



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS EM SOLO PÚBLICO

O uso das vias públicas na implantação de equipamentos de infraestrutura urbana destinados à prestação de serviços públicos e privados deverá estar de acordo com a Lei Complementar nº 528/2025 de 23/06/2025 e atender ao estabelecido no Termo Permissão de Uso. Conforme estabelece o artigo 2º da LC nº 528/2025 e com o objetivo de minimizar os impactos das obras, as intervenções necessárias nas vias públicas como abertura de valas, buracos e furos feitos nas ruas, calçadas e outras áreas públicas, deverão ser recompostas observando o disposto nas normas técnicas da empresa, e atendendo às determinações abaixo:

1. A outorgada deverá ter contrato com empresa tecnologista credenciada no INMETRO para acompanhamento dos serviços com controle tecnológico e de qualidade, com o objetivo de garantir a adequada reposição do pavimento e atendimento das disposições desta Especificação Técnica.

A escolha do laboratório é livre, devendo ser apresentado laudo devidamente assinado por Engenheiro Responsável com a respectiva ART recolhida.

2. A empresa deverá identificar todas as interferências existentes, contatando os respectivos permissionários e obtendo a anuência para a execução dos serviços. As interferências encontradas deverão estar indicadas tanto no projeto executivo quanto no como construído “*as built*”;
3. Qualquer rede a ser implantada deverá ficar a uma distância mínima das galerias de águas pluviais:

A – Para o caso de cruzamento de redes – A rede executada deverá estar localizada abaixo da rede de galeria de águas pluviais a uma distância mínima de 0,80m;

B – Para o caso de redes paralelas – deverá ser mantida uma distância mínima de 2,00m (dois metros) da face externa das tubulações;

4. A empresa deverá obter autorizações nos órgãos e setores competentes;
5. A empresa deverá dar informações à população lindeira sobre a obra, quanto às suas características e duração;
6. A empresa deverá informar ao Setor de Concessões da Coordenadoria Departamental de Projetos de Infraestrutura de Concessões e ao engenheiro fiscal a programação diária da execução dos serviços, com a identificação do local das intervenções;
7. Em cada ponto onde estiverem sendo executados trabalhos, deverá ser colocada uma placa com identificação da empresa autorizada a realizar a obra, com o telefone para contato. Esta placa deverá ser mantida até a conclusão dos serviços;
8. A empresa deverá manter uma equipe para a verificação de cada ponto sinalizado, e de recomposição provisória, de forma contínua, diurna e noturnamente, inclusive nos períodos em que a obra estiver paralisada (à noite, finais de semana, feriados, embargos, acidentes, etc.), corrigindo, repondo e fazendo as melhorias necessárias,



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

principalmente após eventos inesperados como acidentes, enchentes, chuvas e ventos fortes;

9. A empresa fica obrigada a executar os serviços de levantamento ou rebaixamento dos elementos de sua rede (caixas e tampões, etc), quando houver execução de serviços por parte da PMC na via;
10. A PMC poderá, após a análise do projeto apresentado, solicitar a alteração do método executivo proposto. Caso essa alteração não seja tecnicamente possível, a PMC poderá solicitar obras e/ou medidas complementares que garantam a fluidez do trânsito local e a qualidade da recuperação do local que sofrerá intervenção;
11. Em vias novas ou recém-pavimentadas, estas deverão ser recapeadas na sua largura total, no local da vala, observando-se uma concordância mínima de 3,5m, no início e no final da vala;
12. No caso de valas destrutivas, longitudinais ou transversais, ou valas grandes, que apresentam comprimento maior do que a largura da via, em qualquer situação do pavimento, novo ou antigo, a via deverá ser recapeada na sua largura total, no local da vala, observando-se a concordância mínima de 3,50m, no início e no final da vala;
13. No caso de intervenções em vias que foram recuperadas com micro-pavimento, após a recomposição da vala, deverá ser novamente aplicado o micro-pavimento, na largura da faixa de rolamento (mínimo de 3,50m), observando-se uma concordância mínima de 5,0m, no início e no final da vala;
14. As valas abertas deverão ser aterradas no mesmo dia da sua abertura, visando a segurança dos usuários da via.
 - Em calçadas, a recomposição definitiva do pavimento deverá obrigatoriamente estar concluída até o terceiro dia após a abertura da vala, devendo neste caso ser mantido, após o reaterro da vala, pavimento em concreto simples.
 - Em leito carroçável, a recomposição definitiva do pavimento deverá obrigatoriamente estar concluída até o quinto dia útil após a abertura da vala, devendo neste caso ser mantida a recomposição provisória da vala, podendo, nesse caso, ser aplicada massa asfáltica usinada a frio.
15. Na implantação das redes, os buracos e furos feitos para sondagens e confirmação das profundidades das interferências deverão ser aterrados no mesmo dia e o reparo definitivo do pavimento ser executado até o dia seguinte, devendo neste caso ser mantido como proteção mecânica provisória, na calçada, pavimento em concreto simples e, em leito carroçável, massa asfáltica usinada a frio.
16. As intervenções feitas para a execução de ramais deverão ser recompostas definitivamente no mesmo dia. Na impossibilidade técnica, poderá ser mantida a recomposição provisória do pavimento em concreto simples, nas calçadas, e em asfalto usinado a frio no leito carroçável. O prazo para a conclusão das recomposições é de 2 (dois) dias.
17. O ritmo da obra, ou seja, a quantidade de frentes de trabalhos será determinada pela PMC e pela EMDEC, conforme a necessidade em função de sua localização, da velocidade de recomposição e do impacto causado pelas obras;



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

18. Ocorrendo falhas nas recomposições executadas ou desrespeito às normas estabelecidas, a empresa deverá tomar providências imediatas para a sua correção. Constatando-se a repetição das irregularidades, os serviços serão paralisados até a adequação às especificações da PMC;
19. As constantes reclamações por parte da população à fiscalização ou feitas através do telefone 156, com relação ao andamento das obras e à qualidade das recomposições serão analisadas e poderão implicar na paralisação dos serviços, até que seja feita a adequação às normas da PMC;
20. Para as ruas onde não se verifica a existência de rede de galerias de águas pluviais, os dutos deverão ser instalados a uma profundidade mínima de 2,00 metros (dois metros) em relação a sua geratriz externa superior, exceto para os casos em que houver indicação de outra cota pela PMC.

Em cada frente de serviço deverá ter uma pessoa autorizada a receber as orientações da fiscalização, de modo a tomar providências imediatas no sentido de corrigir as irregularidades.

A seguir apresentamos os procedimentos mínimos a serem adotados para a execução de serviços nas vias públicas, de abertura de vala, reaterro, recomposição de calçadas e do pavimento, que deverão atender ao estabelecido nos anexos:

- ANEXO I – Abertura, escoramento e recomposição de valas nas ruas.
- ANEXO II – Recomposição de buracos e valas no pavimento asfáltico.
- ANEXO III – Abertura e reaterro de valas, buracos e furos nas calçadas. Abertura e reaterro de buracos e furos nas ruas.
- ANEXO IV – Recomposição de pavimento de paralelepípedos;
- ANEXO V – Recomposição de calçadas de pedra portuguesa;
- ANEXO VI – Recomposição de calçadas de concreto. Recomposição de calçadas de cimentado.

Os serviços acima relacionados e os casos especiais de pavimentação não previstos deverão ser recompostos de acordo com as Normas Brasileiras pertinentes, orientações do fornecedor e do fabricante, normas técnicas da empresa e atendendo também as especificações da PMC. Deverão ser apresentadas as guias de Anotação de Responsabilidade Técnica referente à execução da obra, para cada etapa da obra, de acordo com as autorizações recebidas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

ANEXO I

ABERTURA, ESCORAMENTO E RECOMPOSIÇÃO DE VALAS NAS RUAS.

Os serviços deverão atender os parâmetros abaixo:

1. As condições de execução e da segurança da obra deverão atender integralmente a NBR 9061/85 – Segurança de Escavação a Céu Aberto e a NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e outras normas brasileiras pertinentes;
2. As escavações e os serviços caracterizados como espaço confinado deverão atender à NR-33;
3. A sinalização e a programação da obra deverão atender as orientações da EMDEC;
4. Os serviços deverão ser iniciados somente depois do levantamento de todas as interferências;
5. Os locais de intervenção nas ruas deverão ser determinados de tal forma a não prejudicar o acesso às moradias, às garagens e aos estabelecimentos comerciais próximos, garantindo o trânsito seguro de veículos e pedestres, e, deverão ter sinalização eficiente, diurna e noturnamente, evitando-se a canalização para o leito carroçável da via;
6. Em situações onde há necessidade do tráfego cruzar a vala, com autorização da EMDEC, poderá ser colocada chapa de aço para sua proteção e passagem de veículos, sendo que no seu contorno deverá ser colocada obrigatoriamente massa asfáltica em quantidade suficiente para suavizar o impacto e a evitar o desconforto aos usuários da via. O local deverá estar sempre sinalizado, com placas em pontos que não interfiram no fluxo de veículos, até a finalização dos serviços;
7. Todas as valas abertas, ao final de cada etapa de trabalho, até a sua recomposição do pavimento, deverão estar sempre com sinalização adequada, diurna e noturnamente, impedindo a passagem de veículos no local, protegidas com chapas de aço e seladas com material asfáltico, devendo assim, estar sempre secas, de modo a preservar as condições higiênicas ambientais e a garantir a estabilidade de suas paredes;
8. A recomposição das valas deverá atender as condições abaixo:
 - a. No relatório de recomposição de pavimento deverá estar identificado o tipo de pavimento existente no local e, o tipo de pavimento executado;
 - b. Caso haja sob a capa asfáltica, uma camada de paralelepípedos, estes deverão ser cuidadosamente retirados e guardados, pois deverão ser obrigatoriamente reassentados, na recomposição da vala;
 - c. O reaterro deverá ser executado em camadas de no máximo 25,0cm (material solto), utilizando-se sempre compactação mecânica;
 - d. A primeira camada de reaterro, ou próximo a interferências deverá ser dimensionada de modo a não danificar os equipamentos ali implantados;
 - e. O material de aterro deverá ser coesivo, com teor de umidade não variando mais de 1,5% em relação à umidade ótima, apresentar um CBR maior ou igual a 20 (Proctor intermediário) e expansão máxima de 1,5%;



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

- f. Quando houver envelopamento da rede, o concreto poderá atingir o nível máximo da cota final de reaterro (22 cm abaixo da cota final da capa asfáltica);
 - g. Ocorrendo infiltração d'água na vala, esta deverá ser vistoriada para avaliar a sua segurança, executando as correções necessárias quanto à sua sinalização e ao seu escoramento. Antes da sua recomposição, todo o material saturado existente no fundo das valas e nas faces deverá ser removido;
 - h. No caso de reparo em que ocorra a presença permanente de água no fundo da vala e, que não permita atender às condições estabelecidas e com o consentimento da fiscalização, a empresa poderá preencher a vala com areia grossa até cobrir cerca de 30,0cm sobre a rede ou o equipamento, devendo esta camada ser adensada. Logo após, deverão ser lançadas as camadas de solo para reaterro, de acordo com as especificações. Neste caso, esta vala deverá ser acompanhada após a liberação ao tráfego, até a fase final de consolidação, fazendo-se as correções necessárias decorrentes de possíveis acomodações das camadas, programando, se necessárias, a reconstrução das camadas (aterro e pavimento);
 - i. A camada final de reaterro da vala na espessura máxima de 15,0cm deverá atingir um grau de compactação de no mínimo 100% do Proctor Normal;
 - j. A empresa deverá apresentar ensaios de verificação do grau de compactação do solo (Método do frasco de areia ou do cilindro cravado);
 - k. O solo para reaterro deverá ser importado. A empresa deverá identificar o local da jazida do solo a ser utilizado no reaterro e apresentar à fiscalização ensaios de caracterização e classificação do solo, CBR, densidade, umidade ótima;
 - l. Após a conclusão da camada final de reaterro da vala, a empresa deverá retirar uma faixa de no mínimo 15,0cm de largura ao redor de toda a escavação, correspondente à camada de base, para a recomposição do pavimento;
 - m. A camada de solo e as faces do pavimento recortado deverão receber uma proteção com CM-30 ou emulsão asfáltica;
9. Em locais onde não existe pavimentação, o reaterro da vala deverá ser feito conforme item 8, devendo restabelecer as condições existentes, com a reposição da vegetação, adotando-se o plantio de grama da espécie São Carlos como procedimento mínimo, estendendo-se o recobrimento pelo 50,0cm para cada lado do retângulo máximo formado.
10. Todo o material e o entulho resultante da escavação deverão ser retirados do local no mesmo dia, e transportados para o bota fora autorizado. À critério da fiscalização, o material deverá ser encaminhado ao bota fora da PMC. Até a sua retirada, o material deverá estar dentro da sinalização implantada e, convenientemente acondicionado e protegido das intempéries.
11. O local de trabalho deverá ser mantido sempre limpo. Após a conclusão de cada etapa de trabalho, o local deverá ser varrido e lavado se necessário;
12. Ocorrendo infiltração d'água nas valas e no caso de existir furo direcional, a empresa deverá vistoriar o local e apresentar à PMC, um relatório sobre a estabilidade da vala e ao longo do trecho afetado. Todo o vazio existente ao redor da tubulação deverá ser preenchido com material de boa qualidade, executando todos os serviços de escavação, reaterro e recomposição necessários;



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

13. Quando na implantação da rede forem feitos buracos para a entrada e/ou saída do tubo além da vala central (cachimbo), a recomposição compreenderá a escavação destes buracos até a profundidade onde foi feito o furo no solo para a passagem do tubo, estendendo-se até a vala central, sendo este procedimento equiparado a uma vala destrutiva;
14. Ocorrendo a constatação de falha na execução ou desrespeito às especificações da PMC, em qualquer etapa da abertura e do reaterro, deverá a empresa fazer as adequações necessárias e retirar as camadas até alcançar a camada executada de forma irregular e fazer a reconstrução das camadas do pavimento
15. Os danos causados à sinalização na abertura das valas deverão ser reparados;

NORMAS DE REFERÊNCIA DO CONTROLE TECNOLÓGICO (ANEXO I)

- 1) NBR 9813/87: Determinação da massa específica aparente “in situ” com o emprego de cilindro de cravação;
- 2) DNER-ME 092/04, NBR 7185/86: Determinação da massa específica aparente “in situ” com o emprego do frasco de areia;
- 3) DER/SP M-28-61: Método expedito de determinação do teor de umidade de solos pelo fogareiro;
- 4) DNER-ME 052/94: Solos e agregados miúdos. Método de determinação da umidade de solos com emprego do speedy;
- 5) DNER ME 162-94, NBR 9895: Ensaio de CBR, na energia normal, para determinação da umidade ótima e da densidade máxima, para controle da compactação. Determinação de CBR, na energia intermediária, para caracterização do solo;
- 6) DNER 029-94: Determinação da expansibilidade;
- 7) DNER ME-041/94, ABNT 6457: Preparação de amostras para ensaios de caracterização;
- 8) DNER ME 051/94, NBR 7181: Solos. Análise granulométrica;
- 9) DNER ME- 080/94: Solos. Análise granulométrica por peneiramento;
- 10) DNER ME 82/94, NBR 7180: Solos. Determinação do limite de plasticidade;
- 11) DNER ME 122/94, NBR 6459: Solos. Determinação do limite de liquidez;
- 12) DER/PR 09/05; Reaterros. Item 7.1.1: Compactação (grau de compactação);
- 13) DNER ES 282/97 – Terraplenagem - Aterros: Item 7.2.3 – Determinação do grau de compactação (Considerar energia no proctor normal);
- 14) DNER ES 301/97 - Sub-base estabilizada granulometricamente;
- 15) DER/PR 09/05: Reaterros. Item 6.2: Controle da execução: número de ensaios a serem executados (adaptados às condições da obra);
- 16) DNER- ES301/97: Sub-base estabilizada granulometricamente. Item 5.1: Materiais. Item 7.1: controle do material (adaptado às condições da obra, a critério da fiscalização, conforme as jornadas de trabalho e das condições da obra). Item 7.2: Controle da execução (adaptada às condições da obra).
- 17) NBR 12266/92: Projeto e execução de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana: Com os seguintes destaques: Item 4.1.9: Reaterro da vala e recomposição do pavimento. Item 4.1.10: Segurança no trabalho. Item 4.2.3: Sinalização. Item 4.2.4.1: Remoção de pavimentação. Item 4.2.9: Reaterro e adensamento. Item 4.2.11.1: Reposição da pavimentação;



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

- 18) DNER ES321/97: Pavimentação – recuperação de defeitos em pavimentos flexíveis;
- 19) PM SP – IP-01: Instrução geotécnica;
- 20) PM SP IR-01/2004: Instrução de reparação de pavimentos flexíveis danificados por aberturas de valas. Com os seguintes destaques: Item 2.2: A contratação de empresa tecnologista para acompanhamento dos serviços e execução do controle tecnológico. Item 4.6: Escalonamento da seção de recomposição para evitar a propagação das trincas;
- 21) NBR 5681: Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações;
- 22) NT-20 COMGÁS: Abertura e escoramento de vala;
- 23) NT-47-COMGÁS: Reaterro, pavimentação e recomposição;
- 24) ESPECIFICAÇÕES PMC para execução de obras de drenagem pavimentação asfáltica;
- 25) IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE: Conforme descrito no Anexo II: Normas de Referência do Controle Tecnológico, Item 3;
- 26) IMPRIMAÇÃO LIGANTE: Conforme descrito no Anexo II: Normas de Referência do Controle Tecnológico, Item 4;
- 27) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
 - a) PAVIMENTAÇÃO URBANA – IPT –(1992);



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

ANEXO II

RECOMPOSIÇÃO DE BURACOS E VALAS NO PAVIMENTO ASFÁLTICO

Os serviços deverão atender os parâmetros abaixo:

1. As condições de execução e da segurança da obra deverão atender integralmente a NBR 9061/85 – Segurança de escavação a céu aberto e a NR-18 - Condições e Meio ambiente de trabalho na indústria da construção e outras normas brasileiras pertinentes;
2. As escavações e os serviços caracterizados como espaço confinado deverão atender à NR-33;
3. A sinalização e a programação da obra deverão atender as orientações da EMDEC;
4. Os locais de intervenção nas ruas deverão ser determinados de tal forma a não prejudicar o acesso às moradias, às garagens e aos estabelecimentos comerciais próximos, garantindo o trânsito seguro de veículos e pedestres, e, deverão ter sinalização eficiente, evitando-se a canalização para o leito carroçável da via;
5. A recomposição do pavimento asfáltico deverá atender as condições abaixo:
 - a. Nos locais onde existir pavimentação em paralelepípedos revestidos com uma camada de massa asfáltica, as pedras deverão ser retiradas, guardadas e posteriormente aplicadas na recomposição do pavimento;
 - b. Na reconstrução da camada de base do pavimento com a utilização de brita graduada simples (faixa C), aquela deverá ser executada após a retirada da base do pavimento existente, numa faixa de 15,0cm ao redor da vala escavada para encaixe do futuro pavimento, e deverá ser lançada em duas etapas, totalizando uma camada 15,0cm de espessura (compactada);
 - c. A camada de base deverá receber uma imprimação com CM-30 (aguardar cura), ou emulsão asfáltica;
 - d. Sobre a superfície imprimada deverá ser executada uma camada asfáltica de 7,0cm de espessura (compactada), sendo a primeira camada de binder (faixa B – espessura de 4,0cm compactada), e a segunda de capa asfáltica (faixa C – espessura de 3,0cm compactada). Na execução destas camadas poderá ser utilizada somente a faixa C, adotando-se lançamento em várias etapas, de acordo com o equipamento de compactação utilizado, até atingir o grau de compactação (95%) e a espessura especificada, abrangendo as dimensões estabelecidas no item “e”. A camada final deverá ter acabamento sobrepondo à capa existente numa faixa mínima de 10,0cm, sendo que obrigatoriamente todo o material grosso da mistura asfáltica deverá ser rastelado para dentro da vala, de forma a eliminar o desnível com o pavimento antigo;
 - e. É obrigatório o uso de rolo compactador autopropulsor na compactação da massa asfáltica, de modo a atender as especificações técnicas da PMC, devendo ser substituído caso não consiga atingir o estabelecido, não se admitindo o uso de placas vibratórias;
 - f. As dimensões do remendo nas recomposições do pavimento, não revestido com micro-pavimento, serão definidas através dos lados de um retângulo máximo, considerando o lado maior paralelo ao eixo da via, que deverá conter os extremos da vala aberta, acrescidos de no mínimo 7,0cm para cada lado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

Havendo intervenções próximas, a uma distância de 1,5m, estas áreas deverão estar dentro do retângulo máximo;

- g. Os serviços de aplicação da massa asfáltica deverão ser concluídos em uma mesma etapa, não se permitindo somente a aplicação de uma camada.
- h. A liberação ao tráfego somente poderá ser feita após a aplicação da última camada asfáltica;
- i. A empresa deverá utilizar equipamentos adequados, com energia suficiente a atender às especificações e às normas de execução;
- j. A empresa deverá fazer o controle da massa asfáltica: teor de betume (1 por dia); granulometria (1 por dia); temperatura de aplicação (em todos os pontos de recomposição do pavimento); grau de compactação (1 por dia);
- k. A empresa deverá fazer ao final de cada etapa, os ensaios solicitados;

6. Condições para aceitação e recebimento dos serviços:

- a. O reparo deverá possuir a forma de uma figura regular e os lados deverão formar ângulos retos;
- b. A superfície do reparo deverá apresentar-se nivelada e sem defeitos, como trincas e irregularidades superficiais;
- c. Atendimento às especificações da PMC e apresentação do controle tecnológico executado;
- d. Para a verificação da regularidade da superfície de rolamento em locais com nítidas imperfeições deverá ser solicitado pela fiscalização o controle com uma régua de 3,0 metros colocada transversalmente ao eixo longitudinal da vala e apoiada sobre o pavimento existente e a superfície acabada da vala; o afastamento entre a vala e a régua não poderá exceder a 05 mm (cinco milímetros). Os trechos da vala onde este parâmetro não for atendido deverão ser refeitos após demolição completa da camada de revestimento.
- e. Caso a flecha ultrapasse o valor máximo permitido deverão ser retiradas as camadas do pavimento atingidas e repostas de acordo com esta especificação.

7. Correções dos problemas:

- a. TRINCAS DE FADIGA: retirada e reconstrução das camadas deterioradas do pavimento;
- b. TRINCAS NA INTERFACE DEVIDO AO RECALQUE ACENTUADO DA CAMADA DE MASSA ASFÁLTICA E/OU CAMADA DE CAMADA DE BGS: retirada e reaplicação da camada asfáltica;
- c. TRINCAS NA INTERFACE DEVIDO À INSTABILIDADE DA CAMADA DE BASE E/OU CAMADAS DE SOLO DE REATERRO: retirada e reconstrução das camadas deterioradas do pavimento e reaplicação da capa asfáltica;
- d. IRREGULARIDADES SUPERFICIAIS NO REMENDO NO MESMO NÍVEL DO PAVIMENTO ADJACENTE: Retirada ou fresagem do remendo e reaplicação da massa asfáltica. De acordo com a orientação da fiscalização e das condições do local, poderá ser adotado como correção das irregularidades o recapeamento na largura total da via;
- e. IRREGULARIDADES SUPERFICIAIS E ABATIMENTO DO PAVIMENTO NO REMENDO: aplicação de uma fina camada de massa asfáltica;
- f. IRREGULARIDADES SUPERFICIAIS NO REMENDO E DESNÍVEL EM RELAÇÃO AO PAVIMENTO ADJACENTE: fresagem e reaplicação da capa asfáltica. De acordo com a orientação da fiscalização e das condições do local,



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

- poderá ser adotado como correção das irregularidades o recapeamento na largura total da via;
- g. RANHURAS DO PAVIMENTO: A recomposição do pavimento deverá se estender a todos os pontos danificados com a aplicação da capa asfáltica no padrão existente, observando-se o estabelecido nas especificações da PMC;
 - h. DETERIORAÇÃO DO PAVIMENTO: Retirada e reaplicação da capa asfáltica;
 - i. DESNÍVEL ENTRE OS TAMPÕES E O PLANO DA CAPA ASFÁLTICA: No caso do tampão apresentar-se abaixo do nível do pavimento adjacente, a empresa deverá aplicar uma camada de capa asfáltica e levantar o tampão. No caso do tampão apresentar-se acima do nível do pavimento adjacente, a empresa deverá retirar ou fresar o pavimento, rebaixar o tampão e reaplicar a capa asfáltica, ou ainda neste caso, de acordo com a orientação da fiscalização e das condições do local, poderá ser adotado o recapeamento na largura total da via;
 - j. TAMPÕES DEFEITUOSOS: Os tampões deverão suportar o tráfego pesado. Os que apresentarem-se quebrados ou trincados deverão ser imediatamente substituídos. Os tampões que apresentarem ruído na passagem de veículos deverão ser imediatamente reparados ou substituídos;
 - k. FALHA NA EXECUÇÃO OU DESRESPEITO ÀS ESPECIFICAÇÕES: retirada das camadas até alcançar a camada executada de forma irregular e fazer a reconstrução das camadas do pavimento;
8. Os danos causados à sinalização na execução da recomposição do pavimento deverão ser reparados.

NORMAS DE REFERÊNCIA DO CONTROLE TECNOLÓGICO (ANEXO II)

1) BASE EM BRITA GRADUADA SIMPLES:

a) Material:

- DNER ME-089-94: Durabilidade (20% em sulfato de sódio e 30% em sulfato de magnésio);
- DNER ME-035-98: Abrasão Los Angeles (menor que 40%);
- DNER ME 083-98: Granulometria (enquadrar na faixa C, além dos limites indicados, será exigido que a diferença entre as porcentagens que passam nas peneiras nº 4 e nº 40 estejam compreendidas entre 20% e 30%- as aberturas das peneiras expressas em polegadas);
- DNER ME 086-94: Equivalente de areia (maior que 35%);
- DNER ME 049-94: Índice de forma (maior que 10%);
- DNER ME 049-94: Índice de suporte Califórnia (igual ou maior que 100%);
- A BGS deverá isenta de impurezas como torrões de solos, materiais orgânicos e outros estranhos à sua constituição;

b) Execução:

- DNER ME-162/94: Determinação da densidade aparente seca, com energia 100% do intermediário, e da umidade ótima do material a compactar, para cada 300m de vala contínua no leito carroçável da rua, ou a cada etapa de trabalho ou a cada mudança de material;



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

- DNER ME 092-94: Verificação da densidade aparente seca para 100m de vala contínua no leito carroçável da rua, ou cada etapa de trabalho;
- DNER ME-049-94: Verificação do CBR, com energia 100% do intermediário, para cada 300m de vala contínua no leito carroçável da rua, ou a cada etapa de trabalho ou a cada mudança de material;
- DNER ME-029-94: Verificação da expansão para cada 300m de vala contínua no leito carroçável da rua, ou a cada etapa de trabalho ou a cada mudança de material;
- DNER ME 083-98: Verificação da granulometria para cada 300m de vala contínua no leito carroçável da rua, ou a cada etapa de trabalho ou a cada mudança de material;
- DNER ME-052/94: Solos e agregados miúdos. Determinação da umidade com emprego do “speedy”;

2) CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ – FAIXAS B E C):

a) Material:

- DNER ME-043-95: Método Marshall para dosagem da mistura (faixa granulométrica B para camada do binder e faixa C para a capa asfáltica, com utilização de cimento asfáltico, tipos CAP30/45 ou CAP 50/60, classificação por penetração, ou CAP-55 ou CAP-20, classificação por viscosidade);
- DNER ME043-945: Verificação dos teores de ligantes, por extração, no mínimo com 3 corpos de prova, não devendo ultrapassar a variação de $\pm 0,3\%$. No mínimo 01 ensaio por dia, ou a cada etapa de trabalho;
- DNER M 83-08 (“d”): Verificação da granulometria da mistura dos agregados com a utilização dos materiais resultantes dos corpos de prova;
- DNER ME-035/98: Agregados: Abrasão Los Angeles menor ou igual a 40%;
- DNER ME-089-94: Agregados: Resistência à desintegração (durabilidade) traduzida por perdas inferiores a 20% sob a ação de soluções saturada de sulfato de sódio, ou 30% no sulfato de magnésio, determinadas após 5 (cinco) ciclos;
- DNER ME-054-97: Agregados: Equivalente de areia do agregado fino maior ou igual a 55%;
- DNER ME 079/94: Agregados: Adesividade maior que 4, ao material asfáltico que será empregado na obra;
- DNER ME-086/94 Agregados: Índice de forma menos que 10%. Os agregados não devem apresentar excessos de fragmentos lamelares ou alongados, a fim de não prejudicarem a trabalhabilidade da mistura;
- Filler: deverá constituir-se de partículas facilmente divididas e inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticas, tais como pó calcário, cal hidratada, cimento portland comum ou outros materiais que venham a ser aprovados pela fiscalização. Deverá se enquadrar na seguinte faixa granulométrica, passando em peso. 1005 na peneira 40. 95% a 100% na peneira 80 e 65% a 100% na peneira 200;
- Estabilidade da mistura: mínima 750 Kg, estabelecida no ensaio Marshall, com aplicação de 75 golpes (tráfego pesado);

b) Execução:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

- Medição de temperatura da mistura asfáltica, para cada veículo, após seu carregamento e no momento da aplicação da capa asfáltica, no início da compactação;
- Verificação das condições geométricas do recorte do remendo;
- Verificação da conformação e da espessura das camadas, à medida que for sendo executada;
- Verificação do número de passadas dos rolos compactadores e da pressão dos pneus no início e no fim da rolagem, os quais deverão ser anotados pela fiscalização;
- Determinação do grau de compactação da mistura, considerando a massa específica aparente, logo após concluída a compactação, e a massa específica aparente da mistura de projeto, 01 ensaio por dia, para cada 200m de extensão de faixas ou valas. A massa específica aparente da mistura deverá ser determinada com amostras extraídas da camada acabada por sondas rotativas;
- DNER ME 053-94: Determinação do teor de ligante: 02 ensaios de extração de asfalto de amostras recolhidas na pista, logo após o espalhamento da mistura asfáltica pela vibro-acabadora, em cada jornada de 8 horas de trabalho;
- DNER ME 083-98: Determinação da granulometria da mistura dos agregados com materiais resultantes da extração de asfalto, nos ensaios referidos no item anterior;
- Verificação da espessura por ocasião da extração dos corpos de prova na pista, a cada 200m, observando a alternância de bordo, eixo, bordo, ou, complementarmente, mediante nivelamento do eixo e das bordas, antes e depois do espalhamento e compactação da mistura asfáltica;

3) IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE

a) Materiais:

- DNER EM 363/97: Deverá ser utilizado asfalto diluído tipo C M30;
- ABNT MB-26: Ensaio de viscosidade cinemática a 60°C;
- DNER ME 004: Ensaio de viscosidade de "SayBolt-Furol", a diferentes temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura;
- DNER ME148- Ensaio de ponto de fulgor:

b) Execução:

- Temperatura: A temperatura do ligante betuminoso deve ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura;
- Quantidade do ligante betuminoso: Será atestada aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, para a verificação da taxa de aplicação T, que deverá ser de 1,2 l/m², com tolerância de variação de +- 0,2l/m²

4) IMPRIMAÇÃO LIGANTE

a) Materiais:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

- Deverão ser empregados ligantes betuminosos do tipo emulsão asfáltica RR-1C ou RR-2C, conforme especificações do DNER;
 - ABNT NBR-6568: Ensaio de resíduo de evaporação;
 - DNER ME 004: Ensaio de viscosidade de “SayBolt-Furol”, a 50°C, e também a diferentes temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura;
 - DNER ME 005: Ensaio de peneiramento;
 - DNER ME 002: Ensaio de carga de partícula;
- b) Execução:
- Temperatura: A temperatura do ligante betuminoso deve ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura;
 - Quantidade do ligante betuminoso: Será atestada aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, para a verificação da taxa de aplicação T. A taxa residual da ligante betuminoso deverá estar entre 0,3 l/m² e 0,4 l/m². A emulsão deverá ser diluída na proporção 1:1 com água fria, a fim de garantir a uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa T de aplicação da emulsão diluída é da ordem de 1,0 l/m²;

5) NORMAS RELACIONADAS

- a) DNER ES-303/97: Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente;
- b) DNER ES-306/97: Pavimentação – imprimação;
- c) DNER ES-307/97: Pavimentação – pintura de ligação;
- d) DNER ES-031/06: Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico;
- e) DNER ES-321/97: Pavimentação – Recuperação de defeitos em pavimentos flexíveis;
- f) PM/SP – IR-01/2004: Instrução de reparação de pavimentos flexíveis danificados por aberturas de valas;
- g) DNIT TER-005/03: Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos;
- h) ABNT NBR 12266: Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
- i) ESPECIFICAÇÕES PMC para execução de obras de drenagem e pavimentação asfáltica;

6) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- a) MANUAL DE TÉCNICAS DE PAVIMENTAÇÃO: Vol. II – Wastlermiller de Senso – Ed. Pini (02/01);
- b) PAVIMENTAÇÃO: Tomo III – Cyro Nogueira Batista – Ed. Globo (1991);
- c) MID – MANUAL PARA IDENTIFICAÇÃO DE DEFEITOS DE REVESTIMENTOS ASFÁLTICOS DE PAVIMENTOS – Felipe Augusto Aranha Domingues – (1993);
- d) REVISTA PAVIMENTAÇÃO (Ano III- nº 9): Artigo: Trincas de reflexão na restauração do pavimento: Autores: Salomão Pinto (Professor IME/RJ) e Ângelo Monteiro Pinto (Eng. DER/RJ)



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

ANEXO III

ABERTURA E REATERRO DE VALAS, BURACOS E FUROS NAS CALÇADAS.
ABERTURA E REATERRO DE BURACOS E FUROS NAS RUAS.

Os serviços deverão seguir os parâmetros abaixo:

1. As condições de execução e da segurança da obra deverão atender integralmente a NBR 9061/85 – Segurança de escavação a céu aberto e a NR-18 - Condições e Meio ambiente de trabalho na indústria da construção e outras normas brasileiras pertinentes;
2. As escavações e os serviços caracterizados como espaço confinado deverão atender à NR-33;
3. A sinalização e a programação da obra deverão atender as orientações da EMDEC;
4. Os locais de intervenção nas calçadas deverão ser determinados de tal forma a não prejudicar o acesso às moradias, às garagens e aos estabelecimentos comerciais próximos, garantindo o trânsito seguro aos pedestres, na calçada, e, deverão ter sinalização eficiente, evitando-se a canalização para o leito carroçável da via;
5. O reaterro deverá atender e as condições abaixo:
 - a. O solo retirado da escavação só poderá ser reaproveitado, se for constatado ser de boa qualidade e apresentar teor de umidade em condições ideais para compactação;
 - b. Na ocorrência de solo de má qualidade, este deverá ser transportado para o bota-fora, não devendo em hipótese alguma ser utilizado para o reaterro, mesmo que seja de forma provisória;
 - c. O solo de boa qualidade poderá ser guardado, para reutilização, devendo ficar protegido das intempéries. O solo que apresentar variação do teor de umidade, falta ou excesso de água deverá ser substituído. Para possibilitar o seu reaproveitamento o solo deverá ser trabalhado e controlado com ensaios, para que restabeleça as condições ideais de utilização;
 - d. O reaterro deverá ser executado em camadas, utilizando ferramentas e equipamentos adequados de forma a manter as condições do local. A espessura das camadas depende do equipamento de compactação utilizado e do local da recomposição. Na compactação deverá ser utilizado, sempre que possível, o compactador tipo sapo, e em pequenas intervenções o soquete manual, de dimensões e peso suficientes para atingir o grau de compactação necessário. Na execução da última camada de reaterro, deverá obrigatoriamente ser utilizado o compactador mecânico;
 - e. Sempre que necessário deverá haver importação de solo de boa qualidade, para que a cota final do reaterro seja suficiente para a implantação de todas as camadas do pavimento a ser recomposto, restabelecendo as suas condições originais;
 - f. Executada a camada final do reaterro das intervenções em vias públicas, toda a superfície deverá ser imprimada com asfalto diluído CM-30 ou emulsão asfáltica RM-1C na taxa de 1,0 Kg/m²;
6. As condições de aceitação e recebimento deverão atender ao ANEXO II;



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

7. Ocorrendo a constatação de falha na execução ou desrespeito às especificações da PMC, em qualquer etapa da abertura da vala, reaterro e da recomposição, deverá a empresa fazer as adequações necessárias e retirar as camadas até alcançar a camada executada de forma irregular e fazer a reconstrução das camadas do pavimento;
8. As correções dos problemas deverão atender ao ANEXO II.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

ANEXO IV

RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO DE PARALELEPÍPEDOS

Os serviços deverão atender os parâmetros abaixo:

1. As condições de execução e da segurança da obra deverão atender integralmente a NBR 9061/85 – Segurança de escavação a céu aberto e a NR-18 - Condições e Meio ambiente de trabalho na indústria da construção e outras normas brasileiras pertinentes;
2. As escavações e os serviços caracterizados como espaço confinado deverão atender à NR-33;
3. A sinalização e a programação da obra deverão atender as orientações da EMDEC;
4. Os locais de intervenção nas ruas deverão ser determinados de tal forma a não prejudicar o acesso às moradias, às garagens e aos estabelecimentos comerciais próximos, garantindo o trânsito seguro de veículos e pedestres, e, deverão ter sinalização eficiente, evitando-se a canalização para o leito carroçável da via;
5. A recomposição do pavimento em paralelepípedos deverá atender as condições abaixo:
 - a. Os serviços deverão ser executados por profissionais especializados utilizando ferramentas e equipamentos adequados;
 - b. Toda a recomposição deverá ser feita com reaproveitamento dos paralelepípedos, inclusive no caso destes estarem sob uma camada de massa asfáltica. Os paralelepípedos deverão ser guardados para posterior utilização na sua recomposição;
 - c. A camada final de reaterro do solo (sub-base) deverá estar imprimada e numa cota final de tal forma que a espessura total do pavimento seja 20 cm, somando-se a espessura do paralelepípedo com o coxim de areia;
 - d. Os paralelepípedos deverão ser assentados sobre lastro de areia com espessura variando entre 5,0cm e 10,0cm. Somente deverá ser utilizada areia grossa, com diâmetro máximo compreendido entre 2,0mm e 4,8mm, com granulometria passando 100% na peneira nº3 (6,35mm), e entre 5% e 15% na peneira nº 200 (0,074mm);
 - e. Os paralelepípedos deverão ser assentados com as faces em uso para cima, obedecendo ao nível, abaulamentos e o alinhamento das juntas existentes. Havendo necessidade, os paralelepípedos poderão ser virados, desde que a superfície superior não apresente irregularidade acima de 0,5cm;
 - f. Os paralelepípedos deverão ser assentados com uma cota de 1,5cm acima do nível previsto, de forma que após as várias batidas de martelo efetuadas pelo calceteiro, reste ainda um pequeno desnível em relação à cota desejada;
 - g. Existindo dentro da recomposição em execução tampões em ferro fundido, as pedras próximas deverão arrematar na face externa do anel, devendo ser quebradas com ferramentas adequadas. Os paralelepípedos no contorno deverão ser assentados sobre lastro de concreto magro e rejuntados com argamassa 1:2;
 - h. Após o assentamento, os paralelepípedos deverão ser rejuntados com uma mistura seca, de cimento e areia, na proporção de 1:3, que deverá ser espelhada insistentemente com vassoura até que todos os espaços das juntas sejam totalmente preenchidos;
 - i. Concluída a etapa anterior todo o excesso de rejuntamento deverá ser removido e o calçamento deverá ser comprimido por meio de um rolo compactador tipo CC-122C da Dynapac ou similar;
 - j. Após as juntas serem completadas, o local deverá ser fartamente molhado através de irrigações sucessivas, proporcionando água suficiente para atingir todo o rejuntamento. Eventuais complementações do rejuntamento deverão ser feitas nesta etapa, de forma



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

- que as juntas fiquem totalmente preenchidas. O local poderá receber uma camada de areia, que deverá ser umedecida para proporcionar melhores condições de cura do referido rejuntamento e de limpeza dos paralelepípedos;
- k. O local da recomposição deverá permanecer sinalizado e isolado por um período mínimo de 24,0 horas, sendo em seguida liberado ao tráfego. Antes da liberação, o local deverá ser limpo e novamente umedecido fartamente;
 - l. O assentamento dos paralelepípedos deverá ser verificado com uma régua, tolerando-se a medida de 0,5cm, tomada entre a superfície do pavimento e a face da inferior da régua.
6. Ocorrendo a constatação de falha na execução ou desrespeito às especificações da PMC, em qualquer etapa da abertura da vala, reaterro e da recomposição, deverá a empresa fazer as adequações necessárias e retirar as camadas até alcançar a camada executada de forma irregular e fazer a reconstrução das camadas do pavimento;
7. Condições para aceitação e recebimento dos serviços:
- a. A superfície deverá apresentar-se nivelada concordando com o pavimento adjacente;
 - b. As juntas deverão estar perfeitamente alinhadas;
 - c. Os paralelepípedos deverão ser assentados de acordo com o padrão existente, com reaproveitamento das pedras retiradas, e as faces polidas deverão estar voltadas para cima. No caso da necessidade de substituição de alguma pedra, estas deverão manter o padrão existente, quanto ao tamanho, resistência, cor e a face voltada para cima deverá apresentar-se sem irregularidades superficiais;
 - d. Atendimento às especificações da PMC e apresentação do controle tecnológico executado.
 - e. Para a verificação da regularidade da superfície de rolamento, o ensaio descrito a seguir poderá ser solicitado pela fiscalização em complemento à inspeção visual, em locais com nítidas imperfeições na regularidade da superfície.
- Para valas com revestimento de blocos de concreto: com uma régua de 3,0 metros colocada transversalmente ao eixo longitudinal da vala, apoiada sobre o pavimento existente e a superfície acabada da vala, o afastamento máximo entre a vala e a régua não poderá exceder a 10,0 mm (dez milímetros).
 - Para valas com revestimento em paralelepípedos: com uma régua de 3,0 metros colocada transversalmente ao eixo longitudinal da vala, apoiada sobre o pavimento existente e a superfície acabada da vala, o afastamento entre a vala e a régua não poderá exceder a 15,0 mm (quinze milímetros).
 - Os trechos da vala onde os parâmetros dos subitens anteriores não forem atendidos deverão ser refeitos após demolição completa da camada de revestimento.
- f. A verificação da regularidade com a régua de 3,0 metros será feita pela empresa certificadora da obra,

NORMAS DE REFERÊNCIA DO CONTROLE TECNOLÓGICO (ANEXO IV)

- 1) IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE: Conforme descrito no Anexo II: Normas de Referência do Controle Tecnológico, Item 3;
- 2) IMPRIMAÇÃO LIGANTE: Conforme descrito no Anexo II: Normas de Referência do Controle Tecnológico, Item 4;
- 3) DERBA-ES-P-20/01: Pavimentação em paralelepípedos;
- 4) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

- a. MANUAL DE TÉCNICAS DE PAVIMENTAÇÃO: Wastlermiller de Senso – Vol. II – Ed. Pini (02/01);
- b. IE-23-PM SP: PAVIMENTOS DE PARALELEPÍPEDOS;
- c. CADERNO DE ENCARGOS: PAVIMENTAÇÃO E SERVIÇOS COMPLEMENTARES: Chaim Mudrik – Vol.II – Ed. Edgard Blucher (1992);
- d. PAVIMENTAÇÃO URBANA – IPT (1992);
- e. PAVIMENTAÇÃO: Cyro Nogueira Batista: Tomo III (1981);



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

ANEXO V

RECOMPOSIÇÃO DE CALÇADAS DE PEDRA PORTUGUESA

Os serviços deverão seguir os parâmetros abaixo:

1. As condições de execução e da segurança da obra deverão atender integralmente a NBR 9061/85 – Segurança de escavação a céu aberto e a NR-18 - Condições e Meio ambiente de trabalho na indústria da construção e outras normas brasileiras pertinentes;
2. As escavações e os serviços caracterizados como espaço confinado deverão atender à NR-33;
3. A sinalização e a programação da obra deverão atender as orientações da EMDEC;
4. Os locais de intervenção nas ruas e calçadas deverão ser determinados de tal forma a não prejudicar o acesso às moradias, às garagens e aos estabelecimentos comerciais próximos, garantindo o trânsito seguro de veículos e pedestres, e, deverão ter sinalização eficiente, evitando-se a canalização para o leito carroçável da via. Em locais de tráfego intenso, os trabalhos de recomposição das calçadas, quando abrangerem a largura total da calçada, deverão ser divididos em etapas de forma a permitir o trânsito de pedestres pela calçada;
5. A recomposição deverá atender as condições abaixo:
 - a. Os serviços deverão ser executados por profissionais especializados, utilizando ferramentas e equipamentos adequados;
 - b. A recomposição deverá ser feita com o reaproveitamento das pedras retiradas, que deverão ser cuidadosamente guardadas, para posterior utilização;
 - c. Antes da retirada da pedra para abertura da vala, deverá ser observado o desenho existente e se necessário deverá ser feito um gabarito para a sua correta recomposição;
 - d. As pedras deverão ser assentadas sobre lastro de cimento e areia grossa, mistura seca no traço 1:3, cm espessura mínima de 5,0cm. A areia deverá ter diâmetro máximo compreendido entre 2,0mm e 4,8mm;
 - e. As pedras deverão ser assentadas com as faces em uso voltadas para cima, de forma a manter a coloração atual da calçada, obedecendo aos desenhos e alinhamentos originais, bem como o nível e a inclinação do local;
 - f. No caso de existir no local das intervenções trânsito de veículos, deverá ser executado um lastro de concreto magro na espessura de 7,0cm, antes do assentamento da pedra portuguesa sobre o coxim de areia;
 - g. As pedras portuguesas deverão ser assentadas com uma cota acima de tal forma que após as batidas de martelo do calceteiro, ainda reste um desnível de aproximadamente 2,0cm em relação à cota inferior desejada;
 - h. Existindo dentro da recomposição, tampões e tampas de caixas, as pedras próximas poderão ser assentadas e rejuntadas com argamassa no traço 1:2, para o perfeito arremate;
 - i. Após o assentamento das pedras deverá ser executado o rejuntamento, tal qual existente no local, utilizando uma mistura seca de cimento e areia grossa, no traço 1:1, 5, ou de cimento branco e pó de mármore, no traço 1:1, espalhando-a com vassoura até o preenchimento total das juntas;
 - j. Concluído o rejuntamento o local deverá ser energicamente compactado, com equipamento adequado, até atingir o nível existente da calçada;



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

- k. Após o local deverá ser fartamente molhado, através de irrigação contínua, proporcionando água suficiente para toda mistura aplicada no local;
 - l. Após as juntas serem completadas, o local deverá ser fartamente molhado, proporcionando água suficiente para atingir todo o rejuntamento. Eventuais complementações do rejuntamento deverão ser feitas nesta etapa, de forma que as juntas fiquem totalmente preenchidas. O local poderá receber uma camada de areia, que deverá ser umedecida para proporcionar melhores condições de cura do referido rejuntamento e de limpeza das pedras;
 - m. O local da recomposição deverá permanecer sinalizado por um período mínimo de 24,0 horas, para depois ser liberado. Antes da liberação o local deverá ser limpo e o local novamente umedecido fartamente;
 - n. O assentamento das pedras portuguesas deverá ser verificado com uma régua, tolerando-se a medida de 0,5cm tomada entre a superfície do pavimento e a face da inferior da régua;
6. Ocorrendo a constatação de falha na execução ou desrespeito às especificações da PMC, em qualquer etapa da abertura da vala, reaterro e da recomposição, deverá a empresa fazer as adequações necessárias e retirar as camadas até alcançar a camada executada de forma irregular e fazer a reconstrução das camadas do pavimento;
7. Condições para aceitação e recebimento dos serviços:
- a. A superfície deverá apresentar-se nivelada concordando com o nível do piso da calçada existente;
 - b. O rejuntamento, as figuras e os desenhos deverão estar combinando com o padrão existente no local;
 - c. As pedras deverão ser assentadas de acordo com o padrão existente, com reaproveitamento das pedras retiradas, e as faces polidas deverão estar voltadas para cima. No caso da necessidade de substituição de alguma pedra, estas deverão manter o padrão existente, quanto ao tamanho, resistência, cor e a face voltada para cima deverá apresentar-se sem irregularidades superficiais;
 - d. Atendimento às especificações técnicas da PMC e apresentação do controle tecnológico executado;
8. As guias danificadas deverão ser substituídas de acordo com o padrão existente;

NORMAS DE REFERÊNCIA DO CONTROLE TECNOLÓGICO (ANEXO V)

- 1) NT-47 – COMGÁS: Reaterro, pavimentação e recomposição;
- 2) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
 - a) CADERNO DE ENCARGOS: PAVIMENTAÇÃO E SERVIÇOS COMPLEMENTARES: CHAIM MUDRIK: Chaim MudriK - Vol. II – Ed. Edgard Blucher Ltda. (1992);



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

ANEXO VI

RECOMPOSIÇÃO DE CALÇADAS DE CONCRETO
RECOMPOSIÇÃO DE CALÇADAS DE CIMENTO

Os serviços deverão seguir os parâmetros abaixo;

1. As condições de execução e da segurança da obra deverão atender integralmente a NBR 9061/85 – Segurança de escavação a céu aberto e a NR-18 - Condições e Meio ambiente de trabalho na indústria da construção e outras normas brasileiras pertinentes;
2. As escavações e os serviços caracterizados como espaço confinado deverão atender à NR-33;
3. A sinalização e a programação da obra deverão atender as orientações da EMDEC;
4. Os locais de intervenção nas ruas e calçadas deverão ser determinados de tal forma a não prejudicar o acesso às moradias, às garagens e aos estabelecimentos comerciais próximos, garantindo o trânsito seguro de veículos e pedestres, e, deverão ter sinalização eficiente, evitando-se a canalização para o leito carroçável da via. Em locais de tráfego intenso, os trabalhos de recomposição das calçadas, quando abrangerem a largura total da calçada, deverão ser divididos em etapas de forma a permitir o trânsito de pedestres pela calçada;
5. A recomposição deverá atender as condições abaixo:
 - a. A cota final de reaterro deverá ser suficiente para a implantação do lastro de brita, na espessura mínima de 3,0cm e a camada de concreto, $f_{ck} = 21 \text{ Mpa.}$, na espessura mínima de 7,0cm, ou de acordo com as dimensões do pavimento existente;
 - b. A constatação de existência de concreto armado, as malhas deverão ser repostas nos diâmetros existentes e sobrepostas, em uma extensão mínima de 20 cm, às ferragens remanescentes;
 - c. As intervenções no passeio que atingirem de maneira significativa a área do quadro deverão ser recompostas na totalidade da placa danificada;
 - d. Para um perfeito arremate entre os painéis, os contornos deverão ser serrados com equipamentos adequados e em seguida deverá ser colocada uma junta plástica;
 - e. Em pequenas intervenções, a recomposição poderá ser parcial, dividindo a placa de forma a combinar com os quadros existentes;
 - f. O material resultante da demolição do passeio deverá ser levado para o bota-fora licenciado;
 - g. Antes do lançamento do concreto, a base deverá ser umedecida;
 - h. O concreto deverá ser vibrado de forma a evitar vazios e falhas superficiais;
 - i. A cura do concreto deverá ser feita com irrigações freqüentes, por um período mínimo de 02 dias, ou através de pintura impermeabilizante (cura química), de modo a garantir as suas propriedades;
 - j. O acabamento deverá ser obtido pelo sarrafeamento, desempenho, ranhuras ou moderado alisamento do concreto, conforme a superfície existente;
 - k. No caso da superfície estar pintada, todo o quadro da recomposição também levará pintura com as mesmas características;



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

- l. O local da recomposição permanecerá interditado, até que a superfície adquira resistência mecânica necessária para suportar o tráfego local;
 - m. Para aceitação dos serviços, a recomposição deverá as mesmas condições do passeio existente, não se admitindo irregularidades superficiais acima de 0,5cm, e, o concreto não poderá apresentar falhas superficiais, sinais de cura mal feita, falhas e de deterioração.
 - n. O contorno no remendo deverá ser uma figura regular, com ângulos retos, formando quadrados ou retângulos, tomando-se como dimensões mínimas 80,0cm de lado, atendendo o item “d” e o item “e”, acima descritos;
6. Ocorrendo a constatação de falha na execução ou desrespeito às especificações da PMC, em qualquer etapa da abertura da vala, reaterro e da recomposição, deverá a empresa fazer as adequações necessárias e retirar as camadas até alcançar a camada executada de forma irregular e fazer a reconstrução das camadas do pavimento;
7. Condições para aceitação dos serviços:
- a. A superfície deverá apresentar-se nivelada e concordando com o nível e com as características da calçada adjacente, e sem defeitos, como trincas, irregularidades superficiais e sinais de deterioração;
 - b. O remendo deverá possuir a forma de uma figura regular e os lados deverão formar ângulos retos;
 - c. Atendimento às especificações da PMC e apresentação do controle tecnológico executado;
8. As guias danificadas deverão ser substituídas de acordo com o padrão existente.

NORMAS DE REFERÊNCIA DO CONTROLE TECNOLÓGICO (ANEXO VI)

- 1) NT-47: COMGÁS: Reaterro, pavimentação e recomposição;
- 2) NBR 7211: Agregado para concreto;
- 3) NBR 6118 e NBR 6587: limites máximos de teores de substâncias nocivas na água;
- 4) NBR 5732: Especificações para o cimento;
- 5) NBR 12654: Controle tecnológico de materiais componentes do concreto. Procedimentos;
- 6) NBR 12655: Preparo, controle e recebimento de concreto;
- 7) NT-47: COMGÁS;
- 8) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:
 - a) CADERNO DE ENCARGOS: PAVIMENTAÇÃO E SERVIÇOS COMPLEMENTARES: Chaim Mudrik: Chaim Mudrik - Vol. II – Ed. Edgard Blucher Ltda. (1992);