEAMENTO BIGOLIN

Rua Celso Ramos, Travessa Campo Grande, Rua Joaçaba, Rua Tiradentes

Quilombo - SC, janeiro de 2020



CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente memorial e especificações técnicas tem por finalidade estabelecer as diretrizes e fixar as características técnicas a serem observadas na apresentação das propostas técnicas para a execução de drenagem pluvial, pavimentação com pedras irregulares, passeio público e sinalização de via urbana no Município de Quilombo, SC.

Todos os materiais e serviços utilizados na obra deverão seguir as Normas Técnicas e especificações de execução da ABNT. Os serviços não aprovados, ou que se apresentarem defeituosos em sua execução, serão demolidos e reconstruídos por conta exclusiva da contratada. Os materiais que não satisfizerem às especificações, ou forem julgados inadequados, serão removidos do canteiro de serviço dentro de quarenta e oito horas a contar da determinação do fiscal da obra.

A contratada deverá, durante a execução de todos os serviços previstos para a conclusão da obra, observar as normas de segurança do trabalho para seus colaboradores, fornecendo os equipamentos de proteção individual e coletivos necessários para que tais sejam seguidas corretamente.

A contratada deverá visitar o local onde serão executadas as obras, sendo que não serão aceitas alegações de desconhecimento dos serviços a serem realizados.

NORMAS: Todos os materiais e suas aplicações ou instalação, obedecem ao prescrito pelas Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

DÚVIDAS: No caso de dúvidas, os proponentes deverão procurar o setor de Engenharia da Prefeitura, responsável pelo projeto e pela fiscalização da obra.



DETALHES CONSTRUTIVOS

O presente memorial dispõe das especificações técnicas para execução dos projetos de pavimentação com pedras irregulares e drenagem pluvial no bairro Santa Inês, loteamento Bigolin nos seguintes locais:

Rua Celso Ramos: 1722,00m²

Travessa Campo Grande: 1415,8m²

Rua Joaçaba: 838,00m²

Rua Tiradentes: 330,00m²

Área total do empreendimento: 4305,8m²

1 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 Placa de obra

Deverá ser fornecida e instalada placa de obra conforme padrão do município, em local visível voltadas para a via que favoreça a melhor visualização. Deverá ser mantida em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras. Ela deverá ser confeccionada em chapa galvanizada fixada com estrutura de madeira. O modelo de placa será fornecido pelo município e deverá possuir dimensões de 1mx1,5m.

1.2 Sinalização da Obra

A obra deverá ser devidamente sinalizada com placas de advertência, cones de sinalização e cavaletes, de forma a evitar acidentes no decorrer de sua execução. Toda sinalização será de inteira responsabilidade da contratada, devendo ter boa visibilidade e legibilidade, além de estar adaptada às características da obra.

2 DRENAGEM PLUVIAL

2.1 Escavação de valas

A escavação em material de 1^a, 2^a ou 3^a categoria deverá ser executada com equipamentos adequados ao serviço nas profundidades de acordo com os projetos e largura mínima necessária. O fundo da vala será regularizado manualmente.

A profundidade da vala deve ser tal que após o reaterro o tubo fique coberto por 60 cm de terra, tomando como parâmetro o nível superior da tampa da boca de lobo.



A abertura da vala para os tubos de diâmetro 40 cm se dará da seguinte maneira:

- Para a Largura: $0,20$ (medida folga p/ assentamento) + $0,40$ (\emptyset do tubo) + $0,20$ (medida folga p/ assentamento) = $0,90$ m;
- Para a Altura: $0,50$ (diâmetro externo do tubo) + $0,60$ (altura acima do tubo) = $1,10$ m;
Onde houver material de 3ª categoria este será removido com auxílio de rompedor hidráulico acoplado à escavadeira, item constante no orçamento.

2.2 Tubulação

Os tubos de concreto deverão ser assentados sobre solo perfeitamente nivelado, sempre de jusante para montante. O rejuntamento será executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. Não serão aceitos tubos carunchados, trincados, quebrados ou com armadura a mostra, se houver. No assentamento os tubos deverão ser perfeitamente nivelados e alinhados. Os tubos deverão ter recobrimento mínimo de $0,60$ m de solo.

A tubulação deverá ter inclinação mínima de 2%, sendo assentada, inicialmente a $1,10$ metros de altura. Posteriormente seguir a inclinação mínima, aumentando a altura de instalação, atentando para o cobrimento mínimo de solo.

2.3 Reaterro

A vala deverá ser reaterrada com material da própria escavação desde que o mesmo seja de boa qualidade, em camada de no máximo 20 centímetros, compactadas mecanicamente com equipamento apropriado. Só será necessário material de jazida se o material da própria escavação for de má qualidade.

2.4 Compactação mecânica

Depois de cada etapa da obra estar concluída, inclusive o reaterro, deverá ser feita a compactação mecânica, que deverá ser executada em áreas limitadas. A compactação será obtida por meio de soquetes mecânicos ou soquetes de mão apropriados, até que a camada sobre os tubos seja de, no mínimo, 60 cm. O aterro e a compactação deverão ser feitos simultaneamente de ambos os lados, até a mesma altura.

Os equipamentos pesados de terraplenagem e compactação não deverão operar a uma distância inferior a $1,50$ metros do tubo, enquanto uma espessura de material equivalente a 60 cm não tiver sido colocada sobre o mesmo.



2.5 Boca de lobo

Serão executadas de acordo com o projeto específico. Terão laje de fundo de concreto simples, com FCK 20 Mpa, com espessura de 10 centímetros assentada sobre terreno firme e compactado, sempre 10 centímetros mais largo que as faces externas das paredes da caixa. As bocas de lobo deverão ser posicionadas com sua maior dimensão junto ao meio fio. Qualquer boca de lobo posicionada incorretamente será refeita. A profundidade mínima das bocas de lobo será de 1,10 metros, aumentando conforme a altura de instalação da tubulação.

As paredes serão de alvenaria de tijolo maciço, espessura 20 centímetros, assentadas e rebocadas com argamassa de cimento, cal hidratada e areia média traço 1:2:8 respectivamente, a caixa coletora será rebocada somente internamente. A largura da boca de lobo será constante, e deverá possuir grelhas de ferro chato soldado, conforme projeto específico.

Deverá ser previsto um colarinho de concreto com espessura de 10 cm, e a colocação da grade de ferro na alvenaria, conforme projeto em anexo.

2.6 Bueiro Simples Tubular - BSTC

Serão executadas de acordo com o projeto específico. Terão laje de fundo de concreto simples, com FCK 20 Mpa, com espessura de 10 cm assentada sobre terreno firme e compactado, sempre 10 centímetros mais largo que as faces externas das paredes da caixa. As paredes serão de concreto, com Fck de 20 Mpa, com espessuras também de 20 centímetros, assentadas e rebocadas com argamassa de cimento, cal hidratada e areia média traço 1:2:8 respectivamente, a caixa coletora será somente rebocada internamente. A largura da boca de BSTC, será constante, e deverá possuir as dimensões conforme projeto de drenagem específico.

2.7 Dissipador De Energia

O dissipador de energia deverá ser executado, com as dimensões especificadas em projeto sendo executado em concreto com fck 20Mpa. Deverá ser realizado o preenchimento na área de escoamento, com pedras de mão do tipo basáltica, com diâmetro de 15 a 25 centímetros, fixadas com concreto com fck 20Mpa.

2.8 Descida D'água Em Degraus

A descida d'água em degraus deverá ser executada com as dimensões especificadas em projeto. Será executada sob solo livre de impurezas e devidamente compactado. Será utilizado concreto fck 20Mpa e armadura de aço 5mm conforme detalhamentos. Caso ocorra a



necessidade de alteração do seu percurso, deverá ser informado ao setor de Engenharia do Município e engenheiro fiscal, para que as devidas providencias sejam tomadas.

3 PAVIMENTAÇÃO COM PEDRAS IRREGULARES

3.1 Dimensionamento

A determinação da espessura dos pavimentos construídos em pedras sempre foi uma questão essencialmente prática. A associação de alguns conceitos teóricos, com a observação de pavimentos cujo comportamento é aceitável é o que prescreve a Norma Rodoviária N° 71 DER/SP, que fixa como 23 cm, no mínimo, a soma das espessuras do colchão e a do revestimento de pedra.

Adotando-se o valor de 23 cm como fixo e aplicando a fórmula empírica do CBR utilizada pelos franceses (Peltier) e assumindo uma carga por roda de 6 toneladas, teremos:

$$ep = \frac{100 + 150\sqrt{P}}{IS + 5}$$

Onde:

ep = espessura total do pavimento em centímetros;

IS = índice de suporte Califórnia (CBR) do subleito, em %;

P = carga por roda, em toneladas

Substituindo pelos valores adotados, temos:

$$23 = \frac{100+150\sqrt{6}}{IS+5} \rightarrow IS = \frac{100+(150 \times 2,45)-5}{23} = 15,3\%$$

Deste resultado conclui-se que se o subleito tiver um suporte menor que 15% a espessura total do pavimento será maior que 23 cm.

Considerando que o subleito é constituído de material cujo Índice de Suporte Califórnia é superior ou igual a 15%, o pavimento em pedra pode ser executado diretamente sobre o subleito regularizado (escarificado e compactado), sendo desnecessário qualquer camada a título de reforço ou sub-base.

3.2 Regularização e compactação

As obras de terraplanagem deverão estar concluídas antes do início da construção do pavimento. Deverá ser realizada a abertura das vias, com nivelamento e retirada de material na faixa dimensionada em projeto, na altura de até 20 cm, incluindo a via a ser pavimentada e os



passeios públicos, de modo que assume a forma determinada pela seção transversal do projeto, deixando a via abaulada, para permitir o correto escoamento de água. Procede-se então à escarificação do material e o seu umedecimento até o teor ótimo de umidade, determinado pelo ensaio Proctor Normal.

A compressão deverá iniciar-se nos bordos e prosseguir para o centro, devendo cada passada do compressor cobrir, pelo menos, metade da faixa coberta na passada anterior. Nos locais onde é impossível passar o compressor, a compressão deverá ser executada com soquetes manuais ou mecânicos. A compressão estará terminada quando for atingido 95% da densidade máxima, obtida pelo ensaio Proctor Normal. Nos trechos em curva a compressão deve iniciar nos bordos internos e progredir para os bordos externos.

Terminada a compactação, o acabamento deverá ser verificado por réguas, devendo as saliências e reentrâncias serem corrigidas. Sobre o subleito preparado, não será permitido o trânsito, devendo a base e o calçamento serem executados o mais rapidamente possível, para evitar danos por chuvas.

Todo o material deverá ser removido e depositado em local de bota fora conforme orientação da prefeitura. Após a limpeza deverá ser realizada conformação e compactação da base de modo a fornecer estabilidade ao pavimento.

Sob o leito preparado e compactado, o encarregado, acompanhado do técnico em topografia fará o piqueteamento das canchas com espaçamento de 1,00 metro no sentido transversal e de até 5 metros no sentido longitudinal de modo a conformar o perfil projetado, facilitando o trabalho de assentamento e evitando desvios em relação aos elementos do projeto. Nessa marcação o encarregado verifica a declividade transversal e longitudinal e no caso das curvas.

Em seguida será depositada a camada de colchão de argila e espalhado de modo a oferecer base de 10 cm para o assentamento das pedras, sendo que deverão ser retirados as impurezas, matérias orgânicas e materiais de maior granulometria para proporcionar o devido nivelamento do pavimento.

3.3 Assentamento da Pedra Basáltica Irregular

A rocha onde serão extraídas as pedras para o calçamento deverá apresentar resistência a compressão superior a 140 MPa, além de abrasão a Los Angeles inferior a 40%. Na pedreira as pedras deverão ser amarradas, de forma a apresentarem uma face plana, que será de



rolamento, que deve inscrever-se num círculo de diâmetro entre 10 e 20 cm, a altura deverá variar entre 13 e 15 cm.

Segue-se o assentamento das pedras basálticas irregulares com as faces de rolamento cuidadosamente escolhidas, entrelaçadas e unidas de modo que não coincidam as juntas vizinhas, ficando de forma alongada em sentido transversal ao eixo da pista tomando cuidado para que o espaçamento entre pedras não fique superior a 1 cm e com inclinação mínima conforme projeto, partindo do eixo da rua para as laterais, a fim de permitir o escoamento das águas pluviais.

As juntas que ficarem maiores deverão ser preenchidas com lascas de pedras, deixando-se sempre bem visíveis e limpas as faces de rolamento.

3.4 Rejuntamentos do Pavimento

Executado o assentamento das pedras irregulares em seguida será distribuída uma camada de 1 cm de pó de pedra espalhada com rodo e vassourão para o correto preenchimento dos vazios em toda a área pavimentada, facilitando o travamento das pedras. Antes da abertura da rua para o uso, deverá a empresa contratada compactar o pavimento com rolo compactador para uniformizar o pavimento. Após a execução do rejuntamento a empresa terá que remover excedente sobre a pedra irregular.

Qualquer irregularidade ou depressão que venha a surgir durante a compactação deverá ser corrigida, renovando ou recolocando as pedras irregulares com maior ou menor adição de material no colchão e em quantidade suficiente à completa correção do defeito verificado.

3.5 Meio Fio

O meio fio será de concreto pré-fabricado de dimensões 100x15x30 cm (comprimento x largura x altura) e deverá ser assentado conforme projeto em anexo. A resistência mínima do concreto utilizado na fabricação dos meios-fios deverá ser de 20,0 MPa. Deverá ser aberta uma vala para o assentamento das guias ao longo do bordo do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo da vala deverá ser regularizado e compactado. Para corrigir o recalque, pela compactação do fundo da vala, se necessário, será colocado mais material no fundo e realizado nova compactação até que se atinja o nível desejado. Nas entradas de veículos (garagens e acessos) o meio-fio deverá ser rebaixado, de tal forma que permita o acesso de veículos sem danificar o meio-fio.



Logo após deve ser alinhado e fixado com argamassa as peças pré-moldadas sempre seguido o alinhamento proposto em projeto, antes da compactação final do calçamento.

4 LIMPEZA DA OBRA

Após o término da obra todo o ambiente deverá ser limpo e organizado de modo que fique disponível para uso da população.

5 DIÁRIO DE OBRA

As medições intermediárias e a entrega final da obra, assim como o pagamento das parcelas devidas em virtude da execução dos serviços, estarão condicionadas a apresentação do documento “DIÁRIO DE OBRA” anexo I.

As informações mínimas que o diário de obras deve contemplar, podendo ser solicitadas novas informações, está descrita na tabela abaixo, que pode ser usado como modelo caso assim a contratada desejar.

Quilombo, 20 de janeiro de 2020.

Alessandra Kavalek Peretto
Engenheira Civil CREA-SC 164391-8

