



PREFEITURA MUNICIPAL DE INIMUTABA/MG

PROPONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE INIMUTABA /MG

OBRA: RECAPEAMENTO ASFÁLTICO EM TSD (TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO)

LOCAL: RUA RAIMUNDO COSTA CHAVES, INIMUTABA/MG

1. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO – OBJETIVO e JUSTIFICATIVA

A Pavimentação asfáltica em TSD (Tratamento Superficial Duplo) consta como uma das prioridades do município, tendo por objetivo principal a melhoria da qualidade de vida da população, assim como desenvolvimento e valorização das áreas de interferência, amplamente aguardada pela população, o que se justifica pelo efeito em cascata, em que uma benfeitoria “na porta da casa” vai motivando os moradores a melhorarem suas casas, veículos, pertences, etc.

2. OBJETIVO

O objetivo deste memorial é definir o escopo dos serviços a serem realizados para a Obra de Recapeamento Asfáltico em TSD (Tratamento Superficial Duplo) na Rua Raimundo Costa Chaves, Inimutaba/MG.

3. FISCALIZAÇÃO

Esta obra será fiscalizada pelo Departamento de Obras, Urbanismo e Transportes desta Prefeitura, sendo o Responsável Técnico o Engenheiro Athanase Leon Papaspyrou Saint’Yves – CREA/MG 292.433. Tendo como atribuição à fiscalização para a execução da obra conforme os Projetos, Memorial Descritivo, Planilha Orçamentária e Cronograma Físico/Financeiro aprovados pelos Órgãos competentes.

4. META FÍSICA DO PROJETO

O projeto visa atender área total de intervenção de **893,97 m²**, sendo executado **816,57 m²** de Pavimentação em TSD- Tratamento Superficial Duplo, **258,00** metros linear de sarjeta Drenagem Superficial.

TABELA 1: ÁREA DE INTERVENÇÃO

RUA	Comprimento total(m)	Largura (m)	Área Projeto (m ²)
RUA RAIMUNDO COSTA CHAVES	129,00	6,93	893,97
ÁREA TOTAL DE INTERVENÇÃO (m ²)			893,97

Demais medidas e quantitativos podem ser acompanhados na memória de cálculo.

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS:

5.1. INSTALAÇÕES INICIAIS DA OBRA

- Execução da locação das obras, conforme projeto.
- Pagamento das ART's necessárias.
- Será fornecido e instalado de placa de obra em chapa galvanizada #26, esp. 0,45mm, dimensão (3x1,5) m, plotada com adesivo vinílico, afixada com rebites 4,8x40mm, em estrutura metálica de metalon 20x20mm, esp. 1,25mm, inclusive suporte em eucalipto autoclavado pintado com tinta PVA duas (2) demãos

5.2. OPERAÇÃO TAPA BURACO

- Será executado tapa-buraco com pmf com fornecimento do material betuminoso (execução incluindo usinagem, aplicação da massa, pintura de ligação, fornecimento e transporte dos agregados e do material betuminoso).

5.3. RECAPEAMENTO EM TSD

- Será executado limpeza de superfície com jato de alta pressão.
- Será executado a pintura de ligação sem fornecimento do material betuminoso (Execução,



PREFEITURA MUNICIPAL DE INIMUTABA/MG

incluindo transporte do material betuminoso dentro do canteiro de obras).

- Será executado Tratamento superficial duplo com banho diluído e fornecimento do material betuminoso (Execução, incluindo fornecimento e limpeza dos agregados e fornecimento do material betuminoso, exclusive transporte do material betuminoso).
- Será executado o transporte de material de qualquer natureza. Distância média de transporte \geq 50,10 km – pintura de ligação.
- Será executado o transporte de material de qualquer natureza. Distância média de transporte \geq 50,10 km - RR-2C.
- Será executado o transporte de material de jazida para conservação. Distância média de transporte de 10,10 a 15,00 km – BRITA.

1. DRENAGEM SUPERFICIAL

- Execução de sarjeta de concreto usinado, moldada in loco em trecho reto, 30 cm base x 10 cm altura. Af_06/2016

ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

1. PAVIMENTAÇÃO EM TSD

Metodologia

No dimensionamento dos pavimentos foi empregado o "Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis" de autoria do Eng.º Murillo Lopes de Souza (DNER-1966), complementado pela Ata CPGT-02-01 da DEP/DNER.

Concepção das Camadas e Coeficientes de Equivalência Estrutural

Previamente à execução do dimensionamento foram definidos os materiais disponíveis para emprego nas camadas do pavimento e estipulados os seus coeficientes de equivalência estrutural, sendo:

- Sub-base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura: $K=1,0$
- Base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura: $K=1,0$
- Revestimento em TSD- Tratamento superficial Duplo $K=1,4$.

A estrutura dos pavimentos novos das vias projetados é apresentada na tabela abaixo:

Todas as Ruas	Tipo de Pavimentação		Base (cm)	Revestimento (cm)
	Existente	Projetado		
Tipo 01	TSD	TSD	0	3,0

Concepção das Camadas do Pavimento

Apresenta-se a seguir as principais condições executivas das diversas camadas do pavimento:

OBS: POR SE TRATAR DE RUA JÁ EXISTENTE E POSSUINDO UMA PAVIMENTAÇÃO ANTIGA COM ÓTIMO MATERIAL DE BASE, AS MESMAS SERÃO REAPROVEITADAS EXECUTANDO SOMENTE A TAPA-BURACO E EM SEGUIDA UM BANHO COM PINTURA DE LIGAÇÃO E POSTERIORMENTE SERA RECAPEADA COM PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA (TSD).

1. PINTURA DE LIGAÇÃO

A pintura de ligação deverá ser executada utilizando RR-2C, cuja taxa de aplicação deverá ser definida no canteiro de obras, devendo situar em torno de $1,2 \text{ l/m}^2$, de acordo com a especificação do DNER – ES 306/97.

2. Revestimento

O revestimento da pista de rolamento deverá ser executado em TSD – tratamento superficial duplo com emulsão modificada por polímero tipo SBR, atendendo aos limites estabelecidos pela Especificação DNER.

PAVIMENTAÇÃO

Será executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto, prévia e



PREFEITURA MUNICIPAL DE INIMUTABA/MG

independentemente da construção de outra camada do pavimento.

:

PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-2C

Consiste a imprimação, na aplicação de uma camada de material asfáltico, com ligante de ALTA viscosidade, sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- Aumentar a coesão da superfície base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- Promover condições de aderência, entre a pavimentação existente e o revestimento.

CONDIÇÕES GERAIS

Não permitir a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva.

O ligante betuminoso somente deverá ser aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C. Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá ter certificado de análise, além de apresentar indicações relativas do tipo, da procedência, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a refinaria ou fábrica e o canteiro de serviço.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Material

Os materiais constituintes do tratamento superficial duplo são o ligante betuminoso e o agregado mineral, os quais devem satisfazer o contido na Seção 2, e demais especificações pertinentes ao serviço.

Ligante betuminoso

Podem ser empregados:

- a) cimentos asfálticos CAP-7 ou CAP-150/200;
- b) alcatrões, tipos AP-11 e AP-12;
- c) emulsões asfálticas, tipos RR-2C modificadas por polímeros.

O uso de alcatrão ou da emulsão asfáltica somente será permitido quando forem empregados em todas as camadas do revestimento.

Podem ser usados, também, ligantes betuminosos modificados, quando indicados no projeto.

Melhoradores de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o agregado e o ligante betuminoso, deverá ser empregado um melhorador de adesividade, na quantidade fixada no projeto.

Agregados

Os agregados podem ser pedra, escória, cascalho ou seixo rolado, britados. Devem consistir de partículas limpas, duras, resistentes, isentas de torrões de argila e substâncias nocivas, e apresentar as características seguintes:

- a) desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035), admitindo-se agregados com valores maiores, no caso de em utilização anterior terem comprovado desempenho satisfatório;
- b) índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086);
- c) durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME 89);
- d) granulometria do agregado (DNER-ME 083), obedecendo uma das faixas seguintes:

Granulometria dos agregados					
Peneiras		% Passando, em peso			Tolerâncias da faixa de projeto
pol.	mm.	A 1ª camada	B 1ª ou 2ª camada	C 2ª camada	
1"	25,4	100	-	-	± 7
3/4"	19,1	90-100	-	-	± 7
1/2"	12,7	20-55	100	-	± 7
3/8"	9,5	0-15	85-100	100	± 7
Nº 4	4,8	0-5	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: A faixa B pode ser empregada como 1ª e 2ª camada.

Taxas de aplicação e espalhamento

- As quantidades, ou taxas de aplicação de ligante betuminoso e de espalhamento de agregados, serão fixadas no projeto e ajustadas no campo, por ocasião do início dos serviços.



PREFEITURA MUNICIPAL DE INIMUTABA/MG

- As quantidades de ligante betuminoso a serem empregadas na 1ª e na 2ª aplicação, serão definidas também no projeto em função do tipo utilizado (ligante puro por penetração invertida e ligante emulsionado por penetração direta).
- Quando for empregado agregado poroso deverá ser considerada a sua porosidade na fixação da taxa de aplicação do ligante betuminoso.
- Recomenda-se, de uma maneira geral, as seguintes taxas de aplicação de agregados convencionais e de ligantes betuminosos:

Camada	Ligante Betuminoso	Agregado
1ª	-	20 a 25 kg/m ²
2ª	-	10 a 12 kg/m ²
1ª e 2ª Aplicações	2 a 3 l/m ²	-

Agregado																																																																	
Realizar o seguinte:																																																																	
a) análises granulométricas para cada jornada de trabalho (DNER-ME 083) com amostras coletadas de uma maneira aleatória; b) 01 ensaio de índice de forma, para cada 900m ³ (DNER-ME 086); c) 01 ensaio de adesividade, para todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra e sempre que houver variação da natureza do material (DNER-ME 078).																																																																	
Melhorador de adesividade																																																																	
Realizar o seguinte:																																																																	
a) 01 ensaio de adesividade, toda vez que o aditivo for incorporado ao ligante betuminoso (DNER-ME 078); b) 01 ensaio de adesividade, para todo o asfalto aditivado antes de sua aplicação (DNER-ME 079).																																																																	
Controle da execução																																																																	
Temperatura																																																																	
A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura.																																																																	
Taxas de aplicação e espalhamento																																																																	
Ligante betuminoso																																																																	
Agregados																																																																	
O controle de quantidade de agregados espalhados longitudinal e transversalmente será feito, aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de peso e área conhecidos, na pista onde estiver sendo feito o espalhamento. Por intermédio de pesagens, após a passagem do dispositivo espalhador, tem-se a quantidade de agregados espalhada. A tolerância admitida na taxa de aplicação é de $\pm 1,5$ kg/m ² .																																																																	
O número de ensaios e determinações utilizadas no controle de granulometria dos agregados e das taxas será definido pelo Executante em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade, conforme a Tabela seguinte:																																																																	
Tabela - Amostragem variável																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>n</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> <th>19</th> <th>21</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>k</td> <td>1,55</td> <td>1,41</td> <td>1,36</td> <td>1,31</td> <td>1,25</td> <td>1,21</td> <td>1,19</td> <td>1,16</td> <td>1,13</td> <td>1,11</td> <td>1,10</td> <td>1,08</td> <td>1,06</td> <td>1,04</td> <td>1,01</td> </tr> <tr> <td>α</td> <td>0,45</td> <td>0,35</td> <td>0,30</td> <td>0,25</td> <td>0,19</td> <td>0,15</td> <td>0,13</td> <td>0,10</td> <td>0,08</td> <td>0,06</td> <td>0,05</td> <td>0,04</td> <td>0,03</td> <td>0,02</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>n = n^o de amostras</td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4">k = coeficiente multiplicador</td> <td colspan="8">α = risco do Executante</td> </tr> </tbody> </table>	n	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21	k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01	α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	n = n ^o de amostras					k = coeficiente multiplicador				α = risco do Executante							
n	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21																																																		
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01																																																		
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01																																																		
n = n ^o de amostras					k = coeficiente multiplicador				α = risco do Executante																																																								
O número mínimo de ensaios e determinações por segmento (área inferior a 3.000m ²) é de cinco.																																																																	
Verificação final da qualidade																																																																	
Acabamento da superfície																																																																	
O acabamento da superfície dos diversos segmentos concluídos é verificado com duas réguas, uma de																																																																	



PREFEITURA MUNICIPAL DE INIMUTABA/MG

1,20m e outra de 3,00m de comprimento, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder 0,5 cm, quando verificada com qualquer das duas régua.

Alinhamentos

A verificação do eixo e bordos, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação, é feita a trena. Os desvios verificados não deverão exceder ± 5 cm.

Aceitação e rejeição

Para o controle estatístico da granulometria dos agregados das taxas de aplicação do ligante betuminoso e de espalhamento do agregado, em que são especificados intervalos de valores máximos e mínimos, deve-se verificar a condição seguinte:

$$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo de projeto ou } \bar{X} + ks > \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow \text{rejeita-se o serviço};$$

$$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo de projeto e } \bar{X} + ks \leq \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow \text{aceita-se o serviço}.$$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Onde:

X_i - valores individuais.

\bar{X} - média da amostra.

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Os resultados do controle estatístico da execução serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Todos os serviços preliminares e complementares que primem pela qualidade e segurança das obras, mesmo não indicados na planilha de quantitativo e custos, são de responsabilidade do executor das obras.
- **Não serão aceitos boletins de medição sem laudos, atestados e testes dos serviços ou materiais utilizados.**
- Placa de Obra é um item pago pelo Município, e por este motivo pertencem ao Contratante, e ao final da obra deverão ser devolvidos ao Município.
- O Cronograma apresentado pelo Município pode ser apresentado com proposta que atenda ao Executor, porém, deverá ser previamente analisado pelo Município, respeitando as faixas de início e final de obras.
- Quaisquer dúvidas deverão ser sanadas na Visita Técnica.
- A obra, depois de executada, será devidamente limpa e desprovida de qualquer material excedente ou entulho. A limpeza será executada pelo contratado, de forma que após seu término, a rua possa ser utilizada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE INIMUTABA/MG

INIMUTABA/MG, 20 DE MAIO DE 2024

Athanase Leon Papaspyrou Saint'Yves
ENG.CIVIL CREA/MG 292.433/D
Alepsy Engenharia e Consultoria Ltda.