



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DA AVENIDA PEDRA D'ÁGUA

4

SUMÁRIO



1 PAVIMENTAÇÃO	3
1.1 OBJETIVO	3
1.2 Especificações	3
1.2.1 Locação da Obra	3
1.2.2 DESMATAMENTO	3
1.2.3 ESCAVAÇÕES MECÂNICAS EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	4
1.2.4 COMPACTAÇÃO DE ATERROS	4
1.2.5 REGULARIZAÇÃO DE SUB-LEITO	4
1.2.6 PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS	5
1.2.7 COLCHÃO DE AREIA	5
1.2.8 ASSENTAMENTO	5
1.2.9 ASSENTAMENTO EM TRECHO RETO.....	6
1.2.10ASSENTAMENTO EM TRECHO EM CURVA	7
1.2.11ASSENTAMENTO NOS CRUZAMENTOS	7
1.2.12REJUNTAMENTO.....	7
1.2.13NORMAS.....	8
1.2.14ASSENTAMENTO	8

4



1 PAVIMENTAÇÃO

1.1 OBJETIVO

O presente memorial tem por objetivo a estimativa de tráfego e o dimensionamento das camadas do pavimento das ruas a serem pavimentadas em Parque das Árvores, de forma a atender as necessidades do projeto arquitetônico e premissas de projeto.

Foi definido que seria utilizado o pavimento em paralelo e revestimento com Pedrisco e Emulsão Asfáltica. O pavimento deverá suportar cargas de tráfego médio, desta maneira o pavimento terá as seguintes características:

- Tráfego médio – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por "N" típico de 5×10^5 solicitações do eixo simples padrão (80kN) para o período de 10 anos.

1.2 Especificações

1.2.1 Locação da Obra

A locação será feita de acordo com o projeto, admitindo, no entanto, a flexibilidade necessária para a escolha definitiva da posição da estrada, em face da existência de obstáculos não previstos.

Durante a execução da Obra, tem que se realizar todos os serviços topográficos relativos à execução da estrada.

Deverá prever o dimensionamento de uma equipe permanente, composta por topógrafos, niveladores, ajudantes, desenhistas, cadistas e outros profissionais que sejam necessários, para atender às necessidades do Projeto, do início ao fim do empreendimento. Estes serviços de acompanhamento topográfico não serão medidos, já devendo estar inclusos nas despesas indiretas da administração local da obra.

1.2.2 DESMATAMENTO

O desmatamento só será iniciado após a obtenção das licenças ambientais pertinentes.

Considerou-se nesta Especificação, como serviços de desmatamento, as atividades a seguir relacionadas:

- Desmatamento mecanizado da área, com cortes de árvores, ou não;

- Remoção dos materiais resultantes das operações de desmatamento, inclusive juntamento e queima do material, em área específica;
- Remoção da camada vegetal;
- Limpeza mecanizada do terreno.



1.2.3 ESCAVAÇÕES MECÂNICAS EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA

O referido serviço compreende escavação em solos, em geral residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade que apresentarem.

1.2.4 COMPACTAÇÃO DE ATERROS

Na camada final dos aterros a serem executados com material de conformidade com o projeto, serão utilizados solos de jazidas específicas. Quando o aterro a ser executado se sobrepuser a outro já existente, ou for colocado sobre taludes com inclinação maior que 4 (horizontal) 1 (vertical), a superfície deste deverá ser escarificada e os taludes recortados em degraus, do seguinte modo: depois de colocar cada camada de aterro novo, o terreno ou talude existente será cortado na junção com a camada colocada, de modo a formar um degrau de, pelo menos, 0,50 de largura.

O material deste recorte será espalhado uniformemente sobre o aterro novo. O degrau será escarificado e umedecido ou aerado e compactado contiguamente, com o aterro novo. O processo vai sendo repetido para as camadas seguintes à medida que o aterro sobe.

1.2.5 REGULARIZAÇÃO DE SUB-LEITO

A regularização do subleito será medida em metros quadrados, calculados com base na largura da plataforma projetada e na extensão medida pelo estaqueamento, para os serviços realmente executados.

O material adicional trazido de jazidas para a regularização do subleito será medido, separadamente em metros cúbicos, para o material realmente escavado e incorporado ao serviço, por meio das seções transversais levantadas pela Fiscalização nos locais das jazidas, após sua limpeza e expurgo, porém, antes do início da sua exploração e, posteriormente, ao encerrar-se a mesma.

O pagamento de regularização do subleito, será efetuado para a quantidade de metros quadrados medida pelo preço unitário proposto pela Execução de Regularização

1



de Subleito, que compreenderá a remoção de vegetação ou solo orgânico, operações de conformação, espalhamento, escarificação, transporte de água a qualquer distância, umedecimento ou aeração, compactação e acabamento final, bem como toda a mão-de-obra, material, equipamento e incidências relativas a este serviço.

Quando a executante for instruída a deixar a camada final de terraplenagem em condições de regularização, tais como estabelecido nestas especificações, o pagamento do material aplicado na camada citada, será feito pelo item próprio de terraplenagem, e apenas a execução da Regularização será paga na forma desta Especificação, não havendo assim pagamento para material adicional para regularização.

1.2.6 PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS

A pavimentação em paralelepíedos com base de colchão de areia consiste em revestimento de pedras entalhadas, assentes por processos manuais sobre a base mencionada e rejuntados com mistura de pedrisco e emulsão Asfáltica.

1.2.7 COLCHÃO DE AREIA

Sobre o subleito e sub-base (caso seja necessário a execução de sub-base) preparados, será espalhada uma camada solta e uniforme de areia com 20 cm de espessura destinada a compensar as irregularidades de formatos e de tamanhos dos paralelepíedos que receberão em seguida o rejuntamento e acabamento de acordo com o que vai adiante preceituado. A areia empregada no colchão será procedente de rio ou jazidas, devendo ser constituídas de partículas limpas, duras e duráveis, preferivelmente silicosa, isenta de torrões de terra e de outras substâncias estranhas.

1.2.8 ASSENTAMENTO

Os paralelepíedos devem ser assentados em fiadas, normalmente representado por uma parábola cuja fecha é $1/65$ da largura do calçamento. As juntas devem ser alternadas em relação às duas fiadas vizinhas, de tal modo que cada junta fique dentro do terço médio do paralelepíedo vizinho. Para colocação das linhas de referência, procede-se do seguinte modo:

- Marca-se o eixo da pista e cravam-se ao longo dos mesmos, ponteiros de aço afastados entre si, no máximo de 10 m. Com um giz e auxílio de régua de nível de pedreiro, marca-se a cota correspondente a altura do eixo, referido ao nível do meio-fio. Fica

A

assim mais ou menos definida a secção transversal desejada.
Distende-se fortemente um cordel pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro às guias ou meio-fio;

- Outros cordões deverão ser distendidos entre o eixo e o meio-fio, com espaçamento de 2,50 m;
- Depois de assentados, os paralelepípedos devem ser socados com maço ou soquete de 30 a 40 Kg;
- Logo após a conclusão do serviço de rejuntamento dos paralelepípedos, o calçamento será devidamente compactado com rolo compactador liso, de 3 rodas ou do tipo Tander, com peso mínimo de 10 toneladas;
- A rolagem deverá progredir dos bordos para o centro, paralelamente ao eixo da pista de modo uniforme, cada passada atingindo a metade da outra faixa de rolamento, até completa fixação do calçamento. Isto é, até quando não se observar nenhuma movimentação de base pela passagem de rolo;
- Qualquer irregularidade ou depressão que venha a surgir durante a compactação, deverá ser prontamente corrigida, removendo e recolocando os paralelepípedos com maior ou menor adição do material de assentamento, em quantidade suficiente à completa correção do defeito verificado;
- A compactação das partes inacessíveis aos rolos compactados deverá ser efetuada por meio de soquetes manuais adequados.
-

1.2.9 ASSENTAMENTO EM TRECHO RETO

A primeira fiada assentada deverá ser normal ao eixo da pista e conter uma junta coincidindo com este eixo. Os paralelepípedos devem ser colocados sobre a base e assentados pelos calceteiros, de modo que a face superior fique 2 cm acima dos cordéis. Em seguida, o calceteiro golpeia os paralelepípedos com o martelo, até que suas faces superiores fiquem ao nível do cordel. A fiada deverá progredir do eixo da pista para a linha d'água.

A Segunda fiadas deverá ser iniciada colocando-se eixo do primeiro paralelepípedo coincidindo com o eixo da pista. Os demais paralelepípedos serão assentados como ficou

D



dito. A terceira fiada deverá ter suas juntas, tanto quanto possível, coincidindo com a direção das juntas da primeira fiada, a Quarta com as juntas de primeira fiada, a Quarta com as juntas no prolongamento das juntas de Segunda e assim sucessivamente.

Deve-se tomar cuidado na seleção dos paralelepípedos, de modo que as juntas longitudinais ou transversais não tenham mais de 1,50cm.

1.2.10 ASSENTAMENTO EM TRECHO EM CURVA

- **Curvas de Grandes Raios** - Nessas curvas, pela escolha adequada dos paralelepípedos no assentamento e pela alteração feita na espessura das juntas transversais, podem-se manter as fiadas normais ao eixo da pista;
- **Curva de Raios Menores** - Nas curvas em que se observar que o expediente acima não dará resultados, processa-se como se segue:

Atingindo o PC, as fileiras continuam curvas adentro até alcançar o ponto A, a critério da Fiscalização e função do ângulo central da curva. Pelo ponto B, traça-se a normal BD, ao eixo da pista em curva, marcando-se DE-DC e assenta-se a fiada DE. As fiadas devem progredir paralelamente a BE até um ponto C, onde se repetirão as condições de A. Entre G e J, procede-se como entre A e T e assim sucessivamente até o ponto PT.

Nos triângulos CBE e IHR, deixados vazios o calçamento será completado, reiniciando a partir de BC, onde havia sido interrompido e avançado as fiadas paralelas a BC, de modo que no fechamento em BE os paralelepípedos tenham a forma trapezoidal.

1.2.11 ASSENTAMENTO NOS CRUZAMENTOS

Prolonga-se o alinhamento dos bordos das duas pistas, formando no cruzamento um paralelogramo. As fiadas mestras devem ser colocadas em forma de V, cujos vértices se encontram no centro do paralelogramo cujos lados são: um paralelo à diagonal maior e o outro, normal a essa diagonal. Nos cruzamentos em ângulo reto, o procedimento é o mesmo.

1.2.12 REJUNTAMENTO

O rejuntamento será feito da seguinte maneira:

Rejuntamento- No rejuntamento serão usadas britas graduada e cascalhinho da mesma natureza do material do paralelepípedo. Brita graduada é aquela que contém 40% de brita com diâmetro correspondente a abertura das juntas entre os paralelepípedos e os

4



60% restantes com diâmetro até 9,2 mm. Cascalinho é um agregado fino proveniente de britagem com diâmetro compreendido entre 9,2 mm e 3,0 mm. Poderá também ser utilizado Seixo Rolado, desde que totalmente isento de substâncias vegetais e argila, devidamente lavada e com os diâmetros previstos. Não será permitido o uso desses materiais quando apresentarem pó, matérias orgânicas ou vegetais ou qualquer tipo de impurezas.

1.2.13 NORMAS

Para atender às exigências técnicas, o setor conta com as seguintes normas da ABNT:

- NBR 9780 - Peças de Concreto para Pavimentação – Determinação da Resistência à Compressão (Método de ensaio);
- NBR 9781 - Peças de Concreto para Pavimentação – Especificação;
- NBR 9050 - Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos.

1.2.14 ASSENTAMENTO

A análise, o estudo e o conhecimento do projeto, do que será construído, devem ser feitos antes do assentamento da primeira peça. Definindo-se:

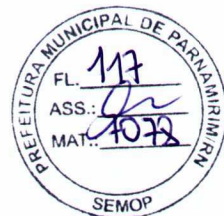
- 1 - Paginação do piso;
- 2 - Todas as interferências, como bueiros, postes, entradas de veículos etc.
- 3 - Planejamento – como será o avanço da obra: por onde começar, como fazer juntas com as interferências, como terminar, como preparar a jornada do dia seguinte etc.

1.2.14.1 EQUIPAMENTOS

Os principais equipamentos utilizados são: Equipamentos básicos:

- Fios de nylon;
- Marretas de borracha;
- Vassouras;
- Rodos de madeira;
- Equipamentos para corte dos blocos;
- Trenas;
- Nível de água (mangueira);
- Colher de pedreiro;
- Estacas;

D



- Lápis;
- Pás e enxadas;
- Placas vibratórias;
- Carrinhos para transporte de blocos e areia;
- Guias de madeira ou tubos metálicos (gabarito da espessura da camada de areia);
- Réguas metálicas ou de madeira desempenada (para rasar a camada de areia).

1.2.14.2 MATERIAIS

Os principais materiais usados são: areia média, brita, areia fina, peças de concreto para pavimentação e concreto para contenções internas.

1.2.14.3 SEÇÃO TIPO

1 - Subleito: Constituído de solo natural ou proveniente de empréstimo (troca de solo). Deve ser compactado em camadas de 15 cm, dependendo das condições locais;

2 - Base: Constituída de material granular com espessura mínima de 10 cm. A camada deve ser compactada após a finalização do subleito;

3 - Camada de assentamento: Camada composta por material granular, com distribuição granulométrica definida, que tem a função de acomodar as peças de concreto, proporcionando correto nivelamento do pavimento e permitindo variações na espessura das peças de concreto. A areia de assentamento nunca deve ser usada para corrigir falhas na superfície da camada de base;

4 - Camada de revestimento: Camada composta pelas peças de concreto e material de rejuntamento, e que recebe diretamente a ação de rolamento dos veículos, tráfego de pedestres ou suporte de cargas.

A pavimentação das ruas deverá ser realizada com paralelepípedos e rejuntadas com brita e asfalto. Na execução será observado o abaulamento do eixo para a sarjeta de mais ou menos 1,5%. Os serviços de pavimentação deverão seguir as orientações abaixo discriminadas:

- Características dos Materiais

a) **Paralelepípedos:** De preferência os paralelepípedos deverão ser de rocha granítica, podendo, entretanto, ser utilizado outro tipo de rocha desde que obedeçam às condições seguintes:

As rochas deverão ser de granulometria média ou fina, homogênea, sem fendilamentos se sem alterações, apresentando também, condições satisfatórias de dureza e tenacidade.

Os ensaios e especificações mais utilizados são os seguintes:

4



- Resistência à compressão simples: maior do que 1.000kg/cm²
- Peso específico aparente: mínimo de 2.400kg/m³;

Absorção de água, depois de imerso durante 48 horas: menor do que 0.5% em peso. No que se refere a sua forma, os paralelepípedos devem apresentar faces planas, sem saliências e reentrâncias acentuadas, com maior rigor na face que deverá constituir a face exposta do pavimento. As arestas deverão ser linhas retas e perpendiculares entre si, formando, nos casos mais comuns, paralelepípedos retângulos. Em nenhum caso, a dimensão de face inferior poderá diferir da face superior mais de 2cm.

Os paralelepípedos deverão enquadrar-se nas seguintes dimensões:

- Largura cm: 10 a 14;
- Comprimento cm: 18 a 22;
- Altura cm: 10 a 14.

b) Asfalto:

Deverá ser utilizado, de preferência, emulsão do tipo RR – 2C, catiônica com viscosidade 140 – 200. Poderá ser utilizado outro tipo de material betuminoso, desde que previamente aprovado pela fiscalização e condizente com a natureza elétrica do paralelepípedo e da brita, como o CAP – CAT.

1.2.14.4 ETAPAS CONSTRUTIVAS

PASSO 1 – PREPARAÇÃO DO SUBLEITO, SUB-BASE E BASE

A primeira providência a ser tomada é verificar a camada de subleito, aquela que será a base do pavimento. Esta camada pode ser constituída de solo natural do local ou solo de empréstimo.

Devem ser observados, e reparados, quando necessário, os seguintes detalhes:

- O solo utilizado não pode ser expansível – não pode inchar na presença de água;
- A superfície não deve ter calombos nem buracos;
- O caimento da água deve estar de acordo com a especificação do projeto. Recomenda-se que o caimento seja, no mínimo, de 2% para facilitar o escoamento de água;

A



- A superfície deve estar na cota prevista em projeto. Antes da compactação do subleito, devem ser realizados os serviços de drenagem, rede de serviços e as locações complementares.

Tracy