

# **PREFEITURA MUNICIPAL DE CATAGUASES**

## **SECRETARIA DE OBRAS**

### **MEMORIAL DESCRITIVO**

#### **PAVIMENTAÇÃO EM VIAS URBANAS**

##### **1. LOCAÇÃO**

1.1. A locação da obra será feita de acordo com o projeto da via e as Notas de Serviço correspondentes. Poderão ser feita pela empresa construtora ou pelo setor técnico da Prefeitura de acordo com o contrato. Em ambos os casos a Fiscalização deve atuar conferindo os serviços executados.

1.2. Mesmo que a locação seja efetuada pela Prefeitura, a Construtora deverá fornecer os materiais e operários necessários para a demarcação

1.3. Esta fase consiste em materializar no campo as estacas do eixo da via, os "Off-Set" dos taludes, as cotas do greide os PC e PT e o desenvolvimento das curvas horizontais.

##### **2. MOVIMENTOS DE TERRA**

2.1. Os cortes e aterros serão executados de acordo com o projeto e a locação.

2.2. Todo o solo superficial que contenha matéria orgânica na área a ser terraplenada deve ser removido.

2.3. Os locais que receberão aterro serão inicialmente, escarificados e em seguida o aterro que deve ser lançado em camadas uniformes com espessura máxima de 0,30 m de material solto. A umidade do solo deve estar próxima da ótima. Deverá ser feita irrigação para umidade baixa.

2.4. Deve ser usado um dos equipamentos: Rolo estático pé-de-carneiro, Rolo Vibratório com patas ou rolo de pneus. O equipamento deve dar tantas passadas pela pista quantas forem necessárias para atingir o máximo grau de compactação. Visualmente este poderão ser o determinado quando as deformações plásticas se tornarem imperceptíveis com a passagem do equipamento. A pista estará apta a receber nova camada de solo quanto concluída a compactação da precedente.

2.5. A interligação das camadas, obtida com a passagem de grade sobre sobre a camada compactada, riscando-a superficialmente.

2.6. A compactação será efetuada das bordas para o centro.

2.7. No caso de aterros assentes sobre encostas com inclinação transversal acentuada, de acordo com o projeto, as encostas naturais deverão ser escarificadas de modo a obter-se ranhuras acompanhando as curvas de nível

2.8. A inclinação dos taludes de aterro será fornecida pelo projeto. A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão deverão ser procedida sua conveniente drenagem e obras de proteção, mediante a plantação de gramíneas.

2.9. O controle geométrico da superfície acabada será efetuado por nivelamento geométrico com pontos a cada 5,00 m no máximo.

##### **3. REGULARIZAÇÃO**

3.1. Caso o greide já esteja definido exigindo apenas cortes e aterros inferiores a 0,30 m será efetuado o "preparo ou reforma do sub-leito, que consiste em melhorar a capacidade de suporte do solo do próprio local, conforme segue.

3.2. O leito da plataforma deve ser regularizado para adquirir a conformação do greide de projeto com cota 0,18 m inferior do greide do pavimento.

3.3. Os aterros devem ser solidarizados com o material do sub-leito por meio de escarificação superficial ou com passagem de grade sobre este, bem como devem ser compactados em camadas máximas de 0,25 m com os mesmos procedimentos descritos no item 2.

3.4. O sub-leito, mesmo em se tratando de corte, deve ser escarificado e compactado com os procedimentos descritos no item 2. O controle geométrico deve ser o mesmo descrito no item anterior.

#### **4. BASE**

4.1. Camada constituída por solo Grupo A1 ou A2, com a espessura acabada de 0,14 m. O solo ( A1 ) deve ser constituído por uma mistura bem graduada de pedra, pedregulho, areia grossa, média e a fina de um material ligante não plástico ou de pequena plasticidade ou solos ( A2 ) constituídos por grande variedade de materiais granulares com 35% ou menos que passam na peneira 200 e com uma parte mínimo que passa na 40, ou seja no máximo 35% de silte e argila e uma parte mínima de areia grossa e pedregulho. O solo A1 possui a melhor capacidade de suporte.

4.2. Deve ser usado pelo menos um dos equipamentos: Rolo Liso Vibratório, Rolo Estático, Rolo Triciclo Estático, Rolo Tandem e Rolo de Pneus.

4.3. O material de base deve estar próximo da umidade ótima de compactação ser executado em camada técnica e rolado das bordas para o centro. O número de passadas depende do peso do equipamento usado, deverá ser rolado até que não hajam deformações plásticas ou elásticas perceptíveis. No caso de deformações elásticas (borrachudos) a base, bem como as camadas subjacentes devem ser removidas e substituídas e compactadas conforme especificado acima.

4.4. Deve ser feito controle geométrico conforme especificado no item 2.9. A execução pode ser aceita com as seguintes tolerância:

4.4.1. Abaulamento até 20% em excesso, não se tolerando falta.

4.4.2. A espessura da camada não deve diferir da especificada em mais de 0,01 m acima ou abaixo.

4.3. Na verificação de desempenho longitudinal da superfície serão toleradas flechas superiores a 0,015 m, quando verificadas com régua de 3,00 m.

#### **5. PAVIMENTAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE**

5.1. Concreto betuminoso usinado a quente o revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

5.2. Deve ser executado obedecendo ao projeto geométrico, ao greide projetado da rua e a locação da obra.

5.3. O pavimento deve ficar abaulado com declividade transversal de 2% . Será admitido pavimento sem abaulamento em curvas e locais em que as águas devem ser conduzidas para um técnico lado, neste caso deve haver superelevação de 2% ( 0,02 m/m).

5.4. Material betuminoso:

5.4.1. Cimento asfáltico do tipo CAP-20.

5.4.2. Asfalto diluído tipo CM-30 para imprimação.

5.4.3. Emulsão asfáltica RR-1C para pintura de ligação.

5.5. Agregados:

5.5.1. O agregado grão do pode ser pedra britada ou seixo rolado, britado ou não. Deve se constituir de fragmentos duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas.



5.5.2. O agregado miúdo pode ser areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais devem ser resistentes e apresentar moderada angulosidade, deve estar livre de torrões de argila e de substâncias nocivas.

5.5.3. O enchimento (filler) deve ser constituído por materiais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como pedaços calcários, cal hidratada, cimento portland, pedaços de outras rochas. Quando da aplicação deverá estar seco e isento de grumos.

5.6. Na composição do concreto betuminoso, o diâmetro máximo do agregado deve ser igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento. As percentagens máximas em peso de agregados devem ser: Agregado grão: Agregado miúdo: 60 % Filler: 15 % Betume: 4,5 a 9,0 %. As percentagens de betume se referem a mistura de agregados considerada como 100 %.

5.7. Após a perfeita conformação geométrica, a base deve ser varrida manual ou mecanicamente. Esta operação tem o objetivo de eliminar o pó e o material solto. Após esta operação a superfície da base será imprimida com asfalto diluído CM-30. A distribuição do material betuminoso deve ser feita com carro distribuidor. A taxa de imprimação deverá variar de 1,0 a 1,5 l/m<sup>2</sup> dependendo da granulometria do material empregado na base. Se decorrerem mais de sete dias entre a execução da imprimação e do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície, ou, ainda, ter sido a imprimação recoberta com areia, pó de pedra, etc., deverão ser feita uma pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-1C.

5.8. A produção do concreto betuminoso efetuada em usina apropriada, equipada com um termômetro com proteção metálica e escala de 90 a 210 C, fixado na linha de alimentação de asfalto, em local adequado, próximo descarga do misturador. A usina deverá ser equipada também com um termômetro de mercúrio, pirômetro elétrico ou outro instrumento termométrico, colocado na descarga do secador, para registrar a temperatura dos agregados. O CAP deve ser usado no preparo da mistura com temperatura entre 107 e 177 C. Os agregados devem ser aquecidos de 10 a 15 C acima do ligante betuminoso.

5.9. O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado em caminhões basculantes de caçambas metálicas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo fino ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura das chapas. Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista a temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona de tamanho suficiente para proteger a carga.

5.10. A mistura de concreto betuminoso deve ser distribuída somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10° C e com tempo não chuvoso.

5.11. A distribuição do concreto deve ser feita por acabadora automotriz ou rebocada, capaz de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. A acabadora deve ser equipada com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidade. Opcionalmente, a distribuição pode ser feita com motoniveladora, desde que a mistura esteja em temperatura que permita bom acabamento e as cotas e abaulamento requeridos no projeto sejam cumpridas. Caso ocorram irregularidade na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso espalhado com ancinhos e rolos metálicos.

5.12. Imediatamente após a distribuição do concreto, tem início a rolagem. A temperatura de rolagem a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar. Caso seja empregado rolo de pneus de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual serão aumentada a medida que a mistura for sendo compactada e suportando pressões mais elevadas.

5.13. A compressão serão iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo. Cada passada do rolo deve ser recoberta, na seguinte de, pelo menos, a metade da largura rolada. A rolagem vai perdurar até que seja atingida a compactação especificada.

5.14. Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento rolado.

As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

5.15. Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos fechados ao trânsito, até o seu completo resfriamento.

5.16. A espessura acabada do revestimento deverão ser de 0,04 m. Sua verificação serão feita pelo nivelamento geométrico da seção feita pelo nivelamento geométrico da superfície, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura, em pontos afastados entre si de no máximo 5,00 m.

5.17. Admitir-se-ão variações de -10 % da espessura especificada, para pontos isolados, e até 5 % de redução da espessura, em 10 medidas sucessivas.

5.18. Durante a execução, deverá ser feito o controle de acabamento da superfície de revestimento, com auxílio de duas réguas, uma de 2,50 m e outra de 0,70 m, colocadas em ângulo reto, a maior longitudinal pista. a variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,008 m, quando verificada com quaisquer das réguas.

## 6. PISO DE CONCRETO SEXTAVADO

O piso será executado com o bloco de concreto sextavado 6 faces, espessura de 6 cm, como representado na imagem abaixo.



Figura 1 - Bloco de Concreto Sextavado

A construção de pisos de blocos de concreto segue uma sequência lógica de atividades para racionalizar o trabalho e reduzir custos. Apenas a coordenação das diversas etapas sucessivas já permite obter bons resultados.

Como a camada de pó-de-pedra não pode ser pisada depois de esparramada para o assentamento, a logística deve prever que os materiais para base e a camada de pó-de-pedra cheguem ao canteiro pelo lado da área para o qual a obra avançar. Já os blocos e a areia de rejuntamento devem chegar pelo lado do acabamento.

A sequência do trabalho depende da área a ser pavimentada. E deve ser executada em trechos sucessivos de 10m<sup>2</sup> cada. O formato da área também influencia: a disposição do trabalho porque há diferenças entre pavimentar faixas compridas e



estreitas ou mais quadradas, o tipo e quantidade de equipamentos, o volume de mão-de-obra e os prazos para a execução.

## 7. GUIAS E SARJETAS

7.1. Devem ser construídas obedecendo ao projeto geométrico da rua e à locação efetuada conforme item 1 destas especificações, ou efetuada "in situ" pelo setor técnico da Prefeitura.

7.2. A altura livre das guias deve ser de 0,15 m, exceto nas entradas de garagens onde terá 0,05 m. A largura mínima das guias deve ser de 0,10 m no topo.

7.3. A largura mínima das sarjetas deve ser de 0,30 m e a espessura de 0,10 m.

7.4. Guias e sarjetas executadas "in loco" :

7.4.1. Devem ser de concreto simples fck 15 MPa, no mínimo, usando apenas areia grossa e brita 1, ou brita 1 e 0, e cimento. Em hipótese alguma pode ser adicionado pó de pedra ao concreto.

7.4.2. Devem ser vibradas com régua vibratória ou vibrador de imersão quando executadas com formas convencionais.

7.4.3. Quando moldadas com extrusora de concreto não é necessário proceder à vibração.

7.4.4. Em qualquer dos casos deve ser deixada junta de dilatação a cada 30,00 m; podendo ser junta fria ou com ripa de madeira de 0,01 m de espessura.

7.5. Guias e sarjetas pré-moldadas:

7.5.1. Devem ser de concreto vibrado fck 15 MPa, no mínimo, e rejuntadas com argamassa de cimento e areia 1:3.

7.6. As sarjetas devem ter declividade transversal de 15 %, ou seja, o caimento deve ser de 0,06 m. No sentido longitudinal obedecerão ao greide projetado para a rua e a locação efetuada.

7.7. As guias e sarjetas devem ficar rigorosamente niveladas entre si, exceto nos locais onde haja superelevação da pista.

7.8. Os passeios devem ser aterrados e compactados de modo a ficarem com cota superior às guias permitindo que as águas pluviais dos terrenos adjacentes atinjam as sarjetas sem prejuízo a integridade da obra e sem provocar erosão.

7.9. Nas ruas com declividade acentuada, as sarjetas devem ser rebaixadas nos bueiros de modo a maximizar a captação das águas.

## 8. REDE PLUVIAL

8.1. Os tubos serão de concreto vibrado fck 15,0 MPa com 1,00 ou 1,50 m de comprimento; de preferência do tipo Ponta e Bolsa, admite-se também tubos do tipo Macho e Fêmea. As bitolas de 0,30 a 0,60 m inclusive podem ser classe C-1 sem armadura; 0,80 a 1,00 m inclusive devem ser classe CA-1, com armadura simples; as bitolas superiores devem ser classe CA-2, com armadura dupla.

A estocagem dos tubos deve obedecer as seguintes prescrições:

a. O local para estocagem deve ter declividade mínima, limpo, livre de pedras ou objetos salientes;

b. Devem ser providenciadas estroncas verticais, espaçadas de metro em metro, para apoio lateral;

c. Os tubos devem ser colocados com as bolsas alternadamente de cada lado;

d. A altura máxima da pilha não deve ultrapassar três camadas, as bitolas maiores sempre sob as menores;

8.2. Os tubos devem ser dispostos ao longo da vala com os mesmos cuidados observados na estocagem, devendo permanecer ali o menor tempo possível para evitar acidentes.

8.3. A descida nas valas deve ser preferencialmente manual, por meio de alavancas, roletes e calços. As bitolas superiores a 0,60 m podem ser manipuladas por guincho ou retroescavadeira; desde que sejam tomadas as precauções necessárias para evitar danos nas bordas e acidentes. É proibido o uso de correntes para alçar os tubos, admite-se apenas cabos de aço.

8.4. Os tubos devem ser colocados com sua geratriz inferior coincidindo com o eixo das valas, de modo que as bolsas fiquem em pequenas cavas previamente preparadas, assegurando apoio contínuo ao corpo do tubo. Se necessário, podem ser cravados piquetes ou calços laterais para assegurar o alinhamento da tubulação, especialmente quando se tratar de trechos em curva.

8.5. A montagem deve ser com as bolsas voltadas para montante, para serem acopladas às pontas dos tubos subsequentes e obedecer à seguinte seqüência:

a. Posicionar corretamente a ponta do tubo a ser assentado à bolsa do tubo já assentado; realizar o encaixe empurrando manualmente. Para tubos de diâmetros maiores, pode-se utilizar uma alavanca junto a bolsa do tubo a ser encaixado, com o cuidado de por uma tábua entre este e a alavanca, a fim de se evitar danos.

b. A parte inferior da bolsa deve ser preparada com uma camada de 3 a 4 cm de argamassa traço 1:4 de cimento e areia.

c. Após o encaixe deve ser concluído o rejuntamento com argamassa, devendo ser totalmente preenchido o espaço anelar entre a ponta e a bolsa. O rejuntamento deve ser feito também na face interna, tomando-se o cuidado de não deixar ressaltos.

## **9. POÇO DE VISITA E BOCA DE LOBO**

9.1. Devem ser executados em conformidade ao projeto das redes, à locação e ao projeto específico dos poços de visita e bocas de lobo conforme detalhamento em projetos.

9.2. A tampa e grelha serão em ferro fundido ou em concreto armado.

## **10. ESCAVAÇÕES**

10.1. A escavação das valas será iniciada após a locação de cada trecho. Deverão respeitar rigorosamente o alinhamento, largura e profundidade estabelecidas e ser executadas com retro-escavadeira, exceto nos locais em que o acesso ou uso do equipamento for inviável, a critério da fiscalização, devendo então ser escavadas manualmente. Serão sempre abertas no sentido de jusante para montante.

10.2. Nos locais em que o solo se mostrar instável e apresentar risco de desmoronamento, a critério do Responsável Técnico ou da fiscalização, as valas serão ser escoradas com pranchas e vigas de madeira, cravadas no fundo e estroncadas, devidamente dimensionadas.

10.3. As cavas devem ser descontínuas, havendo interrupções a cada 10,00 m no máximo. A cada interrupção deverá ser deixado um contraforte de 1,0 m. As valas adjacentes serão interligadas por um pequeno "túnel" na base no contraforte, com diâmetro suficiente apenas para passagem da tubulação.

10.4. O fundo das valas deve ser regular e uniforme, obedecendo a declividade prevista no projeto, locado conforme item 2 destas especificações, isento de reentrâncias e saliências. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com solo, convenientemente compactado, de modo a obter as mesmas condições de suporte do fundo da vala normal.

10.5. Quando o fundo das valas for constituído por argila saturada ou lodo, sem capacidade mínima de suporte para assentamento dos tubos, a critério da fiscalização; deve ser executada uma fundação constituída por uma camada de brita compactada de 0,15 m no mínimo, ou de concreto simples fck 11 MPa de 0,12 m, convenientemente estaqueado.



## 11. REATERRO DAS VALAS

11.1. Esta fase deve ser cercada dos maiores cuidados e rigor na execução, uma vez que dela depende a estabilidade dos serviços especificados acima, bem como da superestrutura das vias; sendo inclusive o fator que gera, quando mal executado, o maior número de defeitos nas obras públicas.

11.2. O reaterro deve ser desenvolvido em três etapas distintas: lateral à tubulação, superior e final.

11.3. Todo solo utilizado no reaterro deve estar na umidade ótima de compactação, definida antecipadamente em ensaios de caracterização e de compactação "PRÓCTOR", realizados com amostras coletadas conforme segue:

- a. Uma amostra a cada 400,00 m ou;
- b. Uma amostra por rua, se esta for inferior a 400,00 m ou;
- c. Uma amostra para cada tipo de solo, em trechos inferiores a 400,00 m, caso haja alteração visível no tipo de solo, a critério da fiscalização.

11.4. As áreas laterais da tubulação devem ser aterradas em camadas de 0,10 a 0,15 m e compactadas manualmente em ambos os lados simultaneamente, sem deixar vazios sob a tubulação.

11.5. O reaterro superior à tubulação, até atingir 0,30 m acima da geratriz dos tubos, deve ser executado com material isento de pedras ou matacões, em camadas de 0,10 a 0,15 m compactando-se manualmente. A região diretamente sobre os tubos deve ser compactada levemente, as áreas laterais rigorosamente.

11.6. O reaterro final, deve ser executado em camadas de até 0,20 m de solo solto, compactado com compactador de percussão, até atingir densidade mínima de 95 % do PRÓCTOR NORMAL.

11.7. Deve ser realizado controle de compactação em todas as camadas do reaterro final, sendo feito ensaios de acordo com os critérios estabelecidos acima.



---

**Cláudia Reis Portilho**  
**Engenheira Civil-CREA 54.120/D**