

FOLHA:	000103
PROC:	T-018/23

**ANEXO 04**  
**MEMORIAL DESCRITIVO**

**PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 31166/2023**

**PROCESSO LICITATÓRIO Nº T-18/23**



**MEMORIAL DESCRITIVO**

**OBRA: RECONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO, CONTENÇÃO, DRENAGEM E SINALIZAÇÃO**

**LOCAL: RUAS MADAGASCAR E BENEDITA APARECIDA NOGUEIRA, MUNICÍPIO DE TABOÃO DA SERRA - SP**

Este memorial tem por objetivo apresentar à Secretaria de Obras, Infraestrutura e Serviços Urbanos da Prefeitura de Taboão da Serra os serviços previstos para reconstrução de pavimento, contenção de encosta e drenagem superficial nas Ruas Madagascar e Benedita Aparecida Nogueira.

**1-SERVIÇOS PRELIMINARES**

**1.1-PLACA DE IDENTIFICAÇÃO PARA OBRA (caso seja exigido pela PMTS)**

- 1) Será medido por área de placa executada.
- 2) O item remunera o fornecimento de materiais, acessórios para fixação e a mão-de-obra necessária para instalação de placa para identificação da obra, englobando os módulos referentes às placas do Governo do Estado de São Paulo, da empresa Gerenciadora, e do cronograma da obra, constituída por:
  - a) Chapa em aço galvanizado nº16 ou nº18, com tratamento anticorrosivo resistente às intempéries;
  - b) Fundo em compensado de madeira, espessura de 12 mm; requadro e estrutura em madeira;
  - c) Marcas, logomarcas, assinaturas e título da obra, conforme especificações do Manual de Padronização de Assinaturas do Governo do Estado de São Paulo e da empresa Gerenciadora;
  - d) Pontaletes de "*Erismia uncinatum*" (conhecido como Quarubarana ou Cedrinho), ou "*Qualea spp*" (conhecida como Cambará), de 3" x 3".

**1.2 - DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO DE CONCRETO, SARJETA OU SARJETÃO, INCLUI CARGA EM CAMINHÃO.**

- 1) Será medido por metro linear de sarjeta demolida.
- 2) Para a realização do serviço de demolição mecanizada de piso de concreto, sarjeta ou sarjetão, deverá ser indicado e avaliado primeiramente o dispositivo ou fração de dispositivo a ser demolida e os equipamentos a serem utilizados  
A demolição deverá ser feita mediante emprego de equipamentos mecânicos como rompedor pneumático (martelete) e o carregamento com retroescavadeira até caminhão basculante, onde será transportado para local indicado pela fiscalização.

Os fragmentos resultantes deverão ser reduzidos a ponto de poder realizar o seu carregamento com emprego de pás ou outros processos manuais ou mecânicos.

### **1.3 - ARRANCAMENTO DE GUIAS, INCLUI CARGA EM CAMINHÃO.**

- 1) Será medido por metro linear de guia arrancada.
- 2) Consiste no fornecimento da mão-de-obra necessária e o ferramental apropriado para a execução dos serviços: retirada manual de guia pré-moldada, inclusive o apoio em concreto; a seleção e separação do material, a limpeza com carregamento e transporte até 1km e descarregamento. A execução dos serviços deverá cumprir todas as exigências técnicas.

## **2-CONTENÇÃO**

000104

### **2.1 - ESCAVAÇÃO EM TERRA**

C: T - 018 / 23

Os serviços de escavação em terra serão executados com retro-escavadeiras ou escavadeiras hidráulicas, com caminhões basculantes. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores ou carregadeiras, para a manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho. As operações de escavação compreendem a remoção dos materiais constituintes do terreno natural, de acordo com as indicações técnicas de projeto, transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-foras e retirada das camadas de má qualidade visando o preparo das fundações. O desenvolvimento da escavação se dará em face da utilização adequada, ou da rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, em conformidade com o projeto. Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de material escavado, para a confecção dos reaterros, será depositado em local previamente escolhido para sua oportuna utilização. Atendido o projeto e, sendo técnica e economicamente aconselhável, as massas em excesso, removidas desde a etapa inicial dos serviços, que resultariam em bota-foras, poderão ser integradas aos aterros, mediante compactação adequada, constituindo alargamentos de plataforma, com suavização dos taludes ou bermas de equilíbrio. As massas excedentes, que não se destinarem ao fim indicado acima, serão objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico ou meio ambiente da região. Quando, ao nível da plataforma das escavações, for verificada ocorrência de rocha, são ou em decomposição, ou de solos de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou de solos orgânicos, promove-se o rebaixamento, da ordem de 0,25m, e execução de novas camadas, constituídas de rachão ou brita. Os gabaritos a serem adotados para a escavação serão, em princípio, o diâmetro nominal dos canos acrescidos de 60 cm. Caso necessário, poderá ocorrer escoramento de valas. As valas deverão ser devidamente esgotadas e drenadas, devendo-se proteger adequadamente as redes, em implantação ou existentes, do depósito de materiais sólidos, permitindo-se somente o escoamento das águas. Conforme o trecho a ser escavado, esta poderá ser mecanizada ou manual, com ou sem escoramento e esgotamento, de responsabilidade do executor, de modo a propiciar o melhor trabalho com menor risco, estando incluso no serviço. Quando da escavação, se necessário, deverão ser contatadas as concessionárias de serviços públicos, para verificação das demais redes, devendo-se proteger adequadamente estas, sem a sua interrupção. Poderá ocorrer incidência de rocha nos cortes, devendo-se prever detonação em rocha dura, com projeto específico elaborado por profissional habilitado, providenciando-se a devida liberação ambiental e isolamento de área de risco. Na ocorrência de rocha na base de apoio a mesma deverá obedecer a inclinação negativa de 6º conforme mostra o projeto.

### **2.2 - REATERRO**

Os solos para os reaterros provirão de empréstimos ou de cortes, ou de escavações, ou de jazidas, devidamente selecionados. Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas, e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas. Onde houver ocorrência de materiais rochosos, e na falta de materiais de 1ª ou 2ª categorias, admite-se, desde que haja especificação complementar no projeto, o emprego destes. A execução dos reaterros deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas às condições locais e a produtividade exigida, poderão ser empregados tratores de lâmina, caminhões basculantes, retro-escavadeiras, escavadeiras hidráulicas ou carregadeiras. As operações de execução do reaterro subordinam-se aos elementos técnicos, constantes do projeto, e compreenderão: descarga, espalhamento e homogeneização, para a construção do corpo do reaterro até a cota correspondente ao topo do gabião. O lançamento do material para a construção dos reaterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal da vala a CADA FIADA EXECUTADA DO MURO. O re-aterro deverá ser executado até 0,30 m acima do lombo do tubo, com material devidamente selecionado, isento de corpos estranhos. Nos trechos de acesso de veículos, deverão ser imediatamente re-aterrados com os devidos cuidados.

### **2.3 - EXECUÇÃO DOS GABIÕES**

A seguir são identificadas as especificações mínimas para os materiais e serviços que compõe os elementos em gabiões. Arame: todo o arame utilizado na fabricação do gabião, e nas operações de amarração e atirantamento durante a construção devem ser de aço doce recozido. O diâmetro mínimo do arame utilizado deve ser de 2,7 mm para os gabiões caixa. Todo arame utilizado na fabricação dos elementos dos gabiões deve ter revestimento de zinco (mínimo de 240 gr/m<sup>2</sup>). Após zincado, o arame deve ser revestido com PVC por extrusão, com espessura não inferior a 0,40 mm. Tela: a tela deve ser malha hexagonal de dupla torção; as dimensões das malhas deverão ser de 8 x 10 cm para os gabiões caixa. Bordas: devem ser enroladas mecanicamente; o arame utilizado nas bordas deve ter diâmetro maior que o arame usado na fabricação da tela, ou seja, 3,4 mm para os gabiões caixa. Arame de amarração e atirantamento: o diâmetro mínimo do arame deve ser de 2,2 mm. Montagem: nos gabiões caixa costure as quatro arestas em contato e os diafragmas com as laterais. Colocação: nivele a base onde os gabiões e colchões serão colocados até obter um terreno regular com a inclinação prevista (6° ou 10,5% de inclinação com a vertical); costure cada gabião caixa ao longo das arestas em contato, tanto horizontais como verticais, antes do enchimento; a costura é feita de forma contínua passando-se em todas as malhas, alternadamente, com volta simples e dupla; deve-se utilizar gabaritos de madeira, especialmente na face externa, para obter melhor alinhamento e acabamento. Enchimento: efetuar o enchimento manualmente, com a melhor acomodação possível, reduzindo ao mínimo o volume de vazios entre as pedras; as pedras devem ser assentadas e dispostas entre si, formando a melhor amarração do conjunto; de forma alguma será aceita a colocação mecânica das pedras nas caixas; a pedra deve ser limpa e proveniente de jazida de basalto ou granito; o tamanho da pedra deve ser regular e as dimensões compreendidas entre a medida maior da malha e o dobro; o enchimento deve gerar o mínimo de vazios, gerando maior peso específico na estrutura. Atirantamento: durante o enchimento, encha cada célula até um terço da sua capacidade; após, coloque dois tirantes unindo paredes opostas, com as extremidades amarradas ao redor de duas malhas; repetir a operação quando o enchimento alcançar dois terços da altura. Fechamento: costure as tampas às bordas superiores da base e dos diafragmas; os gabiões caixa, colocados acima de uma camada já executada, devem ser costurados ao longo das arestas em contato com a camada dos gabiões já enchidos. As paredes de gabiões devem receber drenagem das águas subterrâneas, através de aplicação de manta geotêxtil (gramatura mínima de 200 gramas por m<sup>2</sup>), em toda a extensão e altura das paredes, na parte de trás das mesmas. A manta deve ficar ancorada na parte inferior das fundações dos gabiões (mínimo de 50 cm) e amarrada no topo do muro, por largura mínima, também, de 50 cm. As emendas das mantas de geotêxtil devem possuir sobreposições de 30 cm, costuradas manualmente com arames galvanizados n.º 16. Os serviços serão medidos por m<sup>3</sup> de gabião e rachão e m<sup>2</sup> de manta geotextil.

### **3-RECONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO**

#### **3.1 – ABERTURA E PREPARO**

O Objetivo deste item é compreender todos os serviços necessários a conformação do pavimento às cotas e aos alinhamentos finais acabados da rua, conforme o determinado em projeto, de modo que o subleito tenha forma bem definida. A abertura de caixa será considerada até a profundidade definida em projeto.

O material do subleito deverá ter o grau de compactação mínimo 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida em ensaio da norma DNIT 164/13 - ME e o teor de umidade ótimo do ensaio citado mais ou menos 2%. Deverá ser executada a determinação da massa específica aparente em "IN-SITU", com espaçamento máximo de 100m de pista.

Deverão ser executados os ensaios de caracterização (LL, LP e granulométrica métodos – normas DNER-ME 122/94, DNER-ME 092/94 e DNER-ME 080/94) com espaçamento máximo de 100m de pista.

Deverá ser executado um ensaio de CBR com energia de compactação do método DNER-ME 041/94 com espaçamento máximo de 200m ou no mínimo 01 por quarteirão. A critério da FISCALIZAÇÃO, o mínimo de ensaios de compactação poderá ser reduzido desde que se verifique a homogeneidade do material. Os casos não previstos, para efeito de orientação da CONTRATADA, poderão ser resolvidos pela FISCALIZAÇÃO a seu critério ou com apoio na especificação do DNIT 137/10 - ES.

A camada de sub-base ou base de bica corrida deverá ser executada com materiais que atendam aos seguintes requisitos:

1º Os agregados utilizados obtidos a partir da britagem e classificação de rocha são devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, assim como de outras substâncias ou contaminações prejudiciais.

2º O desgaste no ensaio de abrasão "Los Angeles", conforme NBR NM 51/01 inferior a 50%.

3º Equivalente de areia do agregado miúdo, conforme NBR 12052/92, superior a 55%.

4º Índice de forma superior a 0,5 e porcentagem de partículas lamelares inferior a 10%, conforme NBR 6954/89.

5º A perda no ensaio de durabilidade, conforme DNER-ME 089/94, em cinco ciclos, com solução de sulfato de sódio, deve ser inferior a 20%, e com sulfato de magnésio inferior a 30%.

A granulometria da bica corrida conforme NBR NM 248/03 deve atender aos seguintes requisitos:

1º A curva granulométrica de projeto bica corrida deve enquadrar-se em uma das faixas granulométricas especificadas na Tabela 1.

2º A faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada para cada peneira na Tabela 1, porém sempre respeitando os limites da faixa granulométrica adotada.

3º Quando ensaiada de acordo com a NBR 9895/16, na energia modificada, deve apresentar CBR igual ou superior a 100% e expansão igual ou inferior a 0,5%.

4º A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da

porcentagem que passa na peneira nº 4.

**TABELA 1 - FAIXAS GRANULOMÉTRICAS**

Peneira de Malha Quadrada		% em Massa (passando)		Tolerância
ASTM	mm	A	B	
3"	76,2	100	100	± 7
2 1/2"	63,5	90-100		± 7
2"	50,0		90-100	± 7
1"	25,0	65-90	70-100	± 7
Nº 4	4,8	35-70		± 5
Nº 10	2,0		25-55	± 5
Nº 200	0,075	0-20	0-10	± 2

FOLHA: 000107  
T - 018 / 23  
A

É importante que ao início dos trabalhos seja dado à FISCALIZAÇÃO o exame para aprovação de todos os equipamentos e materiais utilizáveis. No rol dos equipamentos básicos deve constar pá-carregadeira; caminhões basculantes; caminhão tanque irrigador de água; motoniveladora com escarificador; rolos compactadores do tipo liso vibratório, para uso eventual; rolos compactadores pneumáticos de pressão regulável; compactadores portáteis, manuais ou mecânicos; duas régua de madeira ou metal, uma de 1,20 m e outra de 3,0 m de comprimento; e ferramentas manuais diversas.

A superfície a receber a camada de sub-base ou base de bica corrida deve estar concluída, perfeitamente limpa, isenta de pó, lama e demais agentes prejudiciais, desempenhada e com as declividades estabelecidas no projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO. Eventuais defeitos devem ser reparados antes da distribuição da bica corrida.

A bica corrida deve ser levada por caminhões basculantes garantindo que esteja isenta de contaminação e da segregação do material. Deve estar protegida por lona e descarregada em leiras sobre a camada subjacente liberada pela FISCALIZAÇÃO. Não é permitido o transporte da bica corrida para a pista quando o subleito ou a camada subjacente estiverem molhados, e forem incapazes de suportar, sem se deformarem, à movimentação do equipamento.

A definição da espessura do material será obtida através da observação criteriosa de panos experimentais previamente executados. Após a compactação, essa espessura deve permitir a obtenção da espessura definida em projeto. Importante será conferir nas etapas referentes à descarga, ao espalhamento e à homogeneização da umidade da bica corrida, de modo minimizar a segregação. O espalhamento da bica corrida deve ser efetuado pela ação da motoniveladora, podendo opcionalmente ser utilizado o distribuidor de agregados a critério da empresa executante.

A espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 10 cm, no mínimo, a 17 cm, no máximo. Quando se desejar executar camadas de sub-base ou bases de maior espessura, os serviços devem ser executados em mais de uma camada, respeitando os limites mínimos e máximos definidos.

Concluído o espalhamento da bica corrida, deverá ser executada a operação de incorporação de água à camada, pela ação de caminhão tanque distribuidor de água e o revolvimento e homogeneização com a lâmina de motoniveladora. O teor de umidade da mistura homogeneizada deve estar compreendido no intervalo de -2,0 % a +1,0 % em relação à umidade ótima obtida no ensaio de compactação, conforme NBR 7182/16, executado com a energia modificada.

A camada em execução deve receber em seguida a conformação final, preparando-a para a compactação. Eventuais correções localizadas, decorrentes de falta de material, devem ser efetuadas com a própria bica corrida. A ocorrência de regiões em que se evidencie a

falta de finos requer operação de salgamento pela adição de finos de britagem, irrigação e posterior compactação. Deve-se impedir o excesso de finos na superfície, para se atingir o bom desempenho da camada. É proibida a execução de camadas de bica corrida em dias chuvosos.

Tendo em vista a importância das condições de densificação da bica corrida, recomenda-se a execução de panos experimentais, com a finalidade de definir os tipos de equipamento de compactação e a seqüência executiva mais apropriada, para alcançar o grau de compactação especificado. Este procedimento deve ser repetido no caso de mudança no projeto da faixa granulométrica adotada.

A energia de compactação a ser adotada como referência para a execução da brita graduada deve ser a modificada, que deve ser adotada na determinação da densidade seca máxima e umidade ótima compactação, determinadas conforme a NBR 7182/16. O teor de umidade da brita graduada, imediatamente antes da compactação, deve estar compreendido no intervalo de -2% a +1% em relação à umidade ótima obtida de compactação.

A compactação da bica corrida deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos e de rolos pneumáticos de pressão regulável. Nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo das bordas para eixo, e nas curvas, partindo da borda interna para borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada. Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego de caminhão-tanque distribuidor de água. As manobras do equipamento de compactação que impliquem variações direcionais prejudiciais devem se processar fora da área de compactação.

A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio de compactação NBR 7182/16, na energia modificada. O número de passadas para obtenção do grau de compactação exigido será definido em função dos resultados obtidos nos panos experimentais. Em lugares inacessíveis ao equipamento de compactação ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação deve ser realizada à custa de compactadores portáteis, sejam manuais ou mecânicos. Eventuais defeitos localizados observados após as operações de compactação são objeto específico de tratamento, removendo-se o material existente e substituindo-o por nova bica corrida, adequadamente submetida a processos de umedecimento e compactação.

Importante lembrar que a sub-base ou base de bica corrida não deve ser exposta à ação do tráfego. Muito menos se executar pano muito longo que venha a expor a camada à ação de intempéries prejudiciais a boa qualidade.

Devem ser executados os seguintes ensaios no agregado graúdo:

1º Abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51/01, com um ensaio no início da utilização do agregado na obra e outros adicionais sempre que houver variação da natureza do material ou lote.

2º Índice de forma e percentagem de partículas lamelares, conforme NBR 6954/89 com um ensaio no início da utilização do agregado na obra e outros adicionais sempre que houver variação da natureza do material ou lote.

3º Durabilidade com sulfato de sódio e sulfato de magnésio, em cinco ciclos, conforme DNER-ME 089/94, com um ensaio no início da utilização do agregado na obra e outros adicionais sempre que houver variação da natureza do material ou lote.

SOMA: **000108**

Para agregado miúdo, determinar o equivalente de areia, conforme NBR 12052/92, com um ensaio no início dos trabalhos e outros ensaios adicionais por jornada de 8 horas de trabalho.

O controle das características da bica corrida e de sua execução, com amostras coletadas in situ, deve ser feito pelas seguintes determinações:

1º Ensaio de compactação, para determinação da densidade seca máxima e umidade ótima de compactação, conforme NBR 7182/16 e CBR e expansão conforme NBR 9895/16, na energia modificada, a cada 10.000 m<sup>2</sup> de pista e toda vez que a curva granulométrica da mistura se encontrar fora da faixa de trabalho.

2º Determinação do teor de umidade pelo método expedito da frigideira, a cada 250 m<sup>2</sup> de pista, imediatamente antes da compactação; se o desvio da umidade em relação à umidade ótima for de no máximo de -2,0 % a +1,0 %, o material pode ser liberado para compactação.

3º Granulometria de amostras obtidas na pista durante o espalhamento, conforme NBR NM 248/03, dois ensaios por jornada de oito horas de trabalho, com intervalo mínimo de quatro horas entre as amostragens, e ensaios adicionais sempre que houver indícios de variação da granulometria da mistura.

4º Determinação da umidade e da massa específica aparente seca in situ conforme NBR 7185/16 e o respectivo do grau de compactação, imediatamente após a conclusão da camada, a cada 250 m<sup>2</sup>, em pontos que sempre obedecem à ordem: borda direita, eixo, borda esquerda, eixo, borda direita etc.; a determinação nas bordas deve ser feita a 60 cm delas; o grau de compactação deve ser obtido em relação aos valores obtidos na alínea primeira deste parágrafo; excetuam-se os casos em que a curva granulométrica do material se encontrar fora da faixa de trabalho, quando se deve obter o grau de compactação em relação aos valores obtidos na alínea segunda deste parágrafo.

5º Devem ser registrados os locais de aplicação da bica corrida, sempre associados às datas de produção e com os respectivos resultados obtidos nos ensaios de controle tecnológico.

A espessura da camada e as diferenças de cotas, entre a camada subjacente e a de bica corrida, devem ser determinadas pelo nivelamento da seção transversal, a cada 20 m, conforme nota de serviço. E a relocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20 m; assim como devem se nivelar os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários.

#### **4.2 – SARJETAS E GUIAS**

A CONTRATADA deverá executar a extrusão de sarjeta e guia conjugada em perfil de concreto usinado como indicado em projeto. Quando houver ou guias ou sarjetas preexistentes, a FISCALIZAÇÃO determinará quais elementos podem ser reaproveitados.

Nas proximidades das esquinas, em pontos indicados pela FISCALIZAÇÃO a guia deverá ser modelada rebaixada, prevendo a futura instalação de rampas de acessibilidade que integrarão a rota acessível do sistema de calçadas que advir.

Após o termino da pavimentação, a CONTRATADA deverá executar linhas de guias pré-moldadas, nas faces de que delimitam a área de pavimentação com a continuidade das vias adjacentes, a fim de proteger o pavimento recém acabado.

#### **4.3 – ASFALTAMENTO**

Após a conclusão da compactação, deverá ser executada a imprimação da camada de bica corrida com a aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície da base

concluída, para impermeabilização. A aplicação de material betuminoso só poderá ser feita sobre superfície perfeitamente limpa, isenta de pó ou material solto.

A CONTRATADA deverá tomar os cuidados e providências necessárias para evitar danos à imprimação executada. Se danos ocorrerem, seus reparos correrão por conta da CONTRATADA e os serviços somente serão aceitos em condições de qualidade técnica determinadas pelas normas vigentes.

As demais circunstâncias não previstas neste item, e para efeito de orientação da CONTRATADA poderão ser resolvidas pela FISCALIZAÇÃO, a seu critério, ou com apoio na especificação do DNIT 144/12 - ES.

Sobre a imprimação impermeabilizante, executar a aplicação de uma camada de material betuminoso ligante sobre a superfície de uma base ou de um pavimento antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente. Todos os materiais devem satisfazer as especificações determinadas pelo DNIT. Poderão ser aplicadas as emulsões de ruptura rápida RR-1, RR-2, RR-1C, RR-2C. E a taxa de aplicação será em função do material betuminoso empregado, devendo ser no mínimo 1,5 l/m<sup>2</sup>.

Executar o pavimento flexível resultante da mistura quente em usina apropriada com agregado mineral graúdo, material de enchimento - FILLER e material betuminoso espalhado e comprimido a quente. Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos: cimento asfáltico de petróleo CAP 07, CAP 20 e CAP 40;

O agregado graúdo pode ser britado ou indicado nos ensaios. O agregado graúdo deve ser constituído de fragmentos sãos, duráveis livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado no ensaio de desgaste LOS ANGELES é de 50%. Deve apresentar boa adesividade quando submetido ao ensaio de durabilidade com sulfato de sódio não devendo apresentar perda superior a 12% em 5 ciclos. O índice inferior de forma não deve ser menor a 0,5%.

O agregado miúdo pode ser areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes e de pouca angulosidade. O material de enchimento - FILLER deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura e não plásticos, tais como cimento portland, cal extinta, pó de calcário, etc., e que atendam a seguinte granulometria:

**TABELA 2 - GRANULOMETRIA REQUERIDA FILLER**

Peneira	% mínima passando
Nº 40	100
Nº 80	95
Nº 200	65

FOLHA: 000110  
REC: T-018/23

A composição do concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte:

**TABELA 3 - GRANULOMETRIA CBUQ**

Peneiras	% que passam
3/4"	100
1/2"	85-100
3/8"	75-100
Nº 4	50-85
Nº 10	30-75
Nº 40	15-40
Nº 80	08-10
Nº 200	05-10

SOLHA: 000111

PROC: T-018/23

A porcentagem de betume referente à mistura de agregado, considerado como 100% deverá estar entre 4,5 a 9,0%. A fração retida entre duas peneiras consecutivas não poderá ser inferior a 4% do total. A usina para misturas betuminosas deverá ser equipada com uma unidade classificadora de agregados após o secador, dispor de misturador tipo PUGMILL ou outro tipo capaz de produzir uma mistura uniforme. Também um termômetro com proteção metálica e escala de 90° C a 210° C, deverá ser fixado na linha de alimentação do asfalto.

Todos estes materiais deverão ser ensaiados devidamente em laboratório e laudados tecnicamente por responsável registrado, obedecendo à metodologia apropriada e as normas vigentes.

A mistura deverá ser espalhada sobre a base perfeitamente acabada e imprimada, por meio de uma Vibroacabadora de tal forma que a camada apresente, depois de comprimida, a espessura definida pela fiscalização.

A CONTRATADA deverá adotar ações e planejamentos que precatem as perdas de temperatura da massa entre a usina e a obra e que inviabilizem a sua aplicação.

A operação de rolagem perdurará até que o rolo não mais imprima marcas na massa compactada, sendo que a mesma deverá ser mantida fora da ação do tráfego até seu completo resfriamento.

Durante a execução deve ser realizado o controle de acabamento da superfície, em cada estaca da locação, com o auxílio de duas réguas, sendo uma de 3,00 m e outra de 1,20 m, colocadas respectivamente em ângulo reto e paralelamente ao eixo da pista.

Devem-se verificar as deflexões recuperáveis máximas (D0) da camada a cada 20 m por faixa alternada e 40 m na mesma faixa, através da viga Benkelman, conforme DNER-ME 024/94, ou FWD - Falling Weight Deflectometer, de acordo com DNER-PRO 273/96.

Para as demais circunstâncias não citadas e considerando as especificações da norma DNIT 031/06, caso remanesça alguma dúvida da CONTRATADA, a FISCALIZAÇÃO decidirá.

## **5-DRENAGEM**

A CONTRATADA deverá, caso haja, demolir as construções, inclusive calçadas, guias e sarjetas, nas áreas destinadas a locação das Bocas de Lobo (BL), e Tubulação das galerias pluviais (GP), inclusive carregar, transportar, descarregar e destinar o material demolido. Realizar a escavação das valas conforme o encaminhamento da Tubulação das galerias e locação das Bocas de Lobo (BL), constantes do projeto, com a largura recomendada em norma e profundidade proporcional a requisitada pela inclinação de escoamento e acomodação dos componentes do sistema de galerias projetados. Deverá retirar o material cuidadosamente sem que ocorra a mistura de restos de demolições com o solo das valas.

Ainda, os materiais retirados deverão ser depositados a uma distância superior a metade da sua profundidade escavada. O fundo da vala deve ser regularizado, manualmente, para que a tubulação seja assentada devidamente. Quando for encontrada água subterrânea, deve ser construída uma canaleta lateral e realizar a drenagem do fundo da vala, com pedra britada nº 1, e fazendo-se bombeamento da água acumulada.

A CONTRATADA deverá analisar a consistência do solo, responsabilizando-se integralmente pela necessidade ou não de escoramento lateral. Vale lembrar que há a necessidade de escoramento de taludes com profundidades a partir de 1,25 m. As escavações com mais de 1,25 m de profundidade devem conter escadas ou rampas, que permitam a rápida saída dos trabalhadores em casos de emergência. As escavações realizadas nas vias públicas ou em canteiros de obras devem ter sinalização advertindo o perigo, cercas de proteção, e guarda-corpos nas áreas lindeiras. Também, os acessos de veículos e equipamentos devem ter sinalização advertindo o perigo permanentemente. O tráfego nas proximidades às escavações deve ser desviado e contemplar a construção de passarelas, escadas, rampas, ou passagens, como exigido pela legislação vigente, com larguras mínimas de 0,80 m e com guarda-corpos quando forem imprescindíveis. A sinalização deve obedecer aos critérios de projeto e de implantação da sinalização temporária regulamentada pelo CONTRAN, Resolução nº690/17. A tubulação de concreto deverá ser perfeitamente instalada, ser visualmente alinhada, ser perfeitamente estanque, e ser topograficamente ajustada às cotas de declividade requeridas no escopo do projeto. Os tubos devem ser assentados sobre um lastro de brita compatível a necessidade in loco do solo da base, e cuja espessura mínima deve ser de 0,10 m para diâmetros de 0,40 m, 0,15 m para diâmetros de 0,60 m, e 0,20m para os demais diâmetros superiores, quando for o caso. Para a junção dos tubos, usar cimento e areia no traço volumétrico de 1:3. Para proceder ao encaixe dos tubos, deve-se recobrir a parte interior da junção com argamassa nas bolsas. Após o posicionamento do tubo subsequente, deve-se rejuntar interna e externamente nos pontos não selados por essa argamassa, quando possíveis. Por fim, as juntas deverão ser respaldadas externamente com argamassa, em uma inclinação de 45° sobre a linha de união dos tubos, e espatulados a colher de pedreiro. As Bocas de Lobo (BL) devem ser executadas obedecendo-se aos projetos anexos, em tijolos maciços de barro cozido ou pré-moldados de concreto, nas dimensões compatíveis indicadas e de acordo com a FISCALIZAÇÃO. Quando executados em alvenaria, terão as faces internas das paredes e do fundo revestidas com argamassa traço 1:3 de cimento e areia e adição de hidrófugo a 3 % do peso do cimento e pintura com tinta betuminosa (emulsão asfáltica). Externamente, as paredes deverão ser integralmente chapiscadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. Ainda, deverá ser dada atenção especial na execução das bocas de lobo, notadamente quando da reconstrução das sarjetas, estabelecer as depressões necessárias que garantirão a capacidade de captação da água pluvial. Deve ser incluída a execução de uma cinta de amarração superior para apoio da grelha articulada em ferro fundido para boca de leão com peso de 135 kg, e carga de ruptura até 15.000 kg.

Em tempo, a CONTRATADA deve fazer um registro em desenhos das redes em planta, perfil e perspectiva isométrica contendo todos os elementos do sistema. Todos os dados, cotas, distâncias, profundidades e etc, devem ser anotados durante o andamento dos trabalhos e representar de forma fiel o executado. Se pertinente, um memorial. Para a documentação "as built", como predita na NBR 15645:2009. E combinar com a FISCALIZAÇÃO a entrega desses documentos, impressos e em mídias digitais, nos formatos padronizados pela SECRETARIA DE OBRAS ou a congênere sucessora. 9 O reaterro deverá ser compactado a fim de reduzir o abatimento e aumentar o suporte estrutural do solo. O reaterro será

executado com material de 1ª qualidade, isento de pedras ou outros materiais impróprios, espalhados no interior da vala, em camadas de 30 cm e devidamente compactados, no teor de umidade próximo da umidade ótima, como determina a norma técnica.

## **6 – SINALIZAÇÃO**

**6.1 - A sinalização viária**, contemplada por este projeto, tem como objetivo advertir e regulamentar, alertando sobre perigos potenciais e orientando os usuários durante os seus deslocamentos através de mensagens padronizadas quanto a sua forma, tamanho e cores de modo a permitir a compreensão fácil, rápida e eficaz pelos motoristas e demais usuários da via. Os padrões de sinalização são estabelecidos pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) em consonância com CTB (Código de Trânsito Brasileiro) e Resoluções do CONTRAN, e manuais DER/SP (Departamento de Estrada de Rodagem).

### **6.2 - Colocação de Suportes de Sinalização**

Devem ser instalados de acordo com que está definido em projeto para cada local. As fundações para suportes de sinalização vertical devem, havendo possibilidade, ser executado manualmente, sempre ter forma circular, com diâmetro mínimo igual a 3 (três) vezes o diâmetro do suporte e compatível. Os suportes devem estar perfeitamente em prumo e o lançamento do concreto (fck = 12 Mpa) sendo feito em camadas de 30 cm de altura, devidamente apiloadas, tendo as placas de sinalização fixadas somente após a cura total do concreto. Deverá, no instante da execução dos serviços, serem removido quaisquer entulhos resultantes da colocação de suportes de sinalização, com devida recomposição do piso original.

### **6.3 - Colocação de Placas de Sinalização**

Na instalação das placas devem ser verificadas todas as mensagens de forma que estejam de acordo com as informações definidas pelo projeto.

### **6.4 - Implantação de Sinalização Horizontal**

A sinalização horizontal que é composta por implantação de faixas continua e pontilhadas, faixas de passagem de pedestres e escolares. Deve ser executada de acordo com que está definido em projeto para cada local. Toda a sinalização de solo existente diferente do que está definida em projeto deverá ser apagada.

## **7- EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI**

1) Deverão ser fornecidos pela EMPRESA, todos os Equipamentos de Proteção Individual necessários e adequados ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas da obra, conforme previsto na NR-06 e NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho, bem como nos demais dispositivos de segurança.

## **8- RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**

1) Deverá ser fornecido pela EMPRESA um Relatório Fotográfico de todos os serviços executados, inclusive das camadas com seus materiais e espessuras indicadas com a identificação do local.

## **9- NORMAS**

1) Normas a serem seguidas pela empresa responsável pela execução

- A) ABNT
- B) PMSP
- C) DNIT
- D) DER/SP
- E) CONTRAN/DENATRAN

FOLHA:	000114
PROJ:	T-018/23
<i>[Handwritten signature]</i>	

São Paulo, 26 de outubro de 2023.

*Alfredo*  
*[Handwritten signature]*  
Eng. Ricardo Ricardo Garcia  
Secretaria Municipal de Obras  
Taboão da Serra - SP