



MEMORIAL DESCRITIVO

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SANTA RITA DO ARAGUAIA
PAVIMENTAÇÃO EM TST E PISO INTERTRAVADO, DRENAGEM E SINALIZAÇÃO NA AV. DO
POVO, R. LAZARO GOMES PEREIRA E R. DANIEL AMBRÓSIO DE BASTO
SANTA RITA DO ARAGUAIA-GO





1. INTRODUÇÃO

Este memorial descritivo tem por objetivo apresentar os critérios técnicos e os serviços previstos no projeto de infraestrutura urbana, abrangendo a pavimentação asfáltica em Tratamento Superficial Triplo (TST) com aplicação de capa selante e bloquete, bem como a execução de sistemas de drenagem superficial, drenagem por galeria pluvial e sinalização viária horizontal e vertical, em diversas ruas apresentadas a seguir da cidade de Santa Rita do Araguaia, estado de Goiás.

NOME DA RUA	TERRAPLENAGEM			PAVIMENTAÇÃO		MEIO-FIO	MEIO-FIO C/ SARJETA
	COMPRIMENTO	LARGURA	ÁREA BRUTA	LARGURA	ÁREA (HACHURA EM PROJETO)	COMPRIMENTO	COMPRIMENTO
AV. DO POVO e R. LAZARO GOMES PEREIRA	378,03	7,00	2.646,21	6,40	2.439,39	375,11	373,24
RUA DANIEL AMBROSIO DE BASTO	60,00	6,60	396,00	6,00	360,00	59,46	46,42
TOTAL			3.042,21		2.799,39	434,57	419,66

Toda a mão de obra empregada, bem como os materiais utilizados na execução dos serviços, deverão ser de boa qualidade e obedecer rigorosamente às especificações técnicas do projeto. Nos casos em que não houver especificação expressa, deverão ser seguidas as normas técnicas brasileiras vigentes (ABNT, DNIT, DER-GO) ou, na ausência destas, normas internacionais equivalentes.

Todos os materiais e serviços estarão sujeitos à aprovação da fiscalização da obra, que poderá exigir substituições ou correções, caso sejam constatadas não conformidades com os critérios de qualidade estabelecidos. Em quaisquer situações omissas neste memorial, prevalecerá o entendimento técnico da fiscalização, respeitando-se o espírito geral do projeto e das normas técnicas aplicáveis.

O Projeto Básico de Pavimentação Urbana tem por objetivo conceber uma estrutura executada após a terraplenagem, destinada, de forma econômica e integrada, a:

- Resistir e distribuir ao subleito (terreno de fundação) os esforços verticais oriundos do tráfego de veículos;
- Melhorar as condições de rolamento, proporcionando maior economicidade, comodidade e segurança aos usuários;
- Resistir aos esforços horizontais atuantes, aumentando a durabilidade da superfície de rolamento.

De modo geral, o pavimento é constituído por duas camadas principais: Base (eventualmente com Sub-base) e Revestimento:

- Base: Camada estrutural intermediária que tem por função resistir às deformações e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego. Sobre ela será aplicada a camada de revestimento.
- Revestimento: Camada superior, impermeável e coesa, com acabamento geométrico adequado, que recebe diretamente as ações de tráfego e intempéries. É responsável por resistir aos esforços tangenciais (cisalhamento, frenagem, aceleração, forças centrífugas, entre outros) e garantir conforto e segurança à circulação.



O sistema de drenagem de águas pluviais tem por objetivo primordial a prevenção e contenção de enchentes e processos erosivos urbanos, garantindo o adequado escoamento da água e segurança para a população.

- Meio-fio: Elemento de concreto pré-moldado que delimita a borda do calçamento, marcando o desnível entre a pista e o passeio público.
- Sarjeta: Canal de concreto executado junto ao meio-fio, responsável pelo escoamento superficial das águas pluviais até os dispositivos de captação (bocas de lobo).

ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1. Placa da Obra

Deverá ser instalada com as dimensões (3,00 x 1,50 m) conforme especificadas no orçamento. As placas deverão ser afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização. As mesmas devem ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras.

1.2. Empreiteira

Competirá a empreiteira fornecer toda ferramenta, maquinário e aparelhamento adequado a mais perfeita execução dos serviços contratados, bem como os equipamentos de proteção individual (EPI), proteção coletiva (EPC), PPRA, PCMAT e PCMSO.

2. ADMINISTRAÇÃO

2.1. Engenheiro Civil

Fica a empresa contratada a obrigatoriedade de ter um Engenheiro Civil capacitado que deverá emitir a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART de execução do objeto. O engenheiro deverá gerenciar, acompanhar todas as etapas construtivas, acompanhar o cronograma, elaborar as medições de obras (fisicamente e na plataforma) e diário de obra. O Engenheiro deverá estar presente na obra sempre que necessário.

2.2. Técnico de Laboratório

O Técnico de laboratório irá atuar no controle tecnológico da pavimentação, executar os ensaios e extrair corpo de prova. Deverá acompanhar o recebimento da massa asfáltica, inspecionando a temperatura, compactação e espessura. No final deverá gerar os laudos de qualidade e conclusivos da pavimentação, sendo assinados pelo técnico e engenheiro de execução, sendo acompanhado da ART. O Técnico deverá estar presente na obra sempre que necessário.



2.3. Encarregado Geral

O Encarregado deverá gerenciar e supervisionar os colaboradores, fazer leitura e execução dos projetos, acompanhar o cronograma, controlar os equipamentos, contratação de serviços e matéria-prima de toda a obra. O Encarregado deverá estar presente na obra todos os dias.

3. TERRAPLENAGEM

Os serviços preliminares de limpeza das vias que serão pavimentadas, uma vez definidas e delimitadas pela implantação topográfica, deverão promover a retirada da camada vegetal, de vegetações que estejam obstruindo os trabalhos, entulhos e lixos. A espessura da camada retirada será de 18 cm, porém a carga e transporte contemplam o empolamento de 25%.

Os serviços de regularização dos perfis longitudinal e transversal das vias deverão ser executados seguindo o padrão do arruamento existente, ou seja, acompanhando preferencialmente a declividade longitudinal e transversal naturais da via, preservando o mínimo de 0,5% no sentido longitudinal e de 1% à 3% no sentido transversal; evitando assim grandes movimentos de terra ou serviços complementares, cortes, aterros, empréstimos, etc.

O controle das referidas operações será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços, e/ou a critério da fiscalização.

Os serviços de terraplenagem só serão iniciados, somente após a execução da drenagem profunda das vias, quando recomendada tecnicamente.

4. PAVIMENTAÇÃO

4.1. Regularização do Sub-leito

A regularização do sub-leito é a denominação tradicional para as operações (cortes e aterros até 0,20 m) necessárias à obtenção de um leito “conformado” para receber um pavimento. Cortes e aterros acima de 0,20 m são considerados serviços de terraplenagem, enquanto a regularização do sub-leito, que também envolve a compactação dos 0,20 m superiores do sub-leito, é considerada um serviço de pavimentação.

Em uma regularização do sub-leito, caso o solo seja orgânico, ou expansivo, ou de baixa capacidade de suporte, ou seja, solo de má qualidade, existe a necessidade de substituição da camada de solo. O solo substituto deverá ser analisado, não se admitindo $ISC < 8,0\%$ e expansão superior a 2%.

A execução da regularização do subleito envolve basicamente as seguintes operações: escarificação e espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento. Os equipamentos a serem utilizados nestas operações são os seguintes: motoniveladora, grade de disco, caminhões “pipa” e rolos compactadores.

Ao executar a regularização e compactação do sub-leito ter o cuidado de não atingir as tubulações de água, esgoto, telefone e fossas, bem como os tipos de moradias para não causar danos às mesmas.



O controle geométrico da regularização deve ser o mesmo da terraplenagem, sendo a área regularizada e compactada compreendendo a largura da via acrescida de 0,30 m para cada lado pelo comprimento da mesma, observando as declividades longitudinal e transversal de cada via.

O controle tecnológico da regularização do sub-leito deve atender os seguintes critérios:

a) Para cada “pano” de até 100m de comprimento fazer um ensaio padrão de compactação com material retirado da pista, já homogeneizado. Aproximadamente no mesmo local realizar a determinação da densidade “in situ”, calculando-se, então o Grau de Compactação-GC;

b) O serviço será considerado aprovado desde que apresente um $GC \geq 100\%$ do Proctor Normal e umidade “in situ” variando $\pm 2\%$ da umidade ótima de laboratório.

4.2. Base Estabilizada Granulometricamente

Para a pavimentação será executado basicamente com uma camada de 20 cm de espessura, composta de material granular devidamente analisado, não se admitindo material com $ISC < 40\%$ e expansão $\leq 0,5\%$.

Os equipamentos a serem utilizados nas operações de estabilização da base são os seguintes: motoniveladora, grade de disco, caminhões “pipa” e rolos compactadores. A execução da estabilização da base envolve basicamente as seguintes operações: espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento.

Ao executar a estabilização granulométrica da base ter o cuidado de não atingir as tubulações de água, esgoto, telefone e fossas, bem como os tipos de moradias para não causar danos as mesmas;

O controle geométrico da base deve ser o mesmo do sub-leito, sendo a área regularizada e compactada compreendendo a largura da via acrescida de 0,30 m para cada lado pelo comprimento da mesma, observando as declividades longitudinal e transversal de cada via. A espessura da camada de base compactada não deve ser inferior a 14 cm, verificando eixo e bordos;

O controle tecnológico da base deve atender os seguintes critérios:

a) Para cada “pano” de até 100m de comprimento fazer um ensaio padrão de compactação com material retirado da pista, já homogeneizado. Aproximadamente no mesmo local realizar a determinação da densidade “in situ”, calculando-se, então o Grau de Compactação-GC;

b) O serviço será considerado aprovado desde que apresente um $GC \geq 100\%$ do Proctor Intermediário e umidade “in situ” variando $\pm 2\%$ da umidade ótima de laboratório.

4.3. Imprimação

Imprimação é a operação que consiste na impregnação com asfalto da parte superior de uma camada de base de solo granular já compactada, através da penetração de asfalto diluído aplicado em sua superfície, objetivando conferir:

a) uma certa coesão na parte superior da camada de solo granular, possibilitando sua aderência com o revestimento asfáltico;



b) um certo grau de impermeabilidade que, aliado com a coesão propiciada, possibilita a circulação dos veículos da obra ou mesmo do tráfego existente, sob às ações de intempéries, sem causar danos à camada imprimada;

c) garantir a necessária aderência da base granular com o revestimento tipo asfáltico, tratamento ou mistura.

O ligante asfáltico indicado, de um modo geral, para a imprimação é o asfalto diluído do tipo EMULSÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMAÇÃO – EAI.

A taxa de asfalto diluído a ser utilizada é de 0,8 à 1,3 kg/m², devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra a taxa ideal, observando durante 24 horas aquela taxa que é absorvida pela camada sem deixar excesso na superfície. **Nesta obra foi adotada a taxa de 1,3 kg/m², de EAI.**

Os equipamentos utilizados para a execução da imprimação são os seguintes: vassoura mecânica rotativa, podendo ser manual esta operação; caminhão espargidor, espargidor manual, para distribuição homogênea do ligante.

A execução da imprimação deve atender os seguintes procedimentos:

a) Após a perfeita conformação geométrica da camada granular, procede-se a varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente;

b) Proceder o banho com o asfalto diluído, na taxa e temperatura compatíveis com seu tipo, de maneira mais uniforme possível;

c) Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada para o trânsito;

d) A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, deve-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

O controle tecnológico da taxa de ligante aplicada na camada de base deverá ser verificada a cada “pano” de 100 m de comprimento, correspondente ao eixo longitudinal do caminhão.

4.4. Revestimento – Tratamento Superficial Triplo – (TST)

4.4.1. Conceitos Básicos

- **Tratamento Superficial Triplo – (TST)** é a camada de revestimento do pavimento constituída por três aplicações de ligante asfáltico, cada uma coberta por camada de agregado mineral e submetida à compressão.

4.4.2. Materiais

4.4.2.1. Agregado:



O agregado é constituído de pedra britada, cascalho ou seixo rolado, britados, ou agregados artificiais indicados no projeto, como escória britada, argila expandida, etc. O agregado, somente de um tipo, deve possuir partículas limpas, duras, isentas de cobertura e torrões de argila, qualidades essas avaliadas por inspeção visual.

O desgaste por abrasão Los Angeles (determinado pelo Método DNER-ME-35/64) não deve ser superior a 40%. Quando não houver, na região, materiais com esta qualidade, admite-se o emprego de agregados com até 50% de desgaste. O índice de forma (DNER-ME-86/64) não deve ser inferior a 0,5.

A granulometria do agregado deve obedecer a inequação $d \geq 0,5 * D$, onde D é a malha da peneira que passa 100% do material e d é a da peneira que passa 0%, ou seja, retém todo material;

Para o estabelecimento da classe granulométrica do agregado das camadas de tratamento superficial, além da inequação acima, deve-se ter: $D \leq 1 \frac{1}{4}$ " (31,8 mm) e $d \geq 3/16$ " (4,8 mm);

Tabela 1 – Granulometria dos agregados

Peneiras		% Passando, em peso			Tolerância da faixa de Projeto
Malha	mm	A 1ª Camada	B 2ª Camada	C 3ª Camada	
1 ½ "	38,1	100	-	-	± 7
1"	25,4	90-100	-	-	± 7
¾"	19,1	20-55	-	-	± 7
½"	12,7	0-15	100	-	± 7
3/8"	9,5	0-5	85-100	100	± 7
Nº 4	4,8	-	10-30	85-100	± 5
Nº 10	2,0	-	0-10	10-40	± 5
Nº 200	0,074	0-2	0-2	0-2	± 2

Nota: As classes ou faixas granulométricas que devem ser adotadas para o tratamento superficial triplo, são as indicadas acima.

Uma pequena porosidade é benéfica, pois favorece a adesividade passiva. Entretanto, caso se desconfie de uma alta porosidade (maior que 1,0% de absorção, calculada com os dados do DNER-ME-81/64: $a = 100(Ph - Ps)/Ps$ e se essa for confirmada, deve-se impedir o uso do agregado.

A adesividade é uma propriedade do par agregado/ligante e deve ser determinada com o ligante que se vai realmente usar.

4.4.2.2. Ligante Betuminoso



A emulsão asfáltica catiônica RR – 2C, a base de CAP – 50/60, é o ligante ideal para os tratamentos superficiais, apresentando ótima adesividade ativa e passiva com qualquer tipo de agregado. A RR-2C para se situar na faixa de 20 – 60 Saybolt-Furol (viscosidade) necessita apenas de um ligeiro aquecimento, da ordem de 60°C, sendo que o CAP-50/60 emulsificado em temperaturas bem acima de 177°C, podendo após o espargimento esperar muito mais tempo pelo espalhamento do agregado (a ruptura da emulsão – separação da água do asfalto, se dá devida à reação com o agregado). Após a ruptura rápida no contato com o agregado, a água remanescente garante uma ótima trabalhabilidade na fase da compressão do agregado (“rolagem”). Só é conveniente à abertura ao tráfego após cerca de 48 horas, quando toda a água evaporou e o CAP-50/60 atinge sua consistência definitiva.

Nesta obra será adotado o RR-2C para o TST . Foi adotada para o TST a taxa de 3,73 kg/m². Durante a execução da obra esta aplicação deve ser acompanhada de ensaios de controle tecnológico, observando as recomendações constantes nas especificações de serviço e normas do DNIT.

Os ligantes betuminosos devem atender às especificações do Instituto Brasileiro do Petróleo – IBP, quanto à viscosidade, peneiramento, teor de resíduo, ponto de fulgor, etc.

4.4.2.3. Dosagem do Agregado e do Ligante Asfáltico

A “teoria” da dosagem dos Tratamentos Superficiais foi estabelecida originalmente em 1934 pelo Engenheiro neozelandês HANSON, que estabeleceu os seguintes princípios:

1. O agregado a ser usado em cada camada deve ser do tipo “uma só dimensão”;
2. Após seu espalhamento na pista o agregado possui uma porcentagem de vazios de 50%;
3. Na compressão, os agregados orientam-se se apoiando em sua “maior dimensão” ficando com a “menor dimensão” na posição vertical, reduzindo-se a porcentagem de vazios para 20% (a espessura da camada após a compressão é igual à média das “menores dimensões” das partículas do agregado);
4. Para fixar o agregado, os vazios finais (20%) devem ser preenchidos, de 50 a 70% com o ligante asfáltico, devendo o agregado ficar acima do ligante de 2,8 a 4,8 mm (3,8 mm em média) para se garantir uma superfície rugosa.

Com base na teoria de Hanson pode-se estabelecer fórmulas que, com pequenos ajustamentos práticos, dão valores bem aproximados para as taxas de agregado e de ligante betuminoso, para as condições médias usuais. Essas taxas devem ser sempre testadas com experiências em verdadeira grandeza.

Equipamento

Para a execução do TSD com capa selante são necessários os seguintes equipamentos: trator de pneus, vassouras mecânicas e manuais, caminhões espargidores e espargidor de operação manual, distribuidores de agregados, rolos compactadores lisos e de pneus.

Todo equipamento deverá estar em perfeitas condições de uso, sendo a quantidade condicionada ao tamanho da obra.

4.4.3. Execução



A execução do Tratamento Superficial Triplo – TST com capa selante envolve as seguintes operações:

1. Limpeza da superfície adjacente (imprimada ou com pintura de ligação);
2. 1º espargimento do ligante asfáltico (1º banho);
3. 1ª distribuição dos agregados (1ª camada);
4. Compressão da 1ª camada;
5. 2º espargimento do ligante asfáltico (2º banho);
6. 2ª distribuição dos agregados (2ª camada);
7. Compressão da 2ª camada;
8. 3º espargimento do ligante asfáltico (3º banho);
9. 3ª distribuição dos agregados (3ª camada);
10. Compressão da 3ª camada;
11. 4º espargimento do ligante asfáltico (da capa selante);
12. 4ª distribuição dos agregados (da capa selante);
13. Compressão da capa selante;
14. Eliminação dos rejeitos, e
15. Liberação ao tráfego.

4.4.3.1. LIMPEZA DA SUPERFÍCIE

A superfície da camada subjacente deve se apresentar completamente limpa isenta de pó, poeira ou outros elementos. A operação de limpeza pode-se processar por equipamentos mecânicos (vassouras rotativas ou jatos de ar comprimido) ou, em circunstâncias especiais, mesmo por varredura manual;

4.4.3.2. ESPARGIMENTO DO MATERIAL ASFÁLTICO

Procedida à limpeza, o espargimento do ligante asfáltico só deverá ser processado se as condições atmosféricas forem propícias. Recomenda-se pois, não iniciar os trabalhos antes do nascer do sol, sendo proibido a operação quando:

1. a temperatura ambiente for inferior a 12°C para os CAPs e a 9°C para as EA;
2. em dias de chuva ou sob superfícies molhadas; se o ligante for emulsão, admite-se a execução desde que a camada subjacente não apresente encharcada.

Quando de trabalho em temperaturas excessivamente elevadas, cuidados devem ser tomados se verificar a tendência de os agregados, aquecidos pelo sol, aderirem aos pneus dos rolos e dos veículos;

A temperatura de aplicação do ligante asfáltico no caso da RR-2C (emulsão) entre 80°C e 50°C;

Os materiais asfálticos deverão ser aplicados de uma só vez em toda a largura a ser trabalhada e o espargidor, ajustado e operado de modo a distribuir o material uniformemente, pois depósitos excessivos de material asfáltico devem ser prontamente eliminados;

4.4.3.3. DISTRIBUIÇÃO DE AGREGADOS



A distribuição de agregados deve seguir de perto a operação de espargimento do ligante betuminoso. Um espaçamento da ordem de 50m é razoável, devendo se ter em conta as seguintes regras práticas:

1. a uma mesma temperatura, quanto maior a viscosidade do ligante a empregar, tanto menor deverá ser o espargimento;
2. a uma mesma viscosidade do ligante a empregar, quanto menor a temperatura ambiente, tanto menor deverá ser o espaçamento.

A operação de espalhamento deverá ser realizada pelo equipamento especificado e, quando necessário, para garantir uma cobertura uniforme, complementada com processo manual adequado. Excessos de agregado devem ser removidos antes da compressão.

4.4.3.4. COMPRESSÃO DOS AGREGADOS

Os agregados, após espalhamento, deverão ser comprimidos o mais rápido possível. Nos trechos em tangente, a compressão deve-se iniciar pelos bordos e progredir para o eixo e, nas curvas, deverá progredir sempre do bordo mais baixo para o bordo mais alto;

O número de passadas do rolo compressor deve ser no mínimo 3, sendo que cada passagem deverá ser recoberta, na vez subsequente, em pelo menos a metade da largura do rolo; acredita-se que a compressão total se processa ao cabo de um número máximo de 5 coberturas (número de passadas no mesmo ponto);

A primeira camada deverá receber individualmente apenas uma fraca compressão, procedimento este que faculta corrigir eventuais faltas e/ou excessos. A seguir, executa-se a camada subsequente, analogamente à primeira, procedendo-se, contudo a compressão nos moldes exigidos;

É fundamental que a primeira rolagem se processe imediatamente após a distribuição dos agregados, compondo a integração do comboio de execução (espargidor de ligante – distribuidor de agregados – rolos de compressão) a ser disposto sequencialmente e de forma igualmente espaçada. As passadas subsequentes poderão ser efetuadas com maior intervalo de tempo.

4.4.4. Controle Tecnológico

É obrigatório o Controle Tecnológico das obras de pavimentação asfáltica. Será exigido da construtora responsável pela execução dos serviços, apresentação de Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços, conforme as recomendações constantes nas especificações de serviço e normas do DNIT.

Os custos dos ensaios tecnológicos devem estar embutidos nos preços dos serviços de pavimentação constantes na planilha de custos da obra.

Abaixo seguem os ensaios que devem ser executados:

Ensaio de regularização do subleito

Ensaio de compactação - amostras não trabalhadas - energia normal - solos



Ensaio de massa específica - in situ - método balão de borracha - solos
Ensaio de índice de suporte Califórnia - amostras não trabalhadas - energia normal –
solos
Ensaio de teor de umidade - Processo Speedy - solos e agregados miúdos

Ensaio de base estabilizada granulometricamente

Ensaio de compactação - amostras não trabalhadas - energia normal - solos
Ensaio de massa específica - in situ - método balão de borracha - solos
Ensaio de índice de suporte Califórnia - amostras não trabalhadas - energia normal -
solos
Ensaio de teor de umidade - Processo Speedy - solos e agregados miúdos

Ensaio de imprimação - asfalto diluído

Ensaio de controle de taxa de aplicação de ligante betuminoso

Ensaio de Tratamento Superficial Duplo - com emulsão asfáltica

Ensaio de controle de taxa de aplicação de ligante betuminoso
Ensaio de determinação da peneiração - emulsão asfáltica
Ensaio de granulometria por peneiramento - solos

4.4.4.1. EMULSÃO ASFÁLTICA

Em todo carregamento de emulsão que chegar à obra serão realizados os seguintes ensaios:

1. Viscosidade Saybolt-Furol (Método P-MB-581);
2. Peneiração (Método P-MB-609);
3. Teor de Resíduo (% de CAP residual) – Método Expedito.

Nota: Os resultados dos ensaios devem corresponder aos constantes quando do carregamento da emulsão no fabricante, atendendo às especificações do IBP-Instituto Brasileiro do Petróleo.

4.4.4.2. AGREGADOS

Antes do início da britagem, caso de ocorrência de material pétreo não explorada, deverão ser confirmados os valores de absorção, de abrasão Los Angeles e, se for o caso, de durabilidade, através de ensaios de 3 amostras estrategicamente coletadas, para posterior utilização da brita;

Os agregados deverão enquadrar-se nas classes granulométricas especificadas anteriormente, apresentando boa adesividade ao ligante betuminoso e desgaste abrasão até 50%. Deverão também estar desprovidos de pó, senão deverão ser obrigatoriamente lavados quando da utilização;

Atendidas as condições anteriores, para cada 30 m³ de agregado estocado será retirada aleatoriamente uma amostra para o ensaio de:

1. Granulometria para verificação da classe granulométrica;



Quando houver mudança de fonte de agregado, todas as características citadas anteriormente deverão ser checadas.

O par agregado/ligante deverá atender à viscosidade satisfatória para a execução do TST.

4.5 REVESTIMENTO - MICRORREVESTIMENTO

Moderna tecnologia da pavimentação asfáltica, desenvolvida e consagrada em países da Europa e nos Estados Unidos, a partir dos anos 90, tecnologia esta, oriunda das lamas asfálticas selantes, para a proteção, impermeabilização e rejuvenescimento superficial e estético dos pavimentos asfálticos em início de desgaste pela ação do tráfego e envelhecimento (oxidação do betume) pelo intemperismo climático, provocando fissuras e perda de materiais da camada asfáltica existente, quando se torna necessário uma conservação mais atuante e onerosa (início de buracos) através de serviços de tapa buracos e remendos, comprometendo sensivelmente a estética do pavimento.

No Brasil, com o advento das concessões de rodovias, inicialmente no sul e sudeste do país, à partir de meados de 1995, novas tecnologias tem sido adotadas com sucesso para a conservação ou melhoramentos dos pavimentos asfálticos, através de superposição com novas camadas, objetivando a reabilitação da superfície de rolamento, implementando fatores para a segurança do tráfego, com o emprego de materiais pétreos de melhor qualidade e de granulometrias diferenciadas, nas composições de misturas asfálticas com o emprego de asfaltos modificados (melhorados) por polímeros (borracha sintética), resultando em maior vida útil dos pavimentos executados com estes materiais.

Entre as novas tecnologias implantadas, normatizadas em especificações brasileiras com o emprego de asfaltos/ polímeros, a de micro revestimento a frio, tem sido adotada usualmente nos serviços de micro-capeamento das rodovias concessionadas e em franca implantação, em rodovias federais, estaduais, vias urbanas e aeroportuárias.

A tecnologia do micro revestimento asfáltico a frio, com o emprego de emulsões asfálticas modificadas por polímeros, contemplada por especificações brasileiras e ISSA/Internacional onde são determinadas as características dos materiais empregados e procedimentos de execução, visam garantir a qualidade do serviço a ser realizado.

4.5.1 CONCEITOS SOBRE O MICROREVESTIMENTO ASFÁLTICO:

O microrrevestimento é um revestimento betuminoso modificado por polímeros, de espessuras delgadas, constituídos de elementos minerais (agregados) de dimensões reduzidas, de elevada superfície específica, necessitando de relativo teor de ligante asfáltico (aglutinante) para o envolvimento de todas as partículas minerais, resultando um composto de alta resistência ao desgaste por abrasão, de baixa permeabilidade e anti-derrapante.

DEFINIÇÃO:

Microrrevestimento é uma mistura asfáltica aplicada a frio, constituída de agregados de graduação contínua, filler, água, aditivos se necessário, emulsão asfáltica modificada por polímeros elastoméricos, de ruptura rápida (quick setting), projetada para ser aplicada em consistência fluida, com o uso de equipamento especializado (usina móvel).



Um processo preponderantemente químico, modifica o estado da mistura asfáltica em consistência semi-líquida, para uma mistura densa/ coesa, proporcionando a abertura (normalização) ao tráfego ao período de 1 hora (de cura ao sol) após a sua aplicação.

EMPREGO:

O microrrevestimento é utilizado em projetos de reabilitação de superfície de pavimentos, sendo normalmente projetado para rodovias ou vias urbanas com aplicação em dupla camada: (regularização/impermeabilização e rugosidade/rolamento).

Apresentam características de excelente aderência ao pavimento a ser tratado, elevada coesão de seus componentes, pela qualidade dos materiais empregados neste serviço, em atendimento às especificações, espessura regular, uniforme e alto desempenho, de suas características à longo prazo. Também é projetado como revestimento asfáltico em camada de rolamento, constituindo a capa asfáltica sobre base imprimada, na implantação de pavimentos em vias urbanas e em rodovias de baixo volume de tráfego.

Dentre as finalidades de sua aplicação, destacam-se as seguintes:

- Impermeabilizar revestimentos antigos com desgaste superficial;
- Proteção de revestimentos recentes de graduação aberta;
- Selar fissuras (<3mm) e melhoria estética de pavimentos antigos;
- Elevar o coeficiente de atrito (pneu/pavimento/rugosidade);
- Revestimento delgado sobre pavimento/preservação do greide da pista;
- Camada auto-aderente ao pavimento subjacente, salvo necessidade de pintura ligação quando recomendada;
- Enchimento (nivelamento de trilhas de rodas / <2cm);
- Prolongar período de vida útil dos pavimentos asfálticos.

4.5.2 COMPONENTES DO MICROREVESTIMENTO:

Emulsão Asfáltica: (RC-1C- E)

Características tecnológicas: emulsão asfáltica catiônica modificada por polímeros elastoméricos (SBS,SBR) de microrrevestimento asfáltico a frio, de ruptura rápida controlada, com coesão e cura rápida (ao sol). Para a aplicação neste serviço onde haverá uma camada de microrrevestimento, com espessura de 10 mm e taxa de RC-1C-E a 0,0019 T/M2 .

Agregados:

Os agregados empregados em microrrevestimento, devem apresentar características tecnológicas em conformidade com as especificações técnicas projetadas ao serviço à ser realizado. A qualidade destes materiais é fundamental à durabilidade do serviço, sendo indicadas nas especificações as faixas granulométricas a serem adotadas ao tipo de camada.

Os agregados individualmente ou a mistura de agregados (composição granulométrica do traço com o emprego de 1, 2, 3, e até 4 materiais pétreos) deverão ser peneirados em malha na dimensão definida pelo projeto, para expurgar elementos graúdos e promover à mistura (entrosamento) do material final à ser utilizado.



As dimensões granulométricas dos traços (misturas) de agregados normalmente são referidas como: mistura de agregados 0/4mm, 0/6mm, 0/9mm e 0/12mm.

Na composição destes traços, empregam-se agregados 100% britados, tipos: pó de pedra 3/16" (4mm), pó de pedra grosso ou granilha 1/4" (6mm), brita ou gravilhão 3/8" (9,5mm) e brita de 1/2" (12mm).

Os elementos fillerizados (<#200) destes agregados, submetidos a ensaio de reatividade com solução de azul de metileno, poderá determinar a presença de inorgânicos prejudiciais à qualidade, inviabilizando o emprego do material.

Filler: (Aditivo sólido)

Os filleres geralmente incorporados ao traço de agregados, têm caráter reativo (ex: cimento Portland, cal hidratada etc..) para promover processo tixotrópico da mistura asfáltica fluida.

São também (os filleres ativos) denominados de aditivo sólido, pois apresentam reações de aceleração ou retardamento de ruptura e cura da emulsão asfáltica no seio da argamassa asfáltica (microrrevestimento), em função da natureza mineralógica do agregado empregado.

(Nota: O consumo destes filleres ativos ou aditivos sólidos é indicado no projeto da massa asfáltica, geralmente em 1.0% em peso dos agregados, podendo sofrer variação do teor, em função das condições climáticas do local da obra e da temperatura da pista no ato da aplicação, ou seja, temperaturas elevadas = maior consumo para o equilíbrio tixotrópico da mistura asfáltica fluida, independente de especificações de serviços que determinam variação permitida em 0,3% \pm em relação ao projeto, pois a função principal destes elementos é a de estabilidade do tempo de mistura para possibilitar a aplicação do microrrevestimento, não tendo função específica de granulometria no traço de agregados, evitando-se o seu consumo em teores superiores à 2,0%, podendo ocorrer reação de coloração diferenciada da massa asfáltica durante o processo de ruptura/cura, em condição climática de alta incidência solar ou ainda em tempo nublado).

Aditivo Líquido:

Aditivos líquidos, quando necessário, deverão ser incorporados na mistura asfáltica, durante o ato de usinagem para adequação dos tempos necessários às operações de mistura, espalhamento e de ruptura da emulsão no seio da argamassa de microrrevestimento (acelerar ou retardar).

As características mineralógicas dos agregados indicam, já no projeto da mistura a necessidade do emprego destes materiais, ou ainda, se necessária a sua adição no ato da aplicação (condição climática de temperatura alta/calor).

Água:

Á água a ser empregada na usinagem da mistura asfáltica, cujo teor é variável, a depender das condições de umidade dos agregados para proporcionar a consistência fluida adequada à



aplicação (espalhamento) do microrrevestimento, deverá ser limpa, isentos de materiais orgânicos ou argila em suspensão, isenta de sais minerais dissolvidos ou de produtos químicos de tratamento.

À presença de sais solubilizados (não visíveis) na água de mistura, acarretam reação de desestabilização da emulsão asfáltica, tornando impraticável a operação de usinagem do microrrevestimento, sendo importante o encaminhamento da amostra da mesma, que será utilizada na realização dos serviços, juntamente com os materiais britados que serão transportados para o canteiro de obras (“britagens recentes”), para o laboratório de projeto da mistura asfáltica, para a comprovação de suas características técnicas.

Nota: Estudos realizados em épocas anteriores (remotas), sobre os materiais, não caracterizam as reais condições dos mesmos, no momento de realização dos serviços.

4.5.3 EQUIPAMENTO/APLICAÇÃO:

O microrrevestimento asfáltico a frio é aplicado com um equipamento específico, denominado de usina móvel de micro, constituído de silos de agregados, de filler, de fibras, tanques de emulsão, de água e de aditivo líquido, um misturador de eixo duplo e paletas (pug-mill), montados sobre chassi, e uma caixa distribuidora dotada de eixos helicoidais para promover a constante homogeneidade da mistura asfáltica em seu estado fluido.

A ausência desta misturação (complementar) junto à caixa distribuidora pode promover a ruptura da emulsão asfáltica (fenômeno denominado “ruptura por inércia”), impossibilitando a aplicação da mistura asfáltica.

4.5.4 CURA E ABERTURA AO TRÁFEGO:

Após a aplicação da camada de microrrevestimento, é necessário aguardar período de ruptura total e cura, para a evaporação da umidade constituinte do sistema e estabilidade (coesividade) da mistura asfáltica, ao período de uma (01) hora (exposição ao sol) e abertura ao tráfego.

Para as obras viárias, a ação do tráfego é suficiente para garantir a compactação da camada (delgada) de microrrevestimento. No caso de pistas de aeroportos, de alta velocidade (automobilismo) e em pátios de estacionamento, a compactação (rolagem) com equipamento de pneus se faz obrigatória.

4.5.5 RESTRIÇÕES AO EMPREGO:

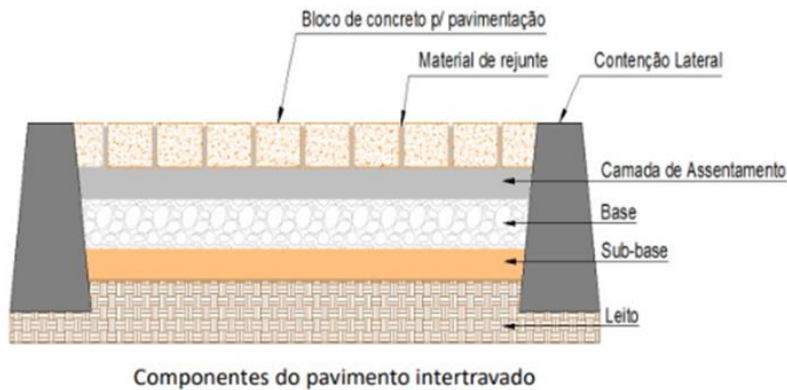
À realização dos serviços em período chuvoso, anterior à execução (umidade infiltrada no pavimento) ou eminência de chuva após a aplicação ou na fase de compactação pelo tráfego.

Pavimento asfáltico apresentando deficiência estrutural, trincas >3mm (ativas), defeito por fadiga (couro-de-jacaré) não constitui substrato a ser tratado com microrrevestimento.

Sobre revestimentos asfálticos lisos (ou polidos), vias de alta velocidade ou tráfego pesado, ou apresentando oxidação excessiva superficial, recomenda-se a execução de pintura de ligação (convencional ou polimérica) para evitar descolamentos (em placas) da camada de microrrevestimento.



4.6. Piso em Bloco Intertravado



Será executada uma base com espessura de 15 cm com cascalho. Depois de compactado e regularizado, o solo receberá camada de areia grossa com espessura de 6 cm, que servirá de substrato para recebimento do piso de concreto intertravado (PAVER) com espessura mínima de 8 cm e nas dimensões 25x25cm, conforme o orçamento.

O material deverá apresentar resistência à compressão mínima de 25 Mpa (NBR 9781).

5. DRENAGEM PLUVIAL

5.1. INTRODUÇÃO

Os elementos do projeto de drenagem foram projetados visando à captação e condução das águas precipitadas na avenida e vias de acesso. O sistema compreende a captação das águas através de sarjetas que as conduzirão em direção a bocas de lobo, galeria de água pluvial e lançamento das águas.

A rede coletora principal tem como função conduzir as águas captadas pelas bocas de lobo em direção ao local de deságue.

O diâmetro mínimo utilizado foi de 0,60 m para os tubos de ligação e 0,80 m para a rede principal. No projeto foram adotados os seguintes critérios:

- Altura mínima de recobrimento acima da geratriz superior dos bueiros tubulares de 1,00 m quando sujeita a influência da carga do tráfego;
- Em todos os casos o apiloamento lateral e a compactação manual do material, foram previstos até a altura mínima de 0,60 m sobre a geratriz superior dos tubos;
- Os tubos de concreto armado indicados foram do tipo macho e fêmea, sendo que as classes seguem tabela da ABNT em função da altura de aterro NBR 8890.
- Trechos da rede e estruturas localizadas a montante e a jusante das estruturas existentes deverão passar por adequação, caso necessário, após verificação in loco das estruturas existentes.
- Os tubos deverão ser rejuntados externa e internamente com argamassa aditivada, no traço 1:3, de cimento, areia média e impermeabilizante. Antes da execução de qualquer junta, deverá ser verificado se a ponta do tubo está perfeitamente centrada em relação à bolsa.
- Tubos com trincas serão descartados não sendo permitido sua utilização.



5.2. ESCAVAÇÃO

As escavações deverão ser de conformidade com as dimensões e greides fixados no projeto e deverão atingir a profundidade do projeto mais 20 cm, isto para que se possa fazer o acerto final e regularização do fundo da vala manualmente, de modo que o mesmo possa apoiar o tubo de forma regular.

Para evitar o perigo de desmoronamento dos taludes verticais, as valas deverão ser escavadas obedecendo as seguintes precauções:

- Taludes inclinados;
- Escavação em bancadas;
- Escoramento com madeira.

Quando ocorrer afloramento do lençol freático, a fiscalização poderá autorizar o bombeamento da água aflorada.

Os materiais inadequados, tais como: argila orgânica, turfas, areia fofa, argila muito plástica e saturada a 100%, deverão ser removidas na largura e profundidade indicadas pela fiscalização.

Na escavação de valas para qualquer tipo de tubo, estabeleceu-se que os taludes tenham a inclinação de 3:1.

Após o acerto final de fundo de vala, deverá ser executado o apiloamento com soquete manual, de modo que o terreno assim compactado não sofra recalques, quando se processar o reaterro sobre o tubo assentado.

5.3. POÇO DE VISITA

Os poços de visita serão construídos em alvenaria de bloco de concreto maciço, assentados em argamassa de cimento e areia no traço 1:4, terão a laje de fundo construída em concreto armado assentados sobre lastro de brita n.º 2.

A tampa será em concreto armado e deverá ter um furo excêntrico de diâmetro de 60 cm para o acesso de um homem a executar a limpeza e manutenção do poço de visita e da rede pluvial.

Quando houver necessidade, a critério da fiscalização serão projetados poços de visita em concreto armado.

Os poços de visita terão o seguinte formato:

- Acima de 50 até 150 cm, quadrados para rede simples e retangulares para redes duplas.

Os poços de visita serão colocados em cada cruzamento de vias, onde haja mudança de diâmetro, mudança de declividade e nas mudanças de direção das redes. A distância de um poço ao outro nunca deve ultrapassar de 100 metros.



Os poços de visita terão altura mínima de 140 cm e as chaminés alturas máximas de 180 cm.

A chaminé sobre o poço de visita deverá ir até o nível superior da base do pavimento, sendo vedado com tampão.

5.4. BOCAS DE LOBO

As bocas-de-lobo serão construídas nas calçadas contíguas às sarjetas, próximas aos cruzamentos e no meio dos quarteirões e em pontos baixos estratégicos com relação a coleta de água pluvial, locais que deverão ser mostrados em projetos.

Sua colocação será a montante dos poços de visita. Junto a boca-de-lobo, será feito um rebaixamento, com declividade de 5% na sarjeta, para facilitar o escoamento de água para seu interior.

Será construída em alvenaria de bloco de concreto (14x19x39) cm assentados em argamassa de cimento, conforme especificações para os poços de visita.

5.5. RAMAIS

Ramais são redes que saem das bocas-de-lobo e vão até os poços de visita. Terão diâmetro mínimo de 60 cm. As especificações dos tubos são as mesmas citadas anteriormente.

5.6. ESCORAMENTO

Onde houver necessidade de escoramento, estes serão contínuos ou descontínuos. Serão executados com pranchões aparelhados e estroncas de madeira roliças com diâmetros superiores a 10cm.

5.7. ESGOTAMENTO

Para os casos em que a vala atinja o lençol freático, as técnicas usuais de esgotamento ou rebaixamento do nível do lençol terão que ser aplicadas.

5.8. TRANSPORTE ATÉ A VALA

Os tubos devem ser transportados até a vala com os cuidados descritos anteriormente, devendo permanecer ao longo da vala o menor tempo possível, a fim de evitar acidentes e deformações.

5.9. FUNDAÇÃO E BERÇO

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo a declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado, convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte do fundo da vala normal.



O fundo da vala deve apresentar resistência suficiente para suportar as solicitações de projeto sem recalque excessivo ou diferencial. Solos muito moles ou expansivos, solos orgânicos ou saturados são inadequados para esta finalidade e requerem um reforço com camada de brita ou cascalho, de no mínimo 15cm, compactada adequadamente, ou concreto convenientemente estaqueado. A tubulação sobre a fundação deve ser apoiada sobre berço de uma camada de areia, pedra britada ou cascalho, com 15 cm de espessura.

O berço deverá ser compactado com um grau de compactação maior ou igual à 95% do ensaio do Proctor normal para solos e materiais granulares de granulometria contínua. Para areias ou materiais granulares finos de granulometria uniforme a compactação deverá ser hidráulica e o grau de compactação relativa maior ou igual a 75% do ensaio de referência obtido em laboratório. Em todos os casos o desvio de umidade ótima deverá estar em torno de 10% da umidade ótima obtida no ensaio adotado como de referência para o controle tecnológico.

5.10. DESCIDA DOS TUBOS NA VALA

A descida dos tubos até o fundo da vala pode ser efetuada manualmente ou com auxílio de cordas e vigas de madeira inclinada, formando rampas, por onde os tubos poderão ser rolados vagarosamente. Ao se utilizar equipamentos mecânicos para descer a tubulação, a mesma deverá ser suspensa por cordas amarradas em 2 pontos de apoio.

O assentamento do tubo deve ser centralizado dentro da vala.

5.11. ENVELOPAMENTO DO TUBO

Sendo estruturalmente resistente no sistema solo-tubo, o material de envolvimento da tubulação deve ser cuidadosamente selecionado e disposto ao redor do tubo.

Recomenda-se que o material de envolvimento da tubulação seja granular e bem graduado. Brita graduada, areia ou outros solos naturais de classificação GW, GP, SW, SP, GM e SM (no sistema unificado de classificação de solos são os materiais indicados. Solos muito

finos ou de alta plasticidade são considerados inadequados para o envolvimento de tubos flexíveis.

Descarregar o material de envolvimento com a concha de uma retroescavadeira, em quantidades adequada para realizar convenientemente a compactação em camadas do mesmo, utilizando se necessário uma escora de madeira para evitar o deslocamento dos tubos. Não é recomendado descarregar o material de envolvimento da tubulação da caçamba de um caminhão diretamente sobre o tubo. Espalhar o material de envolvimento com enxadas e pás.

Deve-se garantir que o material envolva totalmente o tubo e compactá-lo até que alcance o grau de compactação especificado.

O envolvimento deve ultrapassar a geratriz superior da tubulação, formando uma camada adicional de 30 cm.



Nas situações em que houver possibilidade de migração de finos do solo original da vala para o material de envolvimento, deve ser considerada a utilização de um geotêxtil para evitar essa ocorrência.

5.12. COMPACTAÇÃO DO MATERIAL DO ENVELOPAMENTO

A compactação do material de envolvimento do tubo pode ser feita hidraulicamente, com soquetes manuais ou equipamentos mecânicos (sapos mecânicos) dependendo do tipo do material. Deve ocorrer simultaneamente ou alternadamente nos dois lados do tubo, de modo a evitar o seu deslocamento durante esta operação. No primeiro terço do diâmetro da tubulação, deve-se observar o completo preenchimento ao redor do tubo, utilizando-se soquetes manuais. A espessura das camadas, os equipamentos e procedimentos utilizados na compactação devem ser especificados em projeto ou serão definidos pelo engenheiro da obra. Na falta de especificações, recomenda-se utilizar camadas entre 10 a 20 cm de espessura e controlar o grau de compactação alcançado a cada camada, permitindo assim a remoção e a reconstituição nos casos em que não forem atingidos os parâmetros desejados.

Na primeira camada acima da geratriz superior da tubulação, proceder a compactação mecânica, na região compreendida entre o plano vertical tangente à tubulação e a parede da vala. Se houver escoramento na vala, este deve ser retirado progressivamente, preenchendo-se todos os vazios.

Em qualquer caso, o material de envoltória não poderá ser lançado em uma única camada, ou em espessura superior à recomendada.

O controle do grau de compactação deverá ser realizado para garantir que sejam atingidos os valores de módulo de reação do solo previstos no projeto estrutural.

Podem ser utilizados nesse processo diversos métodos, dentro os quais citamos: penetrômetro, agulha de Proctor, controle de umidade (speedy test).

5.13. REATERRO DA VALA

Após o envolvimento da tubulação, o restante da vala deve ser preenchido com o próprio solo de escavação até que se atinja o nível original do terreno.

Caso exista tráfego de veículos no local, o material de reaterro deverá ser compactado em camadas utilizando-se nas primeiras camadas equipamentos leves (soquete manual ou sapo mecânico) para evitar a ocorrência de danos a tubulação, e nas demais camadas pode-se utilizar outros equipamentos mais pesados.

5.14. TAMPÃO

Para vedação da chaminé de inspeção dos poços de visita, usar-se-á tampão de concreto, os mesmos são chumbados na chaminé.

CHAMINÉS

Serão de forma cilíndrica construídas em alvenaria de tijolo comum assentados com argamassa 1:4. Nas paredes serão chumbados estribos de ½", que servirão de escada para manutenção dos poços de visita.

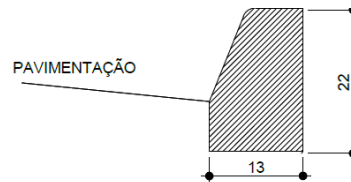


6. MEIO-FIO

6.1. Meio-fio sem sarjeta:

O meio-fio sem sarjeta será executado, após escavação manual da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto.

Os meios-fios serão em concreto moldado in loco com extrusora tendo 13 cm de base e 30 cm de altura, conforme detalhe abaixo:

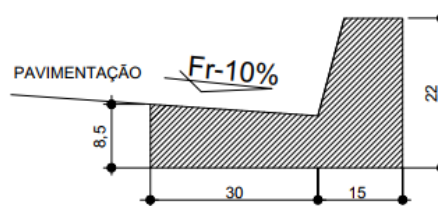


SEÇÃO DO MEIO FIO SEM SARJETA EM
CONCRETO FCK 20 MPA
MEDIDAS EM CENTÍMETRO
NO LADO DA RUA COM MENOR
ESCOAMENTO DE ÁGUAS
PLUVIAIS E NO CANTEIRO CENTRAL
SERÁ CONSTRUÍDO
MEIO FIO SEM SARJETA.

6.2. Meio-fio com sarjeta:

O meio-fio com sarjeta será executado, após escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto.

Os meios-fios com sarjeta conjugado de concreto serão em concreto 20 MPA, moldados in loco tendo guia com 15 cm de base e 22 cm de altura, e sarjeta com 30 cm de base e 8,50 cm de altura, conforme detalhe abaixo:



SEÇÃO DO MEIO FIO COM SARJETA EM
CONCRETO FCK 20 MPA
MEDIDAS EM CENTÍMETRO
NOS BORDOS DA PAVIMENTAÇÃO
PARA ESCOAMENTO DE ÁGUAS
PLUVIAIS SERÁ CONSTRUÍDO
MEIO FIO COM SARJETA.

7. SINALIZAÇÃO

7.1. Sinalização horizontal

Consiste na execução de linhas longitudinais que tem a função de definir os limites da pista de rolamento, a de orientar a trajetória dos veículos, ordenando-os por faixas de tráfego, e ainda a de regulamentar as possíveis manobras laterais, tanto para mudança de faixa, como para utilização temporária de uma faixa com sentido oposto de tráfego, nas manobras de



ultrapassagem, sendo estas linhas executadas com tinta acrílica nas cores amarela “âmbar” e branco conforme projeto.

A sinalização horizontal deverá ser executada por meio mecanizado, e por pessoal habilitado e obedecer às medidas e localização em projeto, de acordo com o CTB (Código Brasileiro de Trânsito).

7.1.1. Pré-marcação e alinhamento

A pré-marcação será feita com base no projeto e com o uso de equipamentos de topografia, antes da aplicação da pintura à mão ou à máquina.

7.1.2. Preparo da superfície

Antes da aplicação da tinta, a superfície deve estar seca e limpa, sem sujeiras, óleos, graxas ou qualquer material estranho que possa prejudicar a aderência da tinta ao pavimento. Quando a simples varrição ou jato de ar forem insuficientes, as superfícies devem ser escovadas com uma solução adequada a esta finalidade. A sinalização existente que será modificada deve ser removida ou recoberta não podendo deixar qualquer falha que possa prejudicar a nova pintura do pavimento.

7.1.3. Aplicação

A pintura deverá ser executada somente quando a superfície estiver seca e limpa e quando a temperatura atmosférica estiver acima de 4°C e não estiver com os ventos excessivos, poeira ou neblina. A tinta deverá ser misturada de acordo com as instruções do fabricante antes da aplicação. A tinta deverá ser totalmente misturada e aplicada na superfície do pavimento com equipamento apropriado na sua consistência original sem adição de solventes. Se a tinta for aplicada com pincel, a superfície deverá receber duas camadas sendo que a primeira deverá estar totalmente seca antes da aplicação da segunda. Imediatamente antes de uma aplicação de pintura, serão misturadas à tinta microesferas de vidro do tipo I-B, conforme NBR 6831 (premix) à razão de 200 g/l a 250g/l. Sobre as marcas previamente locadas será aplicado, em uma só demão, material suficiente para produzir uma película de 0,4 mm de espessura, com bordas claras e nítidas e com largura e cor uniforme. Sobre as marcas pintadas, com tinta ainda úmida, serão aplicadas por aspersão microesferas de vidro do tipo II-A, conforme a NBR 6831 (drop-on) na razão mínima de 200g/m².

7.1.4. Tinta

Condições Gerais: A tinta deve:

- Ser à base de resina acrílica estirenada;
- Ser antiderrapante;
- Permitir boa visibilidade sob iluminação natural e artificial;
- Manter inalteradas as cores por um período mínimo de doze meses sem esmaecimento ou descoloração;
- Ser inerte à ação da temperatura, combustíveis, lubrificantes, luz e intempéries;
- Garantir boa aderência ao pavimento;
- Ser de fácil aplicação e de secagem rápida;
- Ser passível de remoção intencional, sem danos sensíveis à superfície onde for aplicada;



- Ser suscetível de rejuvenescimento ou de restauração mediante aplicação de nova camada;
- Ter possibilidade de ser aplicada, em condições ambientais, em uma faixa de temperatura de 3 a 35°C e umidade relativa do ar de até 90%, sem precauções iniciais, sobre pavimentos cuja temperatura esteja entre 5 e 60°C;
- Não possuir capacidade destrutiva ou desagregadora ao pavimento onde será aplicada;
- Não modificar as suas características ou deteriorar-se após estocagem durante seis meses, à temperatura máxima de 35° C em seu recipiente;

Cor: A cor da tinta branca deverá estar de acordo com o código de cores Munsell N 9,5 aceitando-se variações até o limite de Munsell N 9,0.

A cor da tinta amarela deverá estar de acordo com o código de cores Munsell 10YR, 7,5/14, aceitando-se as variações 10 YR 7,5/12, 10 YR 7,5/16 e 10YR 8,0/14.

Condições no Recipiente: A tinta, logo após a abertura, não poderá apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por agitação manual e, quando agitada, deve apresentar aspecto homogêneo. A tinta não poderá apresentar coágulos, nata, caroços, películas, crostas ou separação de cor.

7.1.5. Controles

Controle Quantitativo: Na aplicação de faixas retas, as larguras das marcas não podem divergir daquelas fixadas em projeto mais que 5%. 6.2.

Controle Qualitativo: A CONTRATANTE, a seu critério, exigirá do fornecedor atestados emitidos por laboratório idôneo, que garantam as qualidades especificadas da tinta fornecida, podendo ainda, desde que marcado com a devida antecedência, observar no local os testes e ensaios que achar convenientes. Exigirá ainda a seu critério, certificados emitidos por entidades públicas ou privadas, que atestem a capacidade da contratada de bem executar os serviços. O controle visual do serviço será exercido pela FISCALIZAÇÃO, podendo, a seu critério, rejeitar os serviços que não atendam as especificações, que serão refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

7.1.6. Proteção

Todo material aplicado será protegido, até sua secagem, de todo o tipo de tráfego, cabendo a CONTRATADA a colocação de avisos adequados. A abertura das pistas sinalizadas ao tráfego será feita após o tempo previsto pelo fabricante da tinta. 8. EQUIPAMENTOS

Equipamentos de Limpeza: O equipamento de limpeza constará da aparelhagem necessária para limpeza e secagem da superfície onde será aplicada a pintura, tais como escovas, brochas, vassouras, compressores, ventiladores, etc.

Equipamentos de Aplicação: O equipamento de aplicação constará de um parêlo de projeção pneumática, mecânica ou combinada e tantos apetrechos auxiliares para pintura manual quantos forem necessários ao bom desempenho do serviço. A aparelhagem mecânica será um equipamento, aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO, próprio para espalhamento atomizado (pulverização), adequado para aplicação de pintura de sinalização horizontal, capaz de produzir uma película de espessura e largura constantes, formando marcas com bordas vivas, sem corrimentos ou respingos e dentro dos limites de alinhamento fixados no projeto.

7.2. Placas de Sinalização Vertical



As placas de sinalização vertical tem por finalidade informar aos usuários ou condutores, as condições e proibições, obrigações, advertências ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito à elas constitui infração.

As placas serão confeccionadas em chapa de aço que, após ser cortada e furada na dimensão final, deverá ter suas bordas lixadas, antes do processo de tratamento composto por: Retirada da graxa, decapagem e fosfatização em ambas as faces, aplicação no verso de demão de “wash primer”, a base de cromato de zinco com solvente especial para galvanização e secagem em estufa a 180º C, o acabamento final do verso deverá ser feito com uma demão de “Primer Sintético” e duas demão de esmalte sintético a base de resina alquídica ou poliéster na cor preto fosco, com secagem em estufa à temperatura de 140º C.

Em função do comprometimento com a segurança da via, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retrorrefletivas do tipo “esferas expostas”. O verso da placa deverá ser na cor preta, fosca ou semifosca, devendo constar o nome do fabricante e a data de fabricação com mês e ano.

7.2.1. Placas de regulamentação – Parada obrigatória

A Placa de Regulamentação, Parada Obrigatória (R-1), deverá ser confeccionada em chapa de aço nº 16, medindo 60 cm de diâmetro com pintura eletrostática semi-refletiva na cor vermelha com a denominação PARE e a orla na cor branca, em conformidade com a determinação do CTB (Código Brasileiro de Trânsito), abaixo:

Parada obrigatória

R-1



Características dos Sinais R-1 e R-2

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	R-1	Fundo	Vermelha
		Orla interna	Branca
		Orla externa	Vermelha
		Letras	Branca

Dimensões mínimas - sinal de forma octogonal - R-1

Via	Lado mínimo (m)	Orla interna branca mínima (m)	Orla externa vermelha mínima (m)
Urbana	0,25	0,020	0,010



7.2.2. Placas de identificação de ruas – Logradouro

As placas para identificação de ruas serão em chapa de aço nº 16, com pintura esmalte sintético na cor azul com orla e dizeres na cor branca, nas dimensões de 45x20 cm. Na placa deve-se constar o nome da rua, bairro e CEP (Código de Endereçamento Postal), conforme detalhe abaixo:



7.2.3. Suporte para as placas

As placas deverão ser fixadas em suportes do tipo ecológico metálico cilíndrico - Diâmetro Ø 2" (50mm). Os suportes deverão ser colocados em buracos de, no mínimo, 60 cm de profundidade chumbados com uma barra de ferro para travamento na base de concreto de 15 MPA.

Os suportes devem ser fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas, garantindo a correta posição do sinal

NOTA: Os suportes devem ser fixados na calçada, próximos ao meio-fio, de forma a não obstruir a acessibilidade universal, mantendo-se uma circulação livre de 1,20 metros para pedestres e cadeirantes. Em casos de dúvida a fiscalização e/ou o autor do projeto deverá ser consultado.

8. LIMPEZA FINAL

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Ao término da obra deverão ser desmontadas e retiradas todas as instalações provisórias, bem como todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

9. ENTREGA DA OBRA

Concluídos os serviços de limpeza, deverá ser realizada uma inspeção minuciosa para assegurar as perfeitas condições de funcionamento, segurança e conformidade de todas as instalações e equipamentos envolvidos na obra.