

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO

MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA: PAVIMENTAÇÃO COM PEDRAS IRREGULARES

Local: Trecho 01 – Linha Arroio Fundo

Área total: 4.210,00 m² Área acesso e manobra: 1.150,00 m² Extensão: 510,00 m

Largura: 6,00 m

Local: Trecho 02 – Linha Concórdia

Área total: 10.698,00 m² Área acessos propriedades: 108,00 m² Extensão: 1.765,00 m

Largura: 6,00 m

Local: Trecho 03 – Linha Concórdia

Área total: 6.060,00 m² Área acessos propriedades: 60,00 m² Extensão: 1.000,00 m

Largura: 6,00 m

Município: Marechal Cândido Rondon – PR

1. INTRODUÇÃO

O pavimento em pedra irregular é caracterizado como um revestimento flexível com as pedras cravadas de topo por percussão, justapostas, assentes sobre um colchão de solo coesivo, confinado lateralmente por cordão lateral de pedra e rejuntado com solo coesivo “argila” e espalhado fina camada de pó de pedra sobre a superfície de rolamento já rejuntada.

A alternativa de pavimentação com pedras irregulares procura quebrar o conceito elitista de que pavimento só pode ser asfáltico, o alto custo de implantação e conservação do pavimento asfáltico em estradas com pequeno tráfego inviabiliza sua aplicação, o que não ocorre com a pavimentação poliédrica que oferece um tráfego

permanente com velocidade de operação satisfatória, vida útil bastante grande com custos de implantação e conservação muito baixos.

As seguintes informações têm por finalidade a complementação dos projetos de pavimentação com pedra irregular e a especificação técnica dos procedimentos relativos à execução dos serviços.

O pavimento pode ser definido como sendo uma estrutura construída após a terraplanagem constituída de:

- Sub-leito;
- Reforço do sub-leito (quando necessário);
- Sub-base (quando necessário, por razões econômicas);
- Base;
- Revestimento.

A eficiência do pavimento irá depender diretamente das características dos materiais empregados em cada uma das camadas especificadas e das classes e usos de carga previstos para atuar sobre o pavimento.

2. DRENAGEM

A fim de melhorar a drenagem e garantir uma melhor conservação do pavimento a executar, bem como solucionar o problema de acúmulo de água no acostamento da via existente, está prevista a execução de duas bocas de lobo, conforme projeto, e implantação de tubos de concreto armado DN 40mm atravessando a rodovia municipal Margarida X Sede.

Para tanto, deve-se executar valetas de 1 m de largura por 1,5 m de profundidade, instalados os tubos e implantadas as bocas de lobo, nos locais pertinentes, deve ser executado o reaterro e compactação do solo. No trecho onde já existe pavimento, deve-se executar a demolição do pavimento, abertura da valeta, passagem da tubulação, reaterro e compactação, lançamento da base, compactação da base, pintura de ligação, imprimação e lançamento do pavimento em nível do pavimento existente, sem resquícios de solavanco ou danos à trafegabilidade do trecho. No trecho que se encontra em solo natural, deve-se executar as valetas, lançamento da tubulação, reaterro e compactação do solo, a fim de garantir boa estabilidade para receber a pavimentação poliédrica.

As bocas devem ser executadas em 1,3 m de comprimento, 1,2 m de largura e 1,5 m de profundidade, em bloco de concreto, com fechamento em grade de vergalhão de 16 mm, chumbado em concreto.

3. TERRAPLANGEM

A regularização do sub-leito deverá conformar a camada final de terraplanagem mediante corte ou aterro em até 20cm, conferindo-lhe condições adequadas em termos geométricos, de compactação e capacidade de suporte para as cargas atuantes.

MATERIAIS

Os materiais a serem empregados na regularização do sub-leito deverão apresentar as seguintes características:

- Diâmetro máximo de partículas igual ou inferior a 76 mm;
- Índice de Suporte Califórnia – ISC igual ou superior ao considerado para o sub-leito no dimensionamento do pavimento, para as condições da faixa de variação de umidade admitida. A energia de compactação a ser adotada poderá ser a normal ou a intermediária, na dependência do tipo de material e em conformidade com o projeto;
- Expansão igual ou inferior a 2%, determinada no ensaio de ISC, utilizando-se a energia de referência selecionada.

CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

Na conformação e escarificação do terreno, visando a regularização do sub-leito, deverão ser seguidas as seguintes operações:

- Comparação das cotas da superfície existente, através de nivelamento geométrico, com as cotas previstas no projeto;
- Conformação da superfície existente, adequando-a ao projeto, através de operações de corte e aterro com uma motoniveladora;
- Remoção de raízes, fragmentos de rocha com diâmetro superior a 76mm e outros materiais estranhos;
- Escarificação geral da superfície até a profundidade de 20cm abaixo da plataforma de projeto;
- Operações de corte ou aterro que excederem ao limite de 20cm serão tratadas como itens de terraplanagem;
- Na execução de bota-fora como material resultante da operação de corte, este será efetuado lançando-se o produto excedente nas proximidades dos pontos de passagem, em locais que não causem prejuízo a drenagem ou as obras de arte, ou em locais a serem designados pela fiscalização.

- Na importação de materiais resultante da operação de aterro, estes serão lançados preferencialmente após a escarificação seguidos da conformação da plataforma de projeto;
- O material espalhado será pulverizado e homogeneizado até que apresente-se visualmente isento de grumos ou torrões e seu teor de umidade corrigido para que fique no intervalo que garanta um ISC no mínimo igual ao de projeto;
- O grau de compactação mínimo a ser atingido será de 100% em relação à massa específica aparente seca e a máxima obtida no ensaio de compactação adotado como referência no projeto.

CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO

Serão procedidos os seguintes controles:

Cotas:

- Após a execução do serviço, proceder a relocação e nivelamento do eixo e dos bordos a cada 20m envolvendo no mínimo 5 pontos da seção transversal.

Largura:

- Medidas à trena, executadas a cada 20m.

Acabamento da superfície:

- Inspeção visual.

ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços executados serão aceitos desde que atendam as seguintes condições:

- Os valores individuais da expansão atendam ao limite máximo especificado;
- Grau de compactação dentro dos limites aceitáveis;
- O teor de umidade, por ocasião da compactação atenda à faixa de umidade especificada no projeto;
- O diâmetro máximo de partículas seja igual ou inferior a 76mm;
- Variação relativa às cotas de projeto situadas em um intervalo de -3cm a +2cm;
- Abaulamento transversal compreendido na faixa de $\pm 0.5\%$ em relação ao valor de projeto.

REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO

Após a remoção e transporte do revestimento primário, o sub-leito deverá ser escarificado e após concluída a correção da umidade, a camada será conformada pela ação da motoniveladora, sendo liberada para a compactação, tomando as formas de perfil transversal, greide e alinhamentos indicados no projeto com espessura de 20cm e largura de pavimento 6,00m, sendo previsto acabamento lateral com contenção conforme detalhes em projeto. Onde o sub-leito não apresenta condições favoráveis à compactação como baixo suporte, material saturado, etc, deverá ser retirado e substituído com material selecionado de modo a conseguir-se um bom suporte. O perfil transversal do sub-leito deverá conformar rampas com inclinação de 4% para greide de até 3%. Para o greide acima de 3% essa inclinação transversal poderá ser reduzida para 3%.

O equipamento de compactação utilizado deverá ser compatível com o tipo de material e as condições de densificação pretendida para a regularização do subleito. A compactação deverá evoluir longitudinalmente, iniciando-se no bordo mais baixo e progredindo no sentido do bordo mais alto da seção transversal, exigindo-se que em cada passada do equipamento seja recoberta, no mínimo, a metade da largura da faixa anteriormente comprimida.

3. EXECUÇÃO DO CORDÃO LATERAL

Após o subleito ficar de acordo com o alinhamento, o perfil e as dimensões estabelecidas no projeto, procede-se a abertura das valas longitudinais, localizadas nos bordos da plataforma de pavimentação. As valas laterais serão abertas manualmente através de picaretas e cortadeiras e o material resultante da escavação deverá ser depositado na lateral, fora da plataforma de pavimentação. O fundo das valas deverá ser regularizado e apiloado para corrigir o recalque produzido pelo apiloamento, poderá ser usado o material da própria vala que será por sua vez apiloado. A operação será repetida até atingir o nível desejado. A marcação da vala será definida topograficamente obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto.

4. PREPARO DA BASE (COLCHÃO DE SOLO)

Após a conclusão dos meio-fios e sarjetas, será depositado sobre o sub-leito compactado um solo argiloso ou outro solo coesivo que atenda as especificações mínimas para base de solo estabilizado, e espalhado manualmente de modo a atingir uma espessura mínima de 15cm, com a finalidade de corrigir pequenos defeitos do sub-leito.

5. ASSENTAMENTO DA PEDRA IRREGULAR

Sobre o colchão de solo preparado, deverá ser feito o piqueteamento das canchas com espaçamento de 1m no sentido transversal e de 5m a 10m 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 deverá ser verificada a declividade transversal e longitudinal.

Após segue-se o assentamento das pedras com as faces de rolamento cuidadosamente escolhidas, entrelaçadas e bem unidas de modo que não coincidam as juntas vizinhas, ficando as pedras de forma alongada em sentido transversal ao eixo da pista tomando o cuidado para que o espaçamento entre pedras não fique maior que 1cm. As juntas que ficarem maiores deverão ser preenchidas com lascas de pedras, deixando-se sempre bem visíveis e limpas as faces de rolamento.

Algumas medidas cautelares deverão ser observadas quanto às dimensões da pedra irregular como:

- Seção de topo circunscrito variando de 5cm a 10cm;
- Altura de 13cm a 17cm;
- Consumo médio por m² de 45 a 55 pedras.

6. REJUNTE DAS PEDRAS

Após concluído o assentamento, é espalhado sobre as pedras uma camada de pó de pedra com espessura de ± 2 cm e com auxílio de vassourões é feita a varredura, possibilitando desse modo o enchimento nos vazios entre as pedras assentadas.

7. COMPACTAÇÃO

Logo após a conclusão do rejuntamento das pedras irregulares, o calçamento deverá ser devidamente compactado com rolo compressor liso de 3 rodas ou do tipo tanden de porte médio com peso mínimo de 10t. A rolagem deverá progredir dos bordos para o eixo nos trechos em tangente e do bordo interno para o externo nos trechos em curva.

Esta rolagem deve ser uniforme de modo que cada passada atinja metade da outra faixa de rolamento, até a completa fixação do calçamento, isto é, não se observe nenhuma movimentação das pedras pela passagem do rolo.

Qualquer irregularidade ou depressão que venham 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.

Após a rolagem final o pavimento está apto para receber o tráfego.

8. CONTROLE

Recomenda-se a aplicação dos seguintes procedimentos na execução do pavimento de pedra irregular:

- O pavimento pronto deverá ter a forma definida pelo alinhamento, perfis, dimensões e seções transversais típicas estabelecidas pelo projeto;
- Durante todo o período de construção do pavimento e até o seu acabamento definitivo não é permitido a passagem sobre o mesmo de animais e veículos automotores;
- A pavimentação não deverá ser executada quando o material do colchão estiver excessivamente molhado (saturado);
- Todo material a ser empregado deverá ser previamente aprovado e verificadas as condições de aplicabilidade;
- O solo utilizado no colchão deverá obedecer aos seguintes parâmetros:
IP \leq 5 (índice de plasticidade)
LL \leq 25 (limite de liquidez)
Expansão $<$ 1%
- O pó de pedra utilizado deverá apresentar a seguinte faixa granulométrica:

Peneira	% passando em peso
8	100
16	65 – 90
30	40 – 60
50	25 – 42
100	15 – 30
200	10 - 20

9. PLACA DE OBRA

As placas de obra deverão ser confeccionadas e instaladas conforme modelo padrão do Município a ser orientado pela fiscalização. A empresa executora da obra, deverá manter o local devidamente sinalizado, de forma orientar os motoristas e pedestres no local. Fica desde já expresso que quaisquer acidentes de transeuntes no

local da obra, por falta de sinalização é de responsabilidade do executor e outros casos previstos em lei.

10. ENLEIVAMENTO

Na Contenção Lateral para Pedra Poliédrica, será feito o PLANTIO DE GRAMA. A grama a ser plantada ser de placas deverá ser justa postas.

Preparo do Terreno

A área a ser plantada deverá ser da contenção lateral do Pavimento, junto ao cordão de Pedra. O solo deverá estar isento de qualquer contaminação, sendo que quando for necessário o executor deverá fazer empréstimo do material adequado. O nivelamento, deverá ser de forma mecânica e manual, conforme a necessidade, sendo corrigido toda deformação nas laterais, quando existirem.

Terra Vegetal

A terra deverá possuir materiais orgânicos. Todo material deverá ser misturado com o solo do local ou empréstimo.

Grama

O vegetal a ser utilizado deveser do tipo LEIVA, com juntas ou espaços entre elas no Maximo de 1,0 cm, continuas, em placas, colocadas manualmente, cobrindo todo espaço a ser grameado. A grama deverá estar isenta de quaisquer vegetações invasoras e que venham a prejudicar o gramado. Por fim a grama deverá ser compactada para que seja obtido um gramado completamente nivelado e uniforme.

Adubos ou corretivos

Serão utilizados preferencialmente, adubos de origem animal, isentos de sementes de ervas, palhas e outros materiais estranhos, sem agentes tóxicos e/ou agentes poluidores. Também será colocado no terrapleno, antes do plantio, CALCARIO, numa media mínima de 0,1 kg/m².

Plantio da Grama

As placas serão assentadas sobre o solo previamente preparado, com adubação adequada, serão colocadas justa posta de forma continua. Quando haver necessidade devem ser empregadas técnicas de fixação das leivas ao terreno, utilizando-se ponteiras de madeira.

Irrigação

A irrigação será feita com equipamento apropriado para alcançar grandes alturas, não admitindo a adoção de métodos impróprios que possam comprometer a estabilidade dos maciços, processando a medida que as leivas forem implantadas. A operação de irrigação deverá ser repetida sempre que necessário, até a pega definitiva.

O EXECUTOR DEVERÁ IRRIGAR QUANTAS VEZES FOREM NECESSARIOS, SEJA DURANTE O DIA OU SEMANA, ATÉ A CONCLUSÃO DA OBRA, FEITA PELA MUNICIPALIDADE. A EMPRESA DEVERÁ SUBSTITUIR OS TRECHOS OU LOCAIS DANIFICADOS OU QUE A PREFEITURA JULGAREM NECESSARIOS.

Marechal Cândido Rondon, Novembro de 2025

Eng. Civil Romeu Akio Shinkawa
CREA PR 64220/D