



Prefeitura Municipal de  
**SAPIRANGA**

*Cidade das Rosas e do Voo Livre*

**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO**

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E MEMORIAL DESCRITIVO**

**CAPEAMENTO ASFÁLTICO DA RUA MONTE CARLO,  
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE TRECHO DAS CURVAS DA PEDREIRA  
E DE TRECHO DA ESTRADA DO HERVAL**

ABRIL/2025

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

## ÍNDICE

### PARTE 1

1. VERIFICAÇÕES PRELIMINARES.....	4
2. PRECEDÊNCIA DE DADOS.....	4
3. MODIFICAÇÕES NO PROJETO.....	5
4. RESPONSABILIDADE PARA ALTERAÇÕES SUGERIDAS.....	5
5. ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE MATERIAIS.....	5
6. TÉCNICAS DE EXECUÇÃO.....	5
7. DOCUMENTAÇÃO INCLUÍDA NO CONTRATO.....	5

### PARTE 2

1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	6
2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	6
3. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	6
4. PLACA DE OBRA.....	6
5. SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO.....	6
6. REMOÇÃO E REALOCAÇÃO DE CERCA.....	7
7. LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DA CAMADA VEGETAL E DE RAÍZES REMANESCENTES.....	7
8. CARGA E DESCARGA DE MATERIAIS.....	7
9. TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE.....	8
10. ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA.....	8
11. ESCAVAÇÃO MECANIZADA EM CAMPO ABERTO.....	9
12. COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE ATERRO.....	10
13. LOCAÇÃO E CADASTRO DE REDES.....	12
14. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS.....	12
15. CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE BRITA.....	12
16. FORNECIMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDE PLUVIAL.....	12
17. ASSENTAMENTO DE TUBOS PLUVIAIS.....	13
18. BOCA PARA BUEIRO EM PEDRA GRÊS REVESTIDA.....	13
19. EXECUÇÃO DE CAIXAS, POÇOS DE VISITA E BOCAS DE LOBO.....	13
20. REFORMA DE CAIXAS, POÇOS DE VISITA E BOCAS DE LOBO.....	14
21. ATERRO E REATERRO DAS CANALIZAÇÕES.....	14
22. ESCORAMENTO DE VALAS.....	15
23. LIMPEZA MANUAL DE PEDRA IRREGULAR.....	15
24. VARRIÇÃO DE PAVIMENTO PARA RECAPEAMENTO.....	15

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

27. REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO.....	17
28. REVESTIMENTO COM PEDRAS IRREGULARES.....	18
31. REFORÇO DE SUBLEITO COM PEDRA DETONADA.....	22
32. EXECUÇÃO DE CAMADA DE SUB-BASE COM PEDRA RACHÃO.....	23
33. EXECUÇÃO DE CAMADA DE BASE PARA PAVIMENTAÇÃO COM BRITA GRADUADA.....	24
34. IMPRIMAÇÃO COM CM-30.....	26
35. PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-1C.....	27
36. CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE.....	28
37. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE MEIOS FIOS.....	32
38. PINTURA DE MEIO-FIO.....	32
39. EXECUÇÃO DE PASSEIO EM CONCRETO.....	32
40. PLANTIO DE GRAMA.....	33
41. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE.....	33
42. PISO PODO TÁTIL.....	33
43. SINALIZAÇÃO.....	34
43.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL À BASE DE RESINA VINÍLICA OU ACRÍLICA (A FRIO).....	34
43.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TERMOPLÁSTICO POR ASPERSÃO.....	35
43.3. SINALIZAÇÃO VERTICAL (PLACAS E HASTES).....	35
43.4. TACHAS E TACHÕES.....	36
43.5. SEGREGADORES DE FAIXAS.....	36
44. PROJETO DA MASSA ASFÁLTICA.....	36
45. CONTROLE TECNOLÓGICO.....	37

**PARTE 1 – DISCRIMINAÇÕES GERAIS**

Com o objetivo de esclarecer e padronizar os serviços relativos ao **Projeto capeamento asfáltico da rua monte Carlo, pavimentação asfáltica das de trecho das Curvas da Pedreira e de trecho da Estrada do Herval**, na cidade de Saporanga/RS, este documento estabelece os critérios para a execução de todos os serviços constantes no projeto executivo, bem como serviços não constantes na planilha orçamentária, relacionados com pavimentação, que eventualmente podem ser necessários a sua execução.

**1. VERIFICAÇÕES PRELIMINARES**

Deverá ser feito o levantamento técnico das condições necessárias para a execução dos serviços, através de **PRÉVIA VISITAÇÃO** ao local da obra. Compete ao proponente efetuar completa verificação preliminar do Projeto Executivo, das Especificações Técnicas e Memorial Descritivo, em anexo. Os itens e quantitativos constantes no Quadro de Orçamento são meros **PARÂMETROS ESTIMATIVOS**. Caso sejam constatadas quaisquer discrepâncias, omissões ou incorreções, inclusive sobre qualquer transgressão às normas técnicas, regulamentos ou leis em vigor, estas deverão ser imediatamente informadas à Secretaria do Planejamento até **3 DIAS ÚTEIS** antes da entrega da proposta orçamentária, para permitir a adequação do projeto executivo e/ou orçamento, e posterior comunicação a todos os proponentes.

**2. PRECEDÊNCIA DE DADOS**

O quantitativo dos serviços de pavimentação asfáltica foram definidos pelo Setor de Topografia da Prefeitura Municipal de Saporanga, por meio de levantamento topográfico. Em caso de divergência entre o Memorial Descritivo e o Quadro de Orçamento, prevalecerá sempre o último. Em caso de divergência entre o Memorial Descritivo e o Projeto Executivo, prevalecerá sempre o último. Em caso de divergência entre as cotas das plantas e suas dimensões medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

### **3. MODIFICAÇÕES NO PROJETO**

Nenhuma alteração no Projeto ou Memorial Descritivo, determinado ou não encarecimento da obra, será executada sem autorização do Contratante e do Autor do Projeto. Sempre que for sugerida pelo Executante qualquer modificação, esta deverá ser acompanhada de orçamento correspondente, mesmo se apresentar alteração de preço para mais ou para menos.

### **4. RESPONSABILIDADE PARA ALTERAÇÕES SUGERIDAS**

O executante assumirá integral responsabilidade e garantia pela execução de quaisquer modificações que forem eventualmente por ele propostas e aceitas pelo Contratante e pelo Autor do Projeto.

### **5. ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE MATERIAIS**

O executante só poderá usar qualquer material depois de examinado e aprovado pelo Fiscal Técnico. Cada lote de material deverá ser comparado com a respectiva amostra, previamente aprovada pelo Fiscal Técnico e guardada no canteiro da obra. Caso surja, neste Memorial Descritivo, a expressão “ou similar”, fica subentendido que tal alternativa será precedida de consulta e sujeita a aprovação de amostra.

### **6. TÉCNICAS DE EXECUÇÃO**

Todos os serviços, independente de especificação, ou detalhamento, deverão atender às normas técnicas vigentes da **ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas** e **DAER – Departamento nacional de Estradas de Rodagem**, e serem executados sob a orientação de profissional habilitado junto ao **CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia**.

### **7. DOCUMENTAÇÃO INCLUÍDA NO CONTRATO**

As Especificações Técnicas e o Memorial Descritivo ficarão fazendo parte integrante do Contrato e valendo como se, no mesmo, efetivamente transcrito fosse.

**PARTE 2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E MEMORIAL DESCRITIVO****1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

Os serviços relativos a pavimentação da estrada indicada nestas Especificações Técnicas e Memorial Descritivo de forma geral devem obedecer as especificações de serviço propostas pelo DAER/RS em seu manual disponível em:

<http://www.daer.rs.gov.br/upload/arquivos/201607/27150257-especificacoes-gerais-1998.pdf>.

**2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

A empresa contratada deverá manter uma equipe permanente na obra, com o objetivo de garantir o desenvolvimento do contrato, assim como ter a disponibilidade dos equipamentos necessários para atender a demanda.

**3. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS**

A mobilização compreenderá o transporte de máquinas, equipamentos, pessoal e instalações provisórias necessárias para a perfeita execução da obra. A desmobilização compreenderá a retirada de todo o maquinário e equipamentos utilizados na obra após o seu término.

**4. PLACA DE OBRA**

A placa deverá ser confeccionada em chapas metálicas planas, resistente às intempéries. As informações deverão estar indicadas em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Terá dois suportes e serão de madeira de lei beneficiada (7,50 cm x 7,50 cm, com altura livre de 1,20 m). A placa terá as medidas de 3,00 m x 1,50 m e deverá seguir o padrão de Layout da entidade financiadora.

**5. SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO**

Serviço composto pela locação dos pontos de projeto, greides e *off-sets* com o emprego de equipe e equipamentos de topografia. Serão aceitas as marcações desenvolvidas com a utilização de estações totais, teodolitos e níveis óticos. Deverão ser utilizadas estacas de madeira, para identificação e obtenção das cotas finais de projeto. Elas deverão permanecer na estrada até o término da obra.

## **6. REMOÇÃO E REALOCAÇÃO DE CERCA**

Serviço destinado a retirada e realização para o alinhamento correto de cercas que por ventura ficarem dentro da faixa de serviço da obra. Será utilizado retroescavadeira e equipamentos tipo picaretas, marretas e outros necessários a retirada dos moirões.

## **7. LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DA CAMADA VEGETAL E DE RAÍZES REMANESCENTES**

Nos segmentos onde a plataforma de terraplenagem fica fora do leito da via existente, incidindo sobre áreas com cobertura vegetal ou arborizadas, deverá ser executada a limpeza destas áreas. As raízes remanescentes dos troncos de árvores deverão ser removidos. O material removido deverá ser transportado para o local de bota-fora.

## **8. CARGA E DESCARGA DE MATERIAIS**

### **GENERALIDADES**

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método de execução para os serviços de carga e descarga mecanizada de solos oriundos das operações de limpeza, remoções de solos inadequados e de materiais excedentes de escavações do subleito.

### **EQUIPAMENTO**

As operações serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementados com o emprego de ferramentas manuais.

### **EXECUÇÃO**

Os serviços serão desenvolvidos após as operações de limpeza, remoções de solos inadequados e materiais excedentes das escavações do subleito.

### **CONTROLE**

O controle das operações será feito pelos volumes executados nos serviços indicados considerando para a operação de remoção a espessura de 20 cm.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

## **9. TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE**

### **GENERALIDADES**

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método de execução dos serviços de transporte de materiais, cujo transporte não estiver incluído nos preços dos respectivos serviços ou fornecimentos, tais como limpeza (decapagem), remoção de materiais inadequados, excedentes de terraplenagem, materiais reaproveitáveis e outros quaisquer determinados pela fiscalização. Este item se aplica também aos materiais de porte cujo transporte não esteja incluído no custo dos serviços ou fornecimentos.

### **EQUIPAMENTOS**

Deverá ser adequado aos materiais a transportar compreendendo, basicamente, equipamentos de carga, caminhões basculantes e de caixa, cuja carga bruta por eixo não exceda aos limites legais e outros dispositivos ou restrições específicas impostas pelo Município. Os veículos transportadores deverão sempre estar em bom estado de conservação e providos de todos os dispositivos necessários para evitar perdas de material nos percursos.

### **MATERIAIS**

Compreende todos os materiais necessários ou decorrentes das obras, não se fazendo qualquer distinção para fins de pagamento.

## **10. ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA**

### **GENERALIDADES**

Estes serviços objetivam o estabelecimento de normas e condições básicas a serem observadas a aplicação de materiais escavados em áreas destinadas a bota-fora.

### **EQUIPAMENTO**

Os equipamentos convencionais utilizados para a carga e espalhamento dos materiais lançados em bota-fora são carregadeiras frontais e tratores de esteiras equipados com lâmina frontal ou outros previamente aprovados pela fiscalização

### **EXECUÇÃO**

Os materiais resultantes das escavações, inadequados ao uso nas obras de terra, a critério da Fiscalização, serão depositados em bota-fora. A Contratada deverá apresentar, com a devida antecedência, para aprovação da Fiscalização, um plano delimitando as áreas, definindo os caminhos e distâncias de transporte, fixando taludes e volumes a serem depositados. Essas áreas serão

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

escolhidas de maneira a não interferir com a construção e operação da obra e nem prejudicar sua aparência estética, adaptando-se a forma e altura dos depósitos, tanto quanto possível, em comum acordo com a fiscalização. A Contratada tomará todas as precauções necessárias para que o material em bota-fora não venha causar danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão, etc. Para tanto, deverá a Contratada manter as áreas convenientemente drenadas, a qualquer tempo, a critério da Fiscalização. Na conclusão dos trabalhos, as superfícies deverão apresentar bom aspecto, estarem limpas, convenientemente drenadas e em boa ordem. Por instrução da Fiscalização, os materiais em bota-fora poderão vir a ser usados a qualquer momento. A Contratada poderá, outrossim, usar o material depositado em bota-fora, para seus próprios serviços no interior da obra, com prévia autorização da Fiscalização.

### **CONTROLE**

A Fiscalização verificará o cumprimento do previsto nesta Especificação. O controle será visual. Deve-se cuidar das rampas, suaves 1V:3H.

## **11. ESCAVAÇÃO MECANIZADA EM CAMPO ABERTO**

### **GENERALIDADES**

Esta especificação se aplica aos serviços de escavação, previstos no projeto ao longo do eixo e no interior dos limites das seções transversais, para remoção dos solos inservíveis, de modo que se tenha ao final, o greide de terraplanagem estabelecido no projeto.

### **EQUIPAMENTOS**

Deverão ser utilizados os equipamentos adequados à escavação, considerando-se no mínimo os seguintes:

- i. Trator de esteira com lâmina de corte;
- ii. Motoniveladora equipada com escarificador;
- iii. Pá carregadora;
- iv. Escavadeira ou similar;

A fiscalização poderá ordenar a retirada ou troca de equipamento toda vez que constatar deficiência no desempenho do mesmo ou falta de adaptabilidade aos trabalhos aos quais está destinado.

### **EXECUÇÃO**

A escavação mecânica terá início no trecho liberado pela fiscalização, obedecidas às exigências de segurança necessárias, mediante a prévia seleção de utilização ou rejeição dos materiais extraídos.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

Os trechos a serem escavados deverão ser limitados, garantindo as condições de circulação e segurança no trânsito, observando também as condições climáticas. A escavação dos solos inadequados será executada com emprego de escavadeira mecânica ou similar, na profundidade definida pelo projeto e orientação da fiscalização, devendo imediatamente serem removidos para os locais indicados para despejo. Deverá ser proibido o tráfego de equipamento pesado sobre o subleito escavado durante e após a escavação. Neste caso, a execução das camadas de reposição dos materiais removidos deve ser imediata e concomitante às escavações, para permitir o tráfego eventual de veículos. Todo material proveniente da escavação "bota-fora", são de propriedade do Município, devendo ser transportados a um local adequado, indicado pela fiscalização.

### **CONTROLE**

O acabamento da seção transversal deverá obedecer rigorosamente as cotas de projeto. Somente será tolerada a escavação em excesso, caso em que o material repostado deverá ser o da camada subsequente quando os serviços forem de responsabilidade de uma mesma empreiteira.

## **12. COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE ATERRO**

### **GENERALIDADES**

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de aterro compactado na pista. As operações de aterro compreendem a descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais oriundos de cortes e/ou jazidas, para a construção da camada final do aterro, até o greide de terraplenagem.

### **MATERIAIS**

Os materiais deverão ser selecionados para atender à qualidade e à destinação prevista em projeto. Os solos para os aterros virão de jazidas e/ou de cortes existentes, devidamente selecionados no projeto. A substituição desses materiais selecionados por outros de qualidade nunca inferior, quer seja por necessidade de serviço ou interesse do Executante, somente poderá ser processada após prévia autorização da fiscalização. Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas. A camada final dos aterros deverá ser constituída de solos selecionados na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, não sendo permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

## **EQUIPAMENTOS**

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. Na construção dos aterros poderão ser empregados tratores de lâminas, caminhões basculantes, moto-niveladoras, rolos lisos de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

## **EXECUÇÃO**

A execução dos aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao executante e constantes das notas de serviços elaboradas em conformidade com o projeto. A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento e limpeza. Preliminarmente à execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras de arte correntes necessárias à drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelos mesmos. O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nestas especificações gerais. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar de 0,20 m. Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas. Para as camadas finais, aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e máxima de espessura deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida. A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto.

## **CONTROLE GEOMÉTRICO**

O acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- i. Variação da altura máxima de  $\pm 0,05$  m para o eixo e bordos, desde que não ocorram cotas obrigatórias em relação ao greide final.
- ii. Variação máxima de largura de + 0.30 m para a plataforma, não se admitindo menos; O controle será efetuado por nivelamento de eixo e bordos.

O acabamento, quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes, será verificado pela fiscalização, de acordo com o projeto.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

### **13. LOCAÇÃO E CADASTRO DE REDES**

No caso de execução de obra diferente do projetado, deverá a empreiteira fornecer o cadastro das redes efetivamente executadas.

### **14. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS**

Pode ser manual ou mecânica, com os gabaritos fixados da seguinte forma: a largura será igual ao diâmetro externo do tubo acrescido de 60 cm para diâmetros até 60 cm, de 80 cm para diâmetro até 1,20 metro, de 90 cm para tubos de 1,50 m e a estudar nos demais casos; nos trechos com escoramento, acrescer a espessura do escoramento adotado; os materiais retirados da abertura das valas serão depositados à distância superior a 50 cm da borda da vala; quando de boa qualidade, poderão ser usados como reaterro; a profundidade da vala será a medida resultante dos pontos de intercessão do plano vertical que contém o eixo da tubulação com a linha que une o ponto superior da cava e o greide inferior da canalização; nas escavações profundas ou material de má qualidade, deve ser observada a estabilidade do talude de corte e utilizado escoramento, se necessário, convenientemente dimensionado; devem ser deixadas escadas de emergência, para rápida saída do pessoal; em caso de uso de explosivos, este deverá ser feito por pessoal legalmente habilitado, tomadas todas as medidas de segurança necessárias; as águas de infiltração ou de rompimento de canalizações existentes ou de chuvas deverão ser esgotadas por bombeamento, tendo o cuidado de seu encaminhamento para rede pluvial ou valetas; durante as escavações, deve ser tomado cuidado com redes de água públicas e domiciliares e com canalizações pluviais existentes, sendo que o seu conserto e danos que vierem a ocorrer em função das obras são de responsabilidade do executor do empreendimento.

### **15. CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DE BRITA**

Quanto estipulado em projeto, após a regularização a escavação das vales e antes da execução da tubulação, deverá ser executada uma camada de regularização (colchão) com brita, na espessura de 10 cm solta, para melhor posicionamento da tubulação de concreto.

### **16. FORNECIMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDE PLUVIAL**

Serão utilizados tubos de diâmetros nominais (internos) de especificados em projeto, com comprimento útil de 1,00 metro; os tubos não armados deverão ser do tipo ponta e bolsa (PB), com

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

classe definida em projeto; os tubos armados deverão ser do tipo ponta e bolsa (PB); com classe definida em projeto. Quanto aos materiais, amostras, ensaios, aceitação e rejeição de tubos, serão seguidas as normas NBR-9793 e 9794, o que será exigido pela Fiscalização. Os tubos deverão trazer, legível, a marca, data de fabricação, diâmetro interno nominal e a classe a que pertencem.

#### **17. ASSENTAMENTO DE TUBOS PLUVIAIS**

Serão assentados sobre a superfície da vala regularizada, para que a geratriz inferior fique perfeitamente alinhada tanto em greide como em planta; nos tubos do tipo ponta e bolsa (PB), será feito rejunte com argamassa (1 ci. : 3 ar); para tubos do tipo maiores que 80 cm será exigido rejunte interno de ½ seção; deverá ser feito colchão de brita 3, com largura 20 cm maior que o diâmetro do tubo e espessura de 10 cm; no caso de assentamento sobre a rocha, deverá ser executado um colchão de areia, com espessura de 10-15 cm; quando o terreno se mostrar lodoso, deverá ser feito um lastro de brita, de 10 cm; o enrocamento poderá ser regularizado, com uma camada de concreto magro (cimento: 100 Kg/m<sup>3</sup>), com 10-15 cm de espessura; no caso do terreno de baixa capacidade de suporte, poderá se recorrer a um radier de concreto armado, de 10-20 cm de espessura, com largura superior ao diâmetro externo do tubo; no caso de grande camada de material lodoso, o radier deverá ser suportado por estacas de eucalipto; a altura mínima de reaterro sobre a aresta superior do tubo será de 60 cm, tolerando-se até 40 cm quando nos passeios.

#### **18. BOCA PARA BUEIRO EM PEDRA GRÊS REVESTIDA**

As bocas de bueiro simples, duplas ou triplas tubulares, deverão ser executadas em alvenaria de pedra grês ou tijolo maciço, nas medidas especificadas no projeto de drenagem. Serão construídas sobre uma camada de reforço de rachão e regularização com 5 cm de concreto magro. Sobre isso, um radier de concreto 30 Mpa, de 15 cm. O acabamento deverá ser feito com argamassa para reboco.

#### **19. EXECUÇÃO DE CAIXAS, POÇOS DE VISITA E BOCAS DE LOBO**

As caixas coletoras de água, poços de visita e bocas de lobo serão construídas em alvenaria de tijolos maciços ou pedras de grês; todas as paredes serão rebocadas com argamassa (1 ci. : 3 ar).

O fundo das caixas coletoras serão executados com aproveitamento do tubo, sendo as laterais preenchidas com concreto simples (h= 10 cm), partindo da metade do diâmetro do tubo, sobre uma base de brita, tendo as dimensões internas de 90x90cm. O fundo dos poços de visita serão

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

executados com aproveitamento do tubo, sendo as laterais preenchidas com concreto simples (h= 10 cm), partindo da metade do diâmetro do tubo, sobre uma base de brita, tendo as dimensões conforme projeto; no caso das caixas com largura maior que 2,50 metros, haverá cinta de fundação e de respaldo e com cinta intermediária a partir de 3,50 metros de altura com seção mínima de 30x15cm. As tampas serão colocadas após a devida vistoria; deverão ter um módulo removível nas caixas de passeio; as tampas serão lacradas com argamassa (1 CI : 4 AR); nas caixas de pistas, deverão ter inspeção em ferro fundido (diâmetro = 60 cm, p/ 30T); em continuidade aos meios-fios e em frente às bocas de lobo será colocado um espelho de concreto; em frente as bocas de lobo serão feitos rebaixamentos no pavimento. As bocas de lobo serão conectadas a rede pluvial com cano de seção de 30 cm e terão as dimensões conforme projeto; as alas tipo boca de bueiro terão fundo em concreto simples, 10 cm de espessura, para diâmetro até 80 cm; para bitolas maiores, as alas tipo boca de bueiro terão fundo em concreto simples, 10 cm de espessura, sobre base de pedras de grês, tipo alicerce; as alas com altura superior à 2,50 metros, deverão ter cinta de fundação e de respaldo, e construídas de forma a suportar o empuxo do aterro contra a estrutura; nas saídas dos bueiros, poderá tipo “limpeza de pedreira”, a fim de evitar erosão e assegurar a estabilidade da estrutura.

## **20. REFORMA DE CAIXAS, POÇOS DE VISITA E BOCAS DE LOBO**

Alguns dispositivos de drenagem como caixas coletoras, poços de visita e bocas de lobo já existem no local. Para se integrarem ao novo projeto de drenagem, deverão passar por reforma aproveitando a estrutura existente e deverão ser deixados no mesmo padrão que os novos a serem construídos. Por ocasião de exigência do projeto, deverão ser recolocadas as tampas dos poços de visita ou das bocas de lobo e grelhas de ferro fundido.

## **21. ATERRO E REATERRO DAS CANALIZAÇÕES**

Deverão ser executados em camadas não superiores à 20 cm, compactadas mecanicamente, utilizando-se material da vala ou material importado; o espaço compreendido entre as paredes da vala e a superfície externa do tubo até 30 cm acima desde, deverá ser preenchido em camadas não superiores à 20 cm, compactadas, com material cuidadosamente selecionado, uniforme e isento de pedras, corpos estranhos, torrões e matéria orgânica; o restante do reaterro será compactado manual ou mecanicamente até a altura do pavimento, ou base; o volume de reaterro será o volume escavado, menos o volume ocupado pela obra; o material excedente ou não utilizável como reaterro

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

(bota-fora) será removido do canteiro, e seu volume será determinado pela diferença entre o material escavado e o reaterro; quando o material escavado não for adequado para o reaterro das valas, será considerado como excedente e pago com tal, devendo ser transportado e depositado em lugar afastado das obras, escolhido pela empreiteira e aprovado pela Fiscalização; neste caso, o material para o reaterro será importado, devendo ser pago como para a empreiteira.

## **22. ESCORAMENTO DE VALAS**

Consiste na contenção lateral das paredes de solo de cavas, poços e valas, através de dispositivos travados perpendicularmente ao solo e entre si com o uso de pontaletes e longarinas, pela constatação da possibilidade de alteração da estabilidade de estruturas adjacentes a área de escavação ou com o objetivo de evitar o desmoronamento por ocorrência de solos inconsistentes, pela ação do próprio peso do solo e as cargas eventuais ao longo da área escavada em valas de maiores profundidades. As valas com altura superior a 1,50 m deverão ser escoradas, através de estruturas e revestimentos de contenção em madeira de resistência compatível, podendo também ser utilizados escoramentos metálicos de encaixe.

## **23. LIMPEZA MANUAL DE PEDRA IRREGULAR**

### **DEFINIÇÃO**

Consistirá nos serviços de retirada de todo o material sólido nocivo alheio ao pavimento existente através de varredura, jateamento de ar comprimido e/ou lavagem com caminhão pipa dotado de bomba até o ponto de conseguir-se uma superfície de aplicação do CBUQ totalmente livre de impurezas. Deverão ser removidos os materiais argilosos e vegetais em toda a superfície de pedras irregulares a serem revestidas com capa asfáltica.

## **24. VARRIÇÃO DE PAVIMENTO PARA RECAPEAMENTO**

### **DEFINIÇÃO**

O serviço compreende a operação de limpeza de toda a área que será recapeada, deverá ser varrido de forma a retirar todo o material particular solto e camada vegetal, que venham a prejudicar a aderência com a nova camada de CBUQ.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

## **EQUIPAMENTO**

O equipamento utilizado poderá ser do tipo: vassouras mecânicas rotativas, podendo ser manual esta operação. O jato de ar comprimido, se necessário, deverá ser usado.

## **25. FRESAGEM E VARRIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO**

### **DEFINIÇÃO**

Estabelece a sistemática a ser empregada para a aplicação de processo de fresagem a frio. A fresagem é o corte ou desbaste de uma ou mais camadas do pavimento, por meio de processo mecânico a frio. A fresagem contínua é definida quando aplicada em uma área superior a 400m<sup>2</sup>, enquanto a descontínua é definida para áreas de fresagem menores que 400m<sup>2</sup>. O serviço deverá obedecer a Norma DER/PR ES-P 31/05.

### **EQUIPAMENTO**

O equipamento principal utilizado deverá ser do tipo fresadora autopropulsionada, capaz de cortar camadas do pavimento na profundidade requerida pelo projeto, por movimento rotativo de tambor dotado de dentes ou através de tambor para micro fresagem. Deverá ter dispositivo de regulagem de espessura da camada do pavimento a ser removida.

Os equipamentos auxiliares poderão ser vassouras mecânicas rotativas, podendo ser manual esta operação, equipamento de jato de ar comprimido, se necessário, deverá ser usado e caminhões basculantes para transporte do material fresado.

### **EXECUÇÃO**

A fresagem a frio do pavimento deve ser executada nas condições e sequência construtiva descritas a seguir: a) Delimitação das áreas a serem fresadas, com tinta, e definição da profundidade de fresagem, conforme projeto. A espessura de fresagem deverá ser de até 3cm, até que se atinga a camada de pedra irregular reperfilada, da qual compõem o subleito da via; b) Quando o material fresado tiver como destino a reciclagem, previamente à fresagem, deve ser retirado o excesso de sujeira e resíduos da superfície do pavimento; c) Corte das camadas betuminosas pela utilização de máquina fresadora; d) Durante a fresagem deve ser mantida a operação de jateamento de água, para resfriamento dos dentes da fresadora; e) O material fresado deve ser imediatamente elevado para carga dos caminhões e disposto em local apropriado, de forma a não prejudicar a configuração existente e não interferir no processo de escoamento das águas superficiais, minimizando os impactos ambientais.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

O material fresado deverá ser descarregado no depósito da Secretaria de Obras do Município. Limpeza da superfície logo após a execução da fresagem, preferencialmente com o uso de vassouras mecânicas em relação a processos manuais, sendo recomendado, em ambos os casos, a aplicação de jato de ar comprimido.

#### **CONTROLE**

Compete à executante a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com o Memorial Descritivo. A fresagem deve ser executada dentro dos limites da área previamente demarcada, e na espessura de corte indicada em projeto ou definida pela fiscalização. Ao final da fresagem a via deverá estar nivelada e em boas condições geométricas para o recebimento da capa de rolamento. Os serviços aceitos são medidos pela determinação da área de material fresado, calculado a partir do estaqueamento e largura de projeto.

#### **26. RECOMPOSIÇÃO DE SUBLEITO**

Em algumas ruas se faz necessária a recomposição do pavimento, por questões de baixa capacidade de suporte do solo ou de desnivelamento do greide principal. O serviço deverá ser iniciado pela escavação da área indicada em planta com a profundidade definida em projeto. A área escavada deverá ser regularizada e preparada para o recebimento da base. Deverá ser feita a base, com material e espessura indicada em projeto e, por fim, aplicada a imprimação sob essa área.

#### **27. REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO**

##### **GENERALIDADES**

Regularização é a operação destinada a conformar o leito, quando necessária, compreendendo cortes ou aterros até 20 centímetros de espessura. Será executado de acordo com as seções transversais e perfis longitudinais do projeto. Esta é uma operação que será executada prévia e isoladamente da construção de qualquer outra camada do pavimento.

##### **MATERIAIS**

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito constituintes da camada superior da terraplanagem.

##### **EQUIPAMENTOS**

Para a execução da regularização indica-se os seguintes equipamentos:

- i. Motoniveladora, com escarificador;

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

- ii. Carro tanque distribuidor de água;
- iii. Rolos vibratórios liso e rolo de pneus;
- iv. Grade de disco;
- v. Trator agrícola.

### **EXECUÇÃO**

Toda a vegetação e material inadequado porventura ainda existente no leito, deverão ser removidos. Após a execução de cortes e aterros, tendo sido atingido o greide de terraplanagem do projeto, será procedida uma escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. A compactação do subleito deve ser realizada na área atingida pela execução das camadas do pavimento, incluindo os espaços que serão cobertos pelos meios-fios. Após o término do serviço de regularização de subleito, deverá ser executada uma camada de bloqueio do solo, executada com brita, na espessura de 3 cm.

### **CONTROLE GEOMÉTRICO**

Após a regularização, proceder-se-á à recolocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- I. Mais ou menos 2 cm em relação às cotas do projeto;
- II. Mais ou menos 10 cm quanto à largura, não se admitindo variações para menos.

## **28. REVESTIMENTO COM PEDRAS IRREGULARES**

Revestimento com pedras irregulares é caracterizado por um revestimento descontínuo de pedras irregulares, cravadas de topo por percussão, justapostas, assentes sobre base apropriada, com rejuntamento e enchimento dos vazios. Pedras mestres são as primeiras pedras assentes espaçadamente, em conformidade com o greide e seções transversais, e destinadas a servir de guia para o assentamento das demais pedras.

### **MATERIAIS**

#### *Pedras irregulares*

As pedras deverão ser de rocha sã, sem qualquer sinal de deterioração, devendo estar isentas de quaisquer substâncias estranhas ou nocivas. As pedras deverão também atender às características físico-mecânicas especificadas pela ABNT. As pedras deverão atender às seguintes limitações geométricas: a) Serem poliedros de 5 a 8 faces, b) Possuir uma face para rolamento

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

aproximadamente plana e que se inscreva em círculos de diâmetro entre 10 e 20 cm; c) Possuir altura variável, medida perpendicularmente à face de rolamento, entre 12 e 18 cm.

Saibro

O saibro deverá ser constituído de partículas limpas, duras e duráveis, isentas de terra ou outras matérias estranhas. O espalhamento deverá ser feito de forma uniforme, de modo a serem obtidas as espessuras previstas no projeto. Após o espalhamento deverá ser feita a verificação do greide longitudinal e da seção transversal, devendo ser corrigidas as quantidades nos locais que apresentarem falta ou excesso de material. O saibro para assentamento deverá ter a espessura de 17 cm, sendo que as pedras irregulares serão cravadas dentro deste colchão de saibro, o qual subirá entre as pedras formando o rejunte e o excedente se espalhará sobre as pedras, para posterior compactação do pavimento.

**EXECUÇÃO**

Sobre a base de saibro preparada e aprovada pela Fiscalização, deverá ser executado o revestimento, iniciando com o assentamento das pedras mestras, com espaçamento de cerca de 4,0 m no sentido longitudinal, de acordo com os perfis do projeto e de 1,00 m a 1,50 m no sentido transversal, de acordo com as seções tipo. A seguir deverá ser feito o assentamento das demais pedras. As juntas deverão ser preenchidas com saibro, devendo as juntas maiores serem também preenchidas com lascas de pedra. No mesmo dia da execução, o revestimento deverá ser coberto por uma camada de saibro e batido a soquete apropriado, sendo que este volume já está incluso no volume de saibro total. Por último, o revestimento deverá ser comprimido, através de rolo compressor liso estático, ou com rolo compressor vibratório leve. Deve ser observado: a) A operação de compressão deve começar da periferia para o centro, em faixas; b) A compressão deve ser feita de modo a que, em cada passada do rolo compressor, seja abrangida pelo menos a metade da faixa precedente; c) Não deverá ser permitido o tráfego nos trechos em operação de construção; d) A pavimentação somente poderá ser aberta ao tráfego após a sua aprovação pela Fiscalização.

**CONTROLE**

As pedras irregulares deverão ser examinadas por amostragem, devendo ser rejeitadas aquelas que não satisfizerem as especificações, seja no concernente à qualidade da rocha, quanto no que diz respeito às limitações geométricas. Antes de ser executado o cobrimento com saibro para posterior compactação, a Fiscalização inspecionará visualmente a disposição dada às pedras, devendo ser rejeitados os trechos em que não tenham sido seguidas as especificações da construção. As juntas

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

não poderão ter espaçamento superior a 2 cm. A face do calçamento deverá apresentar, sob uma régua de 2,5 a 3 metros de comprimento, sobre ela disposta em qualquer direção, depressões inferiores a 2 cm. A espessura das pedras + base de saibro, medida após a compactação por sondagem direta, não poderá possuir mais do que 2 cm além da espessura fixada pelo projeto, não se admitindo variações para menos. O revestimento deverá ser feito nos locais onde apresentar defeitos ou onde não satisfaça às exigências especificadas, devendo ser feita nova avaliação após a restauração.

## **29. PAVIMENTAÇÃO COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO**

### **COLCHÃO DE AREIA OU PÓ DE PEDRA**

A camada de assentamento será espalhada e sarrafeada e devidamente compactada antes do assentamento dos blocos de concreto, deve ter espessura uniforme de no mínimo 5 cm em toda superfície de pavimentação. Em caso de chuva com forte intensidade antes da colocação dos blocos, a camada de areia deve ser retirada e substituída por areia com umidade natural.

### **BLOCOS DE CONCRETO**

Os blocos pré-moldados de concreto empregados na pavimentação das vias urbanas deverão atender os requisitos e características tecnológicas mínimas descritas a seguir. Os blocos deverão ser produzidos por processos que assegurem peças de concreto homogêneas e compactas, de modo que atendam ao conjunto de exigências das normas NBR-9780, NBR-9781. O formato retangular com natural de 20 x 10 cm, elemento Standard com espessura de 8 cm e resistência característica igual ou superior a 35 Mpa, ou conforme projeto. As peças de concreto não devem apresentar fraturas, trincas ou defeitos que possam prejudicar o seu assentamento e a sua resistência. Devem ser transportadas, manipuladas e empilhadas com as devidas precauções, para não terem suas características prejudicadas.

### **CAMADA DE ROLAMENTO**

Nos trechos a pavimentação será executada com blocos pré-moldados de concreto - Unistein - atendendo às normas NBR-9780 e NBR-9781, de espessura igual a 8 cm e fck 35 Mpa. O posicionamento e o alinhamento dos blocos ao longo da via deverão ser feito com linhas longitudinais e transversais fixadas e esticadas com estaca, varetas ou blocos. As linhas transversais e longitudinais deverão ser esquadrejadas. É importante verificar a correção no alinhamento dos blocos a partir da linha longitudinal e das linhas transversais dispostas a cada 5,0 m. A uniformidade

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

superficial e as juntas dos blocos serão criteriosamente fiscalizadas, tendo como junta padrão abertura mínima: em média de 2,5 mm e máxima aceitável de 5,0 mm. Os bloco deverão ser assentados na forma de espinha de peixe, conforme projeto. O arremate dos blocos junto às guias deverá ser feito com blocos cortados (meia peça) com guilhotina ou outra ferramenta que propicie o corte regular das peças (quando necessário). Os blocos de ajustes devem ser cortados 2,0 mm mais curto que o espaço a ser preenchido. Para preencher espaços vazios menores que 1/4 do bloco deverá ser utilizado uma argamassa ci - ar (1:3). Se chover logo após a colocação dos blocos é necessário verificar o estado da camada da areia. A forma de realização desta análise consiste na retirada de alguns blocos, verificando-se sulcos coincidentes com as juntas dos blocos. Ocorrendo será a indicação de que deverão ser retirados todos os blocos e toda a camada de areia deverá ser substituída.

### **COMPACTAÇÃO DO PAVIMENTO**

A compactação do pavimento deverá ser feita com o uso de placas vibratórias. Esta terá por função rasar os blocos pela face externa, iniciar o adensamento da camada de areia, e fazer o material granular penetrar, de baixo para cima, nas juntas entre as faces laterais para produzir o intertravamento dos blocos. Caso haja quebra dos blocos na primeira etapa de compactação, deverá ser retirado e substituído antes das fases de rejunte e compactação final.

### **REJUNTAMENTO**

O rejuntamento dos blocos deverá ser feito com areia fina, com grãos menores que 2,5 mm. Na hora da colocação, a areia precisa estar seca, sem cimento ou cal, caso a areia estiver muito molhada, deverá ser espalhada em camadas finas para secar ao sol. A areia deverá ser colocada em camadas finas de modo que não cubra os blocos e prejudique o espalhamento da areia. O espalhamento é feito com vassourão até que as juntas sejam completamente preenchidas.

### **COMPACTAÇÃO DE PAVIMENTO POLIÉDRICO**

A compactação final é executada da mesma forma que o indicado para primeira etapa dessa atividade, conforme o item – Compactação do pavimento. Deverá evitar o acúmulo de areia fina, para que ela não grude na superfície dos blocos, nem forme saliências que afundem os blocos quando da passagem da placa vibratória. É preciso fazer, pelo menos, quatro passadas da placa vibratória em diversas direções, numa atividade que se desenvolve por trechos de percursos sucessivos. O excesso da areia fina do rejunte sobre o piso poderá ser deixado por cerca de duas

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

semanas no máximo, caso este excesso de areia dificultar a frenagem, a poeira incomodar ou houver chuva deverá ser feita a varrição final do pavimento.

### **CONTROLE TECNOLÓGICO**

É de responsabilidade da empresa contratada a aquisição dos blocos e a apresentação dos resultados dos ensaios solicitados para a execução da pavimentação. O fornecedor deverá apresentar documento de garantia dos materiais empregados, que a critério da fiscalização poderão ser os mesmos fornecidos pelo fabricante. A contratada deverá fornecer um laudo de resistência à compressão por carga (caminhão) descarregando no canteiro de obra, com amostra não inferior a 12 peças representativas. A resistência deverá ser igual ou superior a 35 MPa.

### **30. CAMADA DE BLOQUEIO**

Quanto estipulado em projeto, após a regularização do subleito e antes da execução da sub-base, deverá ser executada uma camada de bloqueio com brita 02, na espessura de 03 cm solta, para evitar que o material argiloso, quando saturado, venha a entrar nas camadas de materiais pétreos, diminuindo a resistência do subleito.

### **31. REFORÇO DE SUBLEITO COM PEDRA DETONADA**

#### **DEFINIÇÃO**

A pedra detonada é um sub-material da rocha. Pedra bruta sem especificação definida, resultante de detonação na jazida, sem processo de industrialização, com formato e tamanho irregular.

#### **EXECUÇÃO**

O material que constituirá o referido reforço e deverá ser disposto uniformemente sobre o leito da estrada em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação. Após o espalhamento do material graúdo, será feita a verificação do greide longitudinal e da seção transversal com cordéis, gabaritos, etc, sendo então corrigidos os pontos com excesso ou deficiências de material; nesta operação deverá ser usada brita com mesma granulometria da usada na camada em execução, sendo vedado o uso da brita miúda para tal fim. Os fragmentos alongados, lamelares ou de tamanho excessivo, visíveis na superfície do agregado espalhado, deverão ser removidos. A compressão será executada com rolo de grelha pesando de 12 a 15ton. ou rolo vibratório liso, aprovados pela Fiscalização. A passagem deve ser feita em velocidade reduzida. Nos trechos em tangente, a compressão deve partir sempre das bordas para o eixo, e nas curvas, da borda interna para a externa. Em cada deslocamento

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

do rolo compressor, a faixa anterior comprimida deve ser recoberta de, pelo menos, metade da largura da roda traseira do rolo. Após se obter a cobertura completa da área em compressão, será feita uma nova verificação do greide longitudinal e da seção transversal, efetuando-se as correções necessárias.

### **32. EXECUÇÃO DE CAMADA DE SUB-BASE COM PEDRA RACHÃO**

#### **DEFINIÇÃO**

O rachão é uma camada do pavimento constituída pelo entrosamento de um agregado graúdo (pedra britada, escória ou cascalho) de faixa granulométrica especificada. A execução de sub-base com produto total de britagem primária, consistirá no fornecimento, espalhamento e rolagem dos materiais na maneira indicada nesta Especificação e nos relatórios de Projeto.

#### **MATERIAIS**

O material proveniente de britagem primária, em circuito aberto, deve constituir-se de fragmentos limpos, resistentes, com porcentagem mínima de partículas lamelares.

#### **EXECUÇÃO**

O material que constituirá a referida sub-base deverá ser disposto uniformemente sobre o leito da estrada em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação. Após o espalhamento do material graúdo, será feita a verificação do greide longitudinal e da seção transversal com cordéis, gabaritos, etc, sendo então corrigidos os pontos com excesso ou deficiências de material; nesta operação deverá ser usada brita com mesma granulometria da usada na camada em execução, sendo vedado o uso da brita miúda para tal fim. Os fragmentos alongados, lamelares ou de tamanho excessivo, visíveis na superfície do agregado espalhado, deverão ser removidos. A compressão será executada com rolo de grelha pesando de 12 a 15ton. ou rolo vibratório liso, aprovados pela Fiscalização. A passagem deve ser feita em velocidade reduzida. Nos trechos em tangente, a compressão deve partir sempre das bordas para o eixo, e nas curvas, da borda interna para a externa. Em cada deslocamento do rolo compressor, a faixa anterior comprimida deve ser recoberta de, pelo menos, metade da largura da roda traseira do rolo. Após se obter a cobertura completa da área em compressão, será feita uma nova verificação do greide longitudinal e da seção transversal, efetuando-se as correções necessárias.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

### 33. EXECUÇÃO DE CAMADA DE BASE PARA PAVIMENTAÇÃO COM BRITA GRADUADA

#### DEFINIÇÃO

As bases granulares são camadas constituídas de materiais britados. As bases constituídas exclusivamente de produtos de britagem, são designadas base de brita graduada. As bases granulares são designadas como classes A, B e C. A classe da base utilizada neste projeto é a Classe A.

#### MATERIAIS

O agregado para as várias classes de base deste tipo, no momento em que é depositado no leito da estrada, deverá estar de acordo com os seguintes requisitos:

- a) Abrasão Los Angeles: Máx. 40%
- b) Ensaio de Sanidade (Soudness Test): Max. 10%

O agregado para a base de Classe A deverá consistir de pedra britada ou seixo britado. Deverá estar isento de matéria vegetal e outras substâncias nocivas. O agregado para a base de Classe A deverá possuir no mínimo 90% de partículas em peso, tendo pelo menos duas faces britadas. A composição percentual em peso de agregado deve se enquadrar em uma das faixas indicadas na Tabela 1. Além destes requisitos, a diferença entre as porcentagens que passam nas peneiras nº 4 e nº 30 deverão variar entre 15% e 25%.

O material da base deverá apresentar os requisitos seguintes:

- a) Índice de Suporte Califórnia: 100%;
- b) Equivalente de areia: 50%.

Tabela 1 - Faixas Granulométricas

TAMANHO DA PENEIRA	PORCENTAGEM QUE PASSA	
	TAM. MÁXIMO 1 1/2"	TAM. MÁXIMO 3/4"
2"	100	-
1 1/2"	90-100	-
1"	-	100
3/4"	50-85	90-100
nº 4	30-45	35-55
nº 30	out/25	out/30
nº 200	02/set	02/set

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

## **EQUIPAMENTO**

São indicados os seguintes equipamentos para execução da base:

- a) Unidade dosadora de agregados;
- b) Distribuidor de agregados auto-propelido;
- c) Carro-tanque distribuidor de água;
- d) Rolos compactadores estáticos, vibratórios e pneumáticos;
- e) Grade de discos;
- f) Pulvi-misturador;
- g) Motoniveladora pesada com escarificador.

## **EXECUÇÃO**

Dosagem e mistura

Qualquer um dos tipos de base será executado pela mistura de materiais ou frações de materiais, na unidade dosadora de agregado. Esta unidade deverá possuir três ou mais silos, dosador de umidade e misturador. Este deverá ser do tipo de eixos gêmeos paralelos girando em sentidos opostos e deverá produzir uma mistura uniforme dentro das condições indicadas nesta Especificação. Os silos deverão possuir dispositivos que permitam a dosagem precisa dos diversos componentes. O dosador de umidade deverá adicionar água à mistura de agregados, precisa e uniformemente, a fim de garantir a constância de umidade dentro da faixa especificada.

### Espalhamento

A mistura de agregados para base deve apresentar-se uniforme quando distribuída no leito da estrada e cada camada deve ser espalhada em uma única operação. Cumpra evitar segregação, ou seja, a base deve estar livre de regiões de material grosso e fino. O espalhamento da camada, ou das camadas de base do agregado de qualquer classe, deverá ser realizado com distribuidor de agregado autopropelido. Deverá possuir espalhador do tipo sem-fim e demais dispositivos que permitam distribuir o material em espessura adequada, uniforme, na largura desejada, de maneira que, após a compactação, sejam satisfeitas as tolerâncias da superfície e espessura especificadas. O distribuidor de agregado terá seu emprego vedado se deixar sulcos, zonas endentadas ou outras marcas inconvenientes na superfície de base que não possam ser eliminados por rolagem ou evitados por ajustes de operação.

Em áreas onde o emprego do distribuidor de agregados for inviável, será permitido, a critério da Fiscalização, a utilização de motoniveladora. Quando a espessura exigida for de 0,20 m ou menos, o

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

material de base pode ser espalhado e compactado em uma única camada. Quando a espessura exigida for maior que 0,20 m, o material da base deverá ser espalhado e compactado em duas ou mais camadas, sendo a espessura mínima de cada camada de 0,12 m e a espessura máxima de cada camada compactada não deverá exceder a 0,20 m

#### Compactação

Após o espalhamento, o agregado umedecido deverá ser compactado por meio de rolos de pneus, vibratórios ou outros equipamentos aprovados pela Fiscalização. A fim de facilitar a compressão e assegurar um grau de compactação uniforme, a camada que está sendo compactada deverá apresentar um teor de umidade constante e dentro da faixa especificada no projeto. A compactação deve ser orientada de maneira a serem obtidos o grau de compactação, a espessura e o acabamento, que satisfaçam às exigências desta Especificação. O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base, será de 100% da energia AASHTO.

### **34. IMPRIMAÇÃO COM CM-30**

#### **DEFINIÇÃO**

O serviço Consiste na pintura de material betuminoso sobre a superfície de uma base concluída antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado, promover condições de aderência entre a base e o revestimento e impermeabilizar a base.

#### **MATERIAL**

O material betuminoso indicado para a imprimação é o asfalto diluído tipo **CM-30** e a taxa de aplicação é a taxa máxima que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra. A escolha do material betuminoso adequado deverá ser feita em função da textura do material de base. A taxa de aplicação é a taxa máxima que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra. A taxa de aplicação varia de **0,8 a 1,6 l/m<sup>2</sup>**, conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido.

#### **EXECUÇÃO**

Somente após a execução do serviço de limpeza da via, a superfície será liberada para receber a imprimação. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. **O material betuminoso não deve ser**

PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

**distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, em dias de chuva ou quando esta estiver iminente.** A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidade, recomendadas para o espalhamento do material asfáltico são de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol. O retoque dos pontos falhos ou omitidos durante a aplicação do material asfáltico será feito com espargidor manual. Deve-se executar a imprimação na pista interna, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista. Não será permitido o trânsito de veículos sobre a pintura. A etapa posterior do serviço somente será executada após a cura da imprimação.

#### CONTROLE

**A taxa de aplicação deverá ser de 0,6 a 1,0 L/m<sup>2</sup>,** e seu controle será realizado mediante o emprego da técnica de bandeja, que é a diferença de peso de uma bandeja com dimensões conhecidas, antes e após a aplicação da pintura. A diferença do peso “p” da bandeja com e sem a emulsão, em quilogramas, será calculada a taxa de aplicação empregada pela fórmula:  $Taxa = 4.p (Kg/m^2)$ .

### 35. PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-1C

#### DEFINIÇÃO

O serviço consiste na pintura de material betuminoso sobre a superfície de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

#### MATERIAL

O material betuminoso indicado para a pintura de ligação é a Emulsão Asfáltica de Ruptura Rápida, tipo **RR-1C**, diluído em água na proporção de 1:1. É importante calibrar a taxa de tal forma que a película de asfalto residual fique em torno dos 0,3 mm.

#### EXECUÇÃO

Somente após a execução do serviço de varrimento, a superfície será liberada para receber a pintura de ligação. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. **O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, em dias de chuva ou quando esta estiver iminente.** A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo, em

PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidade, recomendadas para o espalhamento do material asfáltico são de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol. O retoque dos pontos falhos ou omitidos durante a aplicação do material asfáltico será feito com espargidor manual. Deve-se executar a pintura de ligação na pista interna, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista. Não será permitido o trânsito de veículos sobre a pintura. A etapa posterior do serviço somente será executada após a cura da pintura.

### CONTROLE

**A taxa de aplicação deverá ser de 0,6 a 1,0 L/m<sup>2</sup>**, e seu controle será realizado mediante o emprego da técnica de bandeja, que é a diferença de peso de uma bandeja com dimensões conhecidas, antes e após a aplicação da pintura. A diferença do peso “p” da bandeja com e sem a emulsão, em quilogramas, será calculada a taxa de aplicação empregada pela fórmula:  $Taxa = 4.p (Kg/m^2)$ .

## 36. CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE

### DEFINIÇÃO

O Concreto Asfáltico Usinado a Quente é uma mistura flexível, resultante do processamento a quente, em uma usina apropriada, fixa ou móvel, de agregado mineral graduado, material de enchimento e cimento asfáltico, espalhado e comprimido a quente.

### MATERIAL

#### Agregados

Os agregados para o concreto asfáltico serão constituídos de uma mistura de agregado graúdo, agregado miúdo e material de enchimento (*filler*). Devem estar limpos e isentos de materiais decompostos, matéria orgânica e devem ser constituídos de fragmentos sãos e duráveis, isentos de substâncias deletérias. A composição do CBUQ deve satisfazer os requisitos da Tabela 2 com as respectivas tolerâncias no que diz respeito a granulometria e aos percentuais do ligante betuminoso.

**A faixa utilizada deve ser aquela cujo diâmetro máximo é inferior a 2/3 da espessura da camada.**

Mistura Asfáltica A mistura de concreto asfáltica deve ser projetada pelo Método Marshall, Método do Estabilômetro ou outro método definido pelo projetista. As misturas para concreto asfáltico não devem apresentar variações nas granulometrias maiores que as especificadas no projeto e o teor de cimento asfáltico poderá variar de até 0,3 em relação ao projeto.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

*Tabela 2 - Composição do CBUQ*

Peneira de malha quadrada		% em massa, passando			
Série ASTM	Abertura (mm)	A	B	C	Tolerâncias
2"	50,8	100	-	-	-
1 ½"	38,1	95 - 100	100	-	± 7%
1"	25,4	75 - 100	95 - 100	-	± 7%
¾"	19,1	60 - 90	80 - 100	100	± 7%
½"	12,7	-	-	80 - 100	± 7%
3/8"	9,5	35 - 65	45 - 80	70 - 90	± 7%
N° 4	4,8	25 - 50	28 - 60	44 - 72	± 5%
N° 10	2	20 - 40	20 - 45	22 - 50	± 5%
N° 40	0,4	10 - 30	10 - 32	8 - 26	± 5%
N° 80	0,2	5 - 20	8 - 20	4 - 16	± 3%
N° 200	0,1	1 - 8	3 - 8	2 - 10	± 2%
Asfalto solúvel no CS2(+) (%)		4,0 - 7,0 Camada de ligação (Blinder)	4,5 - 7,5 Camada de Ligação e Rolamento	4,5 - 9,0 Camada de Rolamento	± 0,3%

Fonte: DAER-ES-P 16/91

**Os critérios de aceitação mínimos para o projeto da massa asfáltica são:**

- 1. Faixa granulométrica C da Especificação de Serviço DNIT nº 031/2006;**
- 2. Percentual mínimo de ligante asfáltico CAP 50/70 de 5,66%;**
- 3. Densidade mínima da camada de rolamento de 2,40 t/m<sup>3</sup>;**
- 4. Capacidade da usina de 80 t/h (para usinas maiores será adaptado o valor da usinagem).**

## **EQUIPAMENTOS**

### Vibroacabadora

As vibro-acabadoras devem ser autopropelidas e possuírem um silo de carga, e roscas distribuidoras, para distribuir uniformemente a mistura em toda a largura de espalhamento da acabadora. Deverão possuir dispositivos que permitam a execução de bordas alinhadas sem a utilização de formas laterais fixas. As vibroacabadoras devem possuir dispositivo eletrônico para controle de espalhamento, de forma que a camada distribuída tenha a espessura solta que assegure as condições geométricas de seção transversal, greide e espessura compactada de projeto. A acabadora deverá ainda apresentar mesa ou lâmina vibratória para acabamento e compactação inicial da mistura. Se durante a construção for verificado que o equipamento não propicia o acabamento desejado, deixando a

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

superfície fissurada, segregada, irregular etc, e não for possível corrigir esses defeitos, esta acabadora deverá ser substituída por outra que produza um serviço satisfatório. A vibro acabadora deve operar independentemente do veículo que está descarregando. Enquanto o caminhão está sendo descarregado, o mesmo deve ficar em contato permanente com a vibro acabadora, sem que sejam usados os freios para manter esse contato

*Equipamento de compactação*

Todo o equipamento de compactação deve ser autopropulsor e reversível.

Os rolos “tandem” de aço com dois eixos devem pesar, no mínimo, 8 ton.

Os rolos usados para a rolagem inicial devem ser equipados com rodas com diâmetro de, no mínimo, 1,00 m. Os rolos pneumáticos devem ser do tipo oscilatório com uma largura não inferior a 1,90 m e com as rodas pneumáticas de mesmo diâmetro, tendo uma banda de rodagem satisfatória. Rolos com rodas bamboleantes não serão permitidos. Os pneus devem ser montados de modo que as folgas entre os pneus adjacentes sejam cobertas pela banda de rodagem do pneu seguinte. Os pneus devem ser calibrados para o peso de operação, de modo que transmitam uma pressão de contato “pneu superfície” que produza a densidade mínima especificada. Os rolos pneumáticos devem possuir dispositivos que permitam a variação simultânea de pressão em todos os pneus. A diferença de pressão entre os diversos pneus não deverá ser superior a 5 libras por polegada quadrada. Cada passagem do rolo deve cobrir a anterior adjacente, em pelo menos 0,30 m. O Empreiteiro deverá possuir um equipamento mínimo, constando de um rolo pneumático e um rolo “tandem” de dois eixos de 8ton. para cada vibro acabadora, com um operador para cada rolo, ou naquelas quantidades e tipos indicados nas especificações particulares do projeto.

*Caminhões de transporte*

Os caminhões tipo basculantes para o transporte do concreto asfáltico, deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas. Quando as condições climáticas, associadas à distância de transporte o exigirem ou quando determinado pela Fiscalização, todas as cargas de mistura deverão ser cobertas por lona de tamanho suficiente para abrigar toda a carroceria. Todo caminhão que produza uma excessiva segregação de material, devido à sua sustentação ou deficiência mecânica, ou que apresentar vazamento de óleo em quantidade prejudicial, ou ainda os que causem seguidamente atrasos por anomalias mecânicas, deverão ser retirados do trabalho até que tenham sido sanados os respectivos defeitos.

## EXECUÇÃO

Somente após a execução do serviço de Pintura de Ligação e o tempo não se apresentar chuvoso ou com neblina, a superfície será liberada para receber a camada de CBUQ. As misturas devem ser colocadas na estrada quando a temperatura atmosférica estiver acima de 10°C. A temperatura para a compactação da massa asfáltica na pista **deverá ser superior a 140°C**, sendo indispensável o a utilização de termômetros específicos durante o serviço. Para caminhões foram carregados em um período superior a 2 horas e a execução ainda não foi iniciada, a camada superior de CBUQ da caçamba deverá ser descartada. As juntas longitudinais do eixo, na execução de mais de uma camada, não deverão ser coincidentes. Deverá haver um afastamento lateral de 0,15 m entre juntas de camadas sucessivas, sendo que na camada final deverá ser coincidente com o eixo do projeto. As juntas transversais não devem ser coincidentes no caso de camadas sobrepostas. Em locais onde o concreto asfáltico deve ser colocado sobre áreas inacessíveis aos equipamentos de espalhamento e compactação, deverá ser espalhado por qualquer meio que permita obter os resultados especificados, devendo ser completa e perfeitamente compactado no alinhamento, greide e seção transversal por meio de soquetes pneumáticos ou por outros métodos que produzam o grau de compactação especificado. Nenhum trabalho poderá realizar-se sem que os alinhamentos apresentem condições de permitir uma distribuição contínua e uniforme da mistura asfáltica. A camada de reperfilamento deverá deixar a superfície nivelada para o recebimento da camada de rolamento, ela é calculada com se fossem aplicados 2 cm de massa asfáltica compactada sobre as pedras irregulares. **A camada de rolamento de CBUQ compactada deverá ter no mínimo a espessura 3,0 cm para obras de capeamento e recapeamento e de 5,0 cm para obras de pavimentação nova.**

Portanto deverá ser observada a espessura de lançamento da vibro acabadora (aproximadamente 20% a mais que a camada final, que deverá ser confirmado em campo, dependendo do tipo de mistura utilizada), para após a compactação a camada adquira a espessura desejada. **O grau de compactação da camada executada deverá ser de no mínimo 97%**, tomando-se como referência a densidade dos corpos de prova moldados pelo processo Marshall. A compactação constitui-se de três etapas: rolagem inicial, rolagem intermediária e rolagem final. Será executada com rolos tandem, e consistirá somente de uma cobertura, realizada imediatamente atrás da acabadora. Esta operação não deverá produzir afundamento, trincas ou deslocamentos prejudiciais à camada. A rolagem se processará da borda mais baixa para a parte mais elevada. Em nenhuma ocasião o centro deve ser rolado em primeiro lugar. A rolagem intermediária Será executada com o rolo de pneus indicado

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

nesta Especificação. Este rolo iniciará a compactação logo que a rolagem inicial esteja concluída. Após cada cobertura, a pressão dos pneus deve ser aumentada de modo a ser atingida, o mais rápido possível, a pressão de contato pneu superfície, que permita obter com um menor número de passadas a densidade especificada, ficando limitado a um mínimo de três coberturas com essa pressão. **A rolagem intermediária deverá ficar concluída antes que a temperatura caia a 65°C.** A rolagem final Será executada com um rolo tandem de dois eixos, com peso de 8ton. e somente na última camada. É uma rolagem de acabamento, com a finalidade de corrigir irregularidades. Esta rolagem continuará até que a superfície esteja completamente lisa e desempenada. Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem trânsito até seu completo resfriamento.

### **37. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE MEIOS FIOS**

Os meios-fios são peças de concreto pré-moldados que deverão ser alinhados de acordo com o greide da via com o objetivo de proteger as bordas do pavimento e criar um ressalto protetor aos passeios ou calçadas. Os meios-fios serão de concreto pré-moldado, nas dimensões 30x15/12 cm. Após a liberação dos serviços de regularização do subleito, os meios-fios deverão ser assentes em cavas de fundações previamente apiloadas. O assentamento deve ser tal que as arestas superiores fiquem rigorosamente alinhadas para que em seguida se faça o rejuntamento das peças com argamassa de cimento e areia na dosagem em volume de 1:3. Após esta etapa concluída, prossegue-se com o aterro e apiloamento dos arredores do meio-fio junto aos passeios.

### **38. PINTURA DE MEIO-FIO**

A pintura do meio-fio deverá ser executado com aplicação mecânica ou por meio manual, sempre por pessoal habilitado. Todos os meios-fios da via deverão ser pintados com tinta acrílica, aplicadas duas demãos, em alguns casos deverá ser aplicada uma demão de selador acrílico. As cores das tintas deverão obedecer a sinalização da via.

### **39. EXECUÇÃO DE PASSEIO EM CONCRETO**

Para as ruas com indicação em projeto deverão ser executados os passeios públicos em conformidade com o projeto específico.

O passeio de concreto será executado, conforme segue abaixo:

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

- a) O terreno será regularizado e compactado manualmente. Nos pontos em que forem necessários poderá ser usado aterro proveniente dos cortes;
- b) Após a regularização do terreno, será executado um lastro de brita de 25 mm com 3 cm de espessura;
- c) Após a conclusão do lastro será executado um pavimento de concreto com 5 cm de espessura. Serão executas juntas de madeira. O concreto será reguado e desempenado;

#### **40. PLANTIO DE GRAMA**

O solo local deverá ser previamente escarificado (manual ou mecanicamente) numa camada de 15 centímetros de profundidade. Este solo deverá ser recoberto por uma camada de no mínimo 5 centímetros de terra fértil. O terreno deverá ser regularizado e nivelado antes da colocação das placas de grama. As placas de grama devem ser perfeitamente justapostas, socadas e recobertas com terra de boa qualidade para um perfeito nivelamento, usando-se no mínimo 0,90 m<sup>2</sup> de grama por m<sup>2</sup> de solo. O terreno deverá ser abundantemente irrigado após o plantio.

#### **41. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE**

Serão executadas rampas de acessibilidade nas calçadas onde é viável a sua criação. A rampa de acessibilidade do Tipo 1 ou Tipo D serão criadas nos locais onde há passeio executado; seguirão o detalhamento de projeto (conforme NBR 9050), e serão compostas por uma camada de 7 cm de concreto de 20Mpa sobre um lastro de brita de 3 cm, com a instalação do piso podotátil inclusa. As rampas do tipo 2, seguirão o mesmo padrão que as anteriores, porém serão somente rebaixados os meios-fios, pois esses locais não possuem passeio revestido.

#### **42. PISO PODO TÁTIL**

A execução deste serviço deverá estar em conformidade com a NBR 9050, caso o projeto apresente divergências informar a fiscalização para a adequação do mesmo.

Os pisos podotáteis são utilizados em espaços públicos de circulação para orientação, sendo compostos por dois modelos:

- a) Direcional: possuem superfície com relevos lineares, tem o objetivo de orientar o percurso a ser seguido;

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

b) Alerta: possuem superfície com relevo troncocônico, tem o objetivo de avisar eventuais mudanças de direção ou perigo (devem ser instalados perpendicularmente ao sentido de deslocamento).

Os pisos direcionais e de alerta serão em placa cimentícia, na cor vermelha (ou a decidir), alta resistência ao desgaste, com superfície de relevos lineares ou troncocônicos regularmente dispostos com medidas de 25 cm x 25 cm x 2,5 cm.

Assentamento será sobre piso de concreto recortado ou solo compactado e regularizado, com argamassa de cimento/areia 1:3. A modulação deve garantir a continuidade de textura e padrão de informação, as peças deverão ser contrastantes com o piso adjacente, sendo integradas ao mesmo.

### **43. SINALIZAÇÃO**

#### **43.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL À BASE DE RESINA VINÍLICA OU ACRÍLICA (A FRIO)**

A tinta para demarcação viária deve consistir de uma mistura bem-proporcionada de resina, pigmentos e cargas, solvente e aditivos, formando um produto líquido com características termoplásticas, de secagem física, sem reações prejudiciais ao revestimento. A tinta deve ser para uso em superfície betuminosa. A tinta, logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, nata e grumos, que não possam ser facilmente redispersos por agitação manual, após a qual deve apresentar aspecto homogêneo. A tinta deve ser apresentada nas cores branco neve e amarela, conforme ABNT. A tinta deve estar apta a ser aplicada em temperaturas entre 10°C e 40°C, umidade relativa do ar até 90% e temperatura superficial da pista de rolamento, no máximo de 60°C. A tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas apropriadas e estar apta ou susceptível à adição de microesferas de vidro. A tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao revestimento, produzir película seca, fosca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil que deve ser, no mínimo, de dois anos. A tinta, quando aplicada sobre a superfície betuminosa, não deve apresentar sangramento, nem exercer qualquer ação que danifique o revestimento. A tinta, quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego em cerca de 20 minutos. A tinta, após aplicada, deve apresentar ótimas condições de aparência durante o dia, visibilidade noturna e durabilidade. Durante o período de vida útil, deve apresentar película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem “soltura” ou “descolamento” da superfície do revestimento asfáltico.

### **43.2.SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TERMOPLÁSTICO POR ASPERSÃO**

A aplicação de pintura à base de material termoplástico por aspersão é a operação que visa à execução de marcas, símbolos e legendas na superfície das pistas de uma rodovia mediante a utilização de equipamentos, ferramentas e gabaritos adequados.

O termoplástico corresponde à mistura de ligantes; partículas granulares com elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes, deve atender aos requisitos da NBR 13159. Pode ser nas cores branca ou amarela, conforme especificações do projeto de sinalização.

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 30°C ou estiver inferior a 3°C, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação; A temperatura de aplicação do material termoplástico não deve ser inferior a 165°C e superior a 180°C. Quando aplicada sobre pavimento de concreto deve ser precedida de pintura de ligação. É obrigatória a execução da pintura de contraste preta, a pintura de ligação deve ser feita sobre a tinta preta, após a sua secagem.

A espessura de aplicação após a secagem deve ser de, no mínimo, 1,5 mm. A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 5 minutos após o término da aplicação. A aplicação deve ser por projeção pneumática ou mecânica.

Imediatamente após a aplicação do termoplástico, aspergir as microesferas de vidro de acordo com a NBR 6831 tipo II A ou C à razão mínima de 400 g/m<sup>2</sup>.

### **43.3.SINALIZAÇÃO VERTICAL (PLACAS E HASTES)**

Os postes serão confeccionados de cano de aço galvanizado de 2"x3,00cm, com distância entre os furos (8,5 mm) de 33 cm, sendo o furo superior a 3 cm da extremidade. Na extremidade inferior do poste deverá ser soldada duas aletas de aço galvanizado, soldados à 180°, com distância de 5 cm da extremidade inferior. Os postes deverão ser enterrados 60 cm, devendo ser executada uma base de concreto 0,60x0,25x0,25m. As placas serão de chapa de aço 18, cantos arredondados, totalmente refletiva (fundo I, película III), conforme dimensões e detalhamento em anexo.

#### **43.4. TACHAS E TACHÕES**

Os tachões e mini-tachões com elementos refletivos são dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixados na superfície do pavimento, que têm como função básica a canalização de tráfego e a implantação espaçada e sequencial. Visam a delimitar uma linha que caracterize condições de restrição parcial quanto a ultrapassagem. São utilizados também nos segmentos que necessitem de redução da velocidade nas rodovias. São utilizados também nos segmentos que necessitem de redução da velocidade nas rodovias. Os tachões e mini-tachões devem suportar carga de no mínimo 1500 kgf, conforme ensaio de resistência a compressão constante na NBR 14636. O material do corpo deve ser de material organo-inorgânico à base de resinas sintéticas e materiais de enchimento constituídos de minerais de cor amarela permanente, contendo na base estrutura em aço 1010/1020, tela de nylon, para absorção de impactos, e dois pinos de fixação com barra transversal. O material do pino de fixação deve ser constituído de parafusos de rosca completa, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação devendo ser parte do corpo do tachão ou mini-tachão, no mesmo material, eliminando qualquer forma de fixação entre os pinos e o tachão ou mini-tachão após a fabricação. O elemento refletivo deve ser constituído por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material com características de dureza, resistência à abrasão e retro refletividade superior ao vidro lapidado, incrustados em suporte de ABS, fixados por meio de rebites e cola. A cola deve ser constituída de material sintético, pré-acelerado, à base de resinas de poliéster de cura rápida e oferecer perfeita aderência dos dispositivos ao pavimento de concreto ou asfáltico; seu tempo de secagem não pode ser superior a 45 minutos.

#### **43.5. SEGREGADORES DE FAIXAS**

Na divisão entre a ciclofaixa e a pista de rolamento, além dos tachões, deverá ser instalados segregadores de faixa com dimensões de aproximadamente 48cm x 17cm x 9cm – a depender do fabricante, a ser aprovado pela fiscalização antes de sua instalação.

#### **44. PROJETO DA MASSA ASFÁLTICA**

Deverá ser entregue à fiscalização, antes da execução do revestimento de Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ, o projeto proposto da massa asfáltica a ser utilizado, respeitando a Tabela 2. Deverá ser comprovado o uso do projeto proposto e aceite pela fiscalização, conforme os ensaios

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPIRANGA**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

de controle tecnológicos entregues. As divergências encontradas entre orçamento, projeto e execução poderão ser descontadas pela fiscalização no decorrer da obra.

**Os critérios de aceitação mínimos para o projeto da massa asfáltica são:**

- 5. Faixa granulométrica C da Especificação de Serviço DNIT nº 031/2006;**
- 6. Percentual mínimo de ligante asfáltico CAP 50/70 de 5,66%;**
- 7. Densidade mínima da camada de rolamento de 2,40 t/m<sup>3</sup>;**
- 8. Capacidade da usina de 80 t/h (para usinas maiores será adaptado o valor da usinagem).**

#### **45. CONTROLE TECNOLÓGICO**

O controle tecnológico é obrigatório e a empresa executora deverá apresentar à fiscalização os laudos de cada ensaio realizado.

Serão exigidos os seguintes ensaios, para cada 100m de pavimentação:

- i. Ensaio Marshall,
- ii. Ensaio de Grau de Compactação
- iii. Ensaio de Percentagem de Teor de Betume.

Todos os ensaios deverão estar em conformidade com as exigências normativas do DNIT.

*Sapiranga, abril de 2025.*

---

**Eng. Tobias Carraro**  
CREA/RS 215120  
Secretaria de Planejamento