

MEMORIAL DESCRITIVO

APRESENTAÇÃO

O presente relatório apresenta o Projeto de Engenharia para a Obra de Pavimentação Asfáltica na Rodovia SMI 305, que liga a BR 277 ao Frigorífico Friella, na Comunidade CACIC, no Município de São Miguel do Iguaçu.

Informamos que a data base referente aos serviços do SINAPI é de novembro de 2023 e do DER PR é de fevereiro de 2023, com os preços unitários baseados na tabela dos **Relatórios de Custos de Serviços**, com desoneração e sem desoneração.

Dados do projeto:

Objeto: Execução de Obras de Pavimentação Asfáltica em TST – Tratamento Superficial Triplo.

Local da obra: Rodovia SMI 305, que liga a BR 277 ao Frigorífico Friella

Prazo de execução: 120 dias

PROJETO DE ENGENHARIA

INTRODUÇÃO

A Obra de Pavimentação Asfáltica está localizada na Rodovia Municipal SMI 305 que liga a BR 277 ao Frigorífico Friella, na Comunidade CACIC, no Município de São Miguel do Iguaçu, Estado do Paraná.

A via rural em estudo tem constante fluxo de caminhões que transportam suínos para o abate e industrialização.

No local a estrada existente foi levantada com aterro local com cerca de 40 a 50 centímetros de altura e base de 7,0 metros, com pavimentação poliédrica executada a mais de 15 anos com pista de 6,0 metros de largura e que nos últimos anos recebeu capa de CBUQ.

A pista existente apresenta severos recalques em quase toda extensão, proveniente de falta de compactação de base e subleito.

Para corrigir os problemas apresentados a solução será a **demolição do pavimento existente e alargamento do leito estradal em 3,0 metros** que passará a ter 10,0 metros de largura, com **compactação de todo subleito, sub-base de solo sem mistura e base de brita graduada**, e **pavimentação asfáltica em TST** – Tratamento Superficial Triplo.

O projeto consiste de:

- Implantação e pavimentação asfáltica, com as seguintes características:
 - Vias V-1: pista simples de tráfego com larguras de 7,0 metros, com 02 faixa para o fluxo de tráfego, com revestimento asfáltico em tratamento superficial triplo;

A drenagem da via será superficial com escoamento para as lavouras lindeiras, nas bordas do pavimento será **plantada grama em leiva** para proteção dos pequenos taludes.

O projeto vem atender a necessidade da expansão da indústria, tendo-se a construção da via apropriada e segura para o deslocamento dos usuários, a ordenação do tráfego como metas principais.

1.0 – Elementos de Projeto

O projeto de Pavimentação Asfáltica prevê a implantação de via rural pavimentada com revestimento asfáltico tipo Tratamento Superficial Triplo.

Adotou-se também a implantação de um tipo de seção transversal com a readequação e elevação do leito.

As principais características do trecho projetado são:

- **Características Geométricas**

- Região: Plana/Ondulada
- V-1 – Via Coletora: Largura da plataforma: 10,0 m
Largura da pista: 7,00 m
- Declividade transversal em tangentes: 3,0%

- **Demolição do pavimento existente**

O pavimento constituído de capa de CBUQ sobre poliédrico será demolido e removido, com uso de retroescavadeira e caminhões basculantes.

- **Terraplenagem**

Para a implantação da obra de pavimentação asfáltica estão previstos serviços de **terraplenagem** unicamente com materiais de primeira categoria, então todo material orgânico proveniente de restos de lavouras serão limpos, a limpeza poderá ser feita por trator de esteiras.

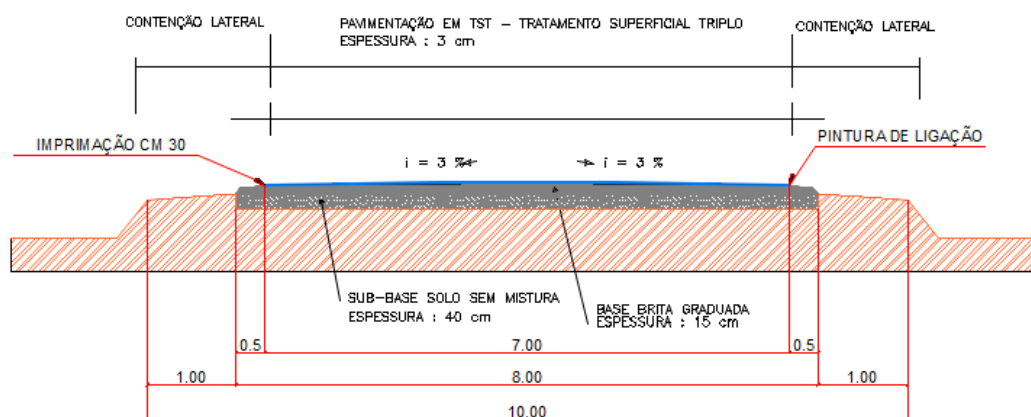
O projeto de terraplenagem consistiu na elaboração das notas de serviço e o cálculo do volume de movimentação de terra para a implantação das características definidas no projeto geométrico, bem como a indicação das origens e destinos dos materiais para o cálculo das distâncias médias de transportes. A complementação da **readequação** ou **alargamento da estrada** será executada com solo da lateral da pista, ou seja, de um lado só, já que o lado esquerdo tem rede elétrica com postes junto a margem, o lado direito será complementado.

O leito existente será **escarificado** e **compactado** junto ao novo leito, este subleito receberá **40 centímetros de sub-base** de solo sem mistura em 2 (duas) camadas, e a seguir camada de **15 centímetros de brita graduada**.

- **Pavimentação**

O projeto de pavimentação visa à definição e o detalhamento de uma estrutura que possa, economicamente, suportar as solicitações impostas pelo tráfego, em condições de conforto e segurança para o usuário, num período de 5 anos.

A seção tipo do projeto para as vias urbanas é apresentada a seguir.



- **Drenagem**

Em virtude da natureza da localidade e das declividades longitudinais, priorizou-se o escoamento superficial.

MEMORIAL DESCRITIVO

ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

O estudo topográfico foi elaborado segundo um plano de trabalho preestabelecido após visitas de técnicos ao local da futura obra, considerando dois fatores principais: o técnico e o econômico.

Neste primeiro fator foram examinadas as situações locais e estudadas as soluções para o projeto visando atender as condições de segurança e de operacionalização do sistema de via de trânsito. O segundo ponto foi abordado visando minimizar os custos de construção, em especial aqueles referentes a terraplenagem.

Os estudos topográficos foram desenvolvidos com o objetivo de fornecer o levantamento e o cadastro de todas as interferências dentro da área da obra, de forma a se obter os elementos necessários à definição para a elaboração do projeto de implantação e pavimentação asfáltica.

Os serviços realizados constaram das seguintes etapas:

- Na fase de anteprojeto, o reconhecimento da área foi efetuado com base nas plantas da área e nos estudos e terrestre.

- A locação e a amarração do eixo das vias foram efetuadas através de métodos já usualmente adotados, com estaqueamento do eixo de 20 em 20 metros nas tangentes e implantação de pontos intermediários quando necessários. Para esse trabalho foram utilizados estação total e níveis com precisão exigida e trena de aço.
- Uma vez executada a locação, todos os piquetes do eixo foram nivelados no sentido crescente do estaqueamento, sendo contranivelados no sentido inverso. O controle deste levantamento altimétrico foi estabelecido através de uma rede básica de referência de nível (RN).

ESTUDOS GEOTÉCNICOS

1.0 – Introdução

Os estudos geotécnicos executados objetivaram o reconhecimento das condições do subleito, sub-base e base das vias a serem pavimentadas, as taxas de aplicação de materiais betuminosos e agregados minerais na pavimentação, bem como o estudo das jazidas de materiais a serem utilizadas na execução da obra.

2.0 – Estudo do subleito

Para reconhecimento dos solos ocorrentes ao longo do subleito, foram realizados furos de sondagem a pá e picareta ao longo do estaqueamento, com profundidade mínima de 1,00 metro abaixo do greide de projeto geométrico.

Para todos os furos de sondagem realizados, foram elaborados boletins de sondagens, onde consta a classificação expedita dos materiais quanto à textura, a cor, tendo sido coletadas amostras de cada horizonte atravessado que devidamente etiquetado e embalado, foram enviadas ao laboratório, onde foram procedidos os seguintes ensaios:

- Análise granulométrica por peneiramento (DNER-ME 80/94);
- Limite de liquidez (DNER-ME 122/94);
- Limite de plasticidade;
- Compactação (Proctor Normal);
- Índice de Suporte Califórnia – ISC (DNER-ME 49/94) utilizando-se energia de proctor Normal.

Após a conclusão dos estudos de campo e laboratório, os materiais foram classificados segundo HRB (Highway Research Board), sendo ainda calculados os Índices de Grupo.

Os resultados dos ensaios foram submetidos a estudos estatísticos, segundo metodologia do DNIT, definindo-se o ISC mínimo do subleito igual a 9%, conforme resultados apresentados em anexo.

3.0 – Ocorrência de Materiais

Material de jazida para sub-base e base:

As ocorrências de materiais terrosos para pavimentação foram sondadas à pá e picareta e os materiais coletados foram submetidos aos seguintes ensaios:

- Análise granulométrica por peneiramento (DNER-ME 80/94);
- Limite de liquidez (DNER-ME 122/94);
- Compactação (Proctor Intermediário para sub-base e Proctor Modificado para base);
- Índice de Suporte Califórnia – ISC (DNER-ME 49/94) utilizando-se energia de proctor intermediário para sub-base e proctor modificado para base.

Pedreiras:

As amostras obtidas das pedreiras foram submetidas aos seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento (DNER-ME 83/94);
- Abrasão Los Angeles (DNER-ME 35/94);
- Adesividade (DNER-ME 78/94).

Areal:

As amostras obtidas dos areais foram submetidas aos seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento (DNER-ME 83/94);
- Impureza orgânica;
- Equivalente de areia;
- Massa específica aparente e real.

4.0 – Jazidas

As jazidas indicadas para a execução do pavimento são as seguintes:

- Pedreira: A jazida para fornecimento de britas tem DMT = 10,00 km, e está localizada à margem da rodovia BR 277, no Município de São Miguel do Iguaçu

PROJETO GEOMÉTRICO

1.0 - Introdução

O projeto geométrico foi detalhado a partir da definição das características técnicas de projeto tais como: rampas e curvas verticais, bem como a determinação da configuração da seção transversal, necessárias às obras de pavimentação asfáltica.

2.0 – Fases do projeto

Nesta fase procedeu-se ao detalhamento completo do Projeto Geométrico, além do processamento dos cálculos de todos os elementos necessários à sua implantação na etapa de obras.

3.0 – Apresentação

Apresentamos neste Projeto Geométrico, além do presente texto elucidativo e justificativo, as plantas desenhadas.

Todo o projeto foi desenvolvido utilizando-se de sistemas informatizados em processo digital compatível com o software AutoCad 2020.

A elaboração do projeto foi iniciada a partir do lançamento de diretriz do traçado e da definição dos elementos planialtimétricos pela topografia.

De posse dos elementos de campo, obtidos nos Estudos Topográficos, os dados foram convertidos em informações digitais, permitindo o detalhamento completo do Projeto Geométrico em planta, perfil e seção transversal.

A linha de projeto representa o greide no eixo da plataforma de pavimentação (revestimento asfáltico).

4.0 – Características operacionais

- Região: Plana/Ondulada
- V-1 – Via Coletora Largura da plataforma: 10,0 m
Largura da pista: 7,00 m
- Declividade transversal em tangentes: 3,0%

A diretriz básica de todo o projeto consistiu no máximo aproveitamento da declividade existente, evitando-se maiores volumes de terraplenagem e desníveis acentuados entre as vias a construir.

O projeto foi executado na escala 1:1.000 sendo o eixo estaqueado a cada 20 m, conforme serviços topográficos. Os alinhamentos estão acompanhados dos rumos. A linha do terreno natural e o greide de pavimentação estão marcados em perfil. Todos os elementos do greide foram indicados, aparecendo rampas em percentagem e suas extensões horizontais das curvas de concordância vertical, estacas e cotas dos PIV, PCV e PTV de cada curva vertical e comprimento da flecha máxima “emax” dessas curvas. Os bueiros estão representados pelas suas convenções, indicando inclusive o seu tipo e seção.

5.0 – Projeto Planimétrico

- Eixo estaqueado de 20 em 20 m;
- Pontos notáveis das curvas (PC, PT, TS, SC, CS e ST);

6.0 – Projeto Altimétrico

O projeto altimétrico é apresentado nas escalas horizontal 1:1000 e vertical 1:200, representando para a via a pavimentar:

A linha do terreno natural e o greide de pavimentação estão marcados em perfil. Todos os elementos do greide foram indicados, aparecendo rampas em percentagem e suas extensões horizontais das curvas de concordância vertical, estacas e cotas dos PIV, PCV e PTV de cada curva vertical e comprimento da flecha máxima “emax” dessas curvas. Os bueiros estão representados pelas suas convenções, indicando inclusive o seu tipo e seção.

PROJETO DE TERRAPLENAGEM

1.0 – Introdução

O projeto de Terraplenagem consistiu na elaboração das notas de serviço e no cálculo do volume de movimentação de terra, para a implantação das características definidas no projeto geométrico, bem como a indicação das origens e destino dos materiais para o cálculo das distâncias médias de transporte.

2.0 – Critérios de execução

O cálculo de volume de terraplenagem foi obtido por um programa de computador que efetuou o cálculo das áreas de corte e aterro em cada seção transversal relativa a uma estaca da via em estudo, determinando-se, subsequente, os volumes excedentes, bem como os volumes acumulados.

As inclinações dos taludes de cortes e aterros foram definidas segundo os estudos geológicos, geométricos e observações de campo:

Corte = 1,0H: 1,0V

Aterro = 1,5H: 1,0V

A distribuição dos materiais foi feita objetivando-se as menores distâncias de projeto possíveis, evitando-se, porém, os transportes seguindo as rampas ascendentes muito acentuadas.

As distâncias de transporte, consideradas no quadro de distribuição de terraplenagem, referem-se às distâncias topográficas entre os centros de gravidade das massas medidas pelo estaqueamento.

Definido o greide de projeto e a seção transversal, foram confeccionadas as notas de serviços de terraplenagem e pavimentação utilizando-se o método computacional e levando-se em consideração as características técnicas da via.

Para todos os volumes geométricos dos aterros, foi considerado o fator de empolamento de 30%.

3.0 – Seções transversais tipo e taludes

As seções transversais tipo de terraplenagem deverão obedecer à plataforma da pavimentação indicada pelo DNIT, para os aterros.

Os taludes, com base nos estudos geológicos e geotécnicos e nas experiências em implantações executadas na região do projeto, terão as seguintes inclinações:

Cortes	1,0 (H) : 1,0 (V)	Aterros	1,5 (H) : 1,0 (V)
---------------	--------------------------	----------------	--------------------------

4.0 – Notas de serviço de terraplenagem

As notas de serviço de terraplenagem foram elaboradas tomando como base o eixo da via projetada, contendo todos os elementos necessários para a marcação e execução dos serviços de terraplenagem.

5.0 – Cubagem dos volumes

A cubagem dos volumes de terraplenagem foi elaborada na gabaritação das seções de projeto lançada sobre o terreno, através de programa de computador.

6.0 – Distribuição dos materiais

A distribuição dos materiais é apresentada em quadros próprios com a origem e o destino dos materiais de terraplenagem e suas respectivas distâncias de transportes.

7.0 – Execução de aterro

Será executado com materiais com capacidade de suporte semelhante ao material de subleito, sendo realizado em locais onde haja necessidade de reforço do subleito ou locais com erosões, devendo ser compactados a 100% do proctor normal.

- A espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 20 cm;
- Não serão permitidos o uso de solos com ISC < 4% e expansão > 2%;
- A compactação deverá atingir no mínimo 100% da MEAS máxima obtida pelo ensaio DNER-ME-47/64 (Proctor Normal);
- A espessura mínima da camada compactada não deverá ser inferior a 10 cm.

Em aterro com mais de 0,20 m de altura, a camada final superior (última camada) deverá ser executada de acordo com as tolerâncias de regularização do subleito.

A compactação dos solos nas proximidades das obras de arte, drenagem ou áreas de difícil acesso será feita com uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e compactadores manuais vibratórios e pneumáticos, com espessura das camadas compatíveis com controle da MEAS e umidade.

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

1.0 – Introdução

O projeto de pavimentação visa à definição e o detalhamento de uma estrutura que possa, economicamente, suportar as solicitações impostas pelo tráfego, em condições de conforto e segurança para os usuários, num período de projeto de 5 anos.

2.0 – Dimensionamento do pavimento

O pavimento foi dimensionado pelo “Método DNER” de autoria do eng. Murilo Lopes de Souza, complementado pelo “Método da Resiliência”, tal como recomendado no Manual de Pavimentação do DNER de 1996.

a) ISC do subleito

O índice de suporte do subleito para o projeto foi estabelecido a partir da análise dos resultados dos ensaios de caracterização física (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria) e ensaios mecânicos (compactação e ISC) dos materiais sondados ao longo do trecho.

O valor de ISC_{proj}. Adotado no dimensionamento do pavimento foi de 9,00%.

b) Coeficientes de Equivalência Estrutural

Os coeficientes de equivalência estrutural adotados no dimensionamento do pavimento são:

- Tratamento superficial triplo $K_R = 1,20$

- Base de brita graduada $K_B = 1,00$
- Sub-base estabilizada granulometricamente $K_{SB} = 1,00$
-

c) Dimensionamento do pavimento – número N

A memória de cálculo do dimensionamento da espessura das camadas do pavimento é apresentada a seguir:

Foram dimensionados pavimentos para:

- V-1 – Via Coletora: Tráfego médio - $N = 1,50 \times 10^5$

Revestimento em tratamento superficial triplo;

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO			
Cidade	Tipo de Via	Função Predominante	Trafego previsto
S. Miguel Iguaçu	V-1	Via Coletora	Médio

Materiais das camadas do pavimento e coeficientes estruturais				
Camada	Tipo	Origem	ISC (%)	Coeficiente
Revestimento	Tratamento superficial triplo			$K_R = 1,2$
Base	Brita graduada		> 60%	$K_B = 1,0$
Sub-base	Solo estabilizado granulometricamente		> 20%	$K_{SB} = 1,0$

Número “N” (USACE)	Revestimento	H _n	H ₂₀	Período de projeto
$1,50 \times 10^5$	T. S. T	36,00 cm	21,00 cm	5 anos

Espessura mínima de CBUQ pelo “Método da Resiliência”				
Tipo de solo do subleito = I		$I_1 = 0$	$I_2 = 0$	
Log D = $3,148 - 0,188 \log N$		Para $N = 1,50 \times 10^5 \Rightarrow D = 149,59$		
$R = 807,961 / D - 5,737 + 0,972 I_1 + 4,101 I_2$		$R = -0,34 \text{ cm}$	Adotado $R = \text{T. S. T.}$	

Cálculo das espessuras		Para $N = 1,50 \times 10^5$	$R = 2,50 \text{ cm}$
Base:	$R \times K_R + B \times K_B > H_{20}$	$\Rightarrow B = 15,0 \text{ cm}$	Adotado base = 15,0 cm
Sub-base:	$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S > H_n$	$\Rightarrow h_{20} = 40,0 \text{ cm}$	Adotado sub-base = 40,0 cm

Tipo de Via	ISC	H _n	Espessura das camadas
-------------	-----	----------------	-----------------------

			Revestim.	Base	Sub-base	Total
V-1 – Via Coletora	9,00	36,00	2,50	15,00	40,00	57,50

Sequência construtiva:

- **Regularização do subleito: 15 cm**
- **Sub-base de solo: 40,00 cm;**
- **Base de brita: 15,00 cm;**
- **Imprimação da base;**
- **Revestimento (Tratamento Superficial Triplo): 3,00 cm.**

3.0 – Descrição do pavimento projetado

3.1 – Regularização do Subleito

3.1.1 – Generalidades

Esta especificação se aplica a regularização de subleito de área a pavimentar, com os serviços de terraplenagem já concluído.

Regularização é a operação destinada a conformar o leito do terreno, quando necessário, transversal e longitudinal indicado no projeto.

A regularização é uma operação que será executada prévia e isoladamente da construção de qualquer outra camada de pavimentação.

Para a execução dos serviços de regularização do subleito deverá se prever a **compactação da largura da pista de rolamento mais 50 cm de cada lado**, a fim de se compactar a base do meio-fio.

3.1.2 – Execução

Toda a vegetação e material orgânico serão removidos.

Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, proceder-se-á a uma **escarificação geral** na profundidade de 20 centímetros em toda extensão e largura da plataforma obtida ao final da terraplenagem, seguida de uma compactação com energia do Proctor Normal (12 golpes por camada), na faixa de variação de umidade de -2% a +1% em torno da umidade ótima.

O grau de compactação deverá ser de no mínimo 100% em relação à massa específica seca máxima obtida no ensaio DNER-ME 129/94.

3.2 – Sub-base e Base

3.2.1 – Generalidades

Sub-base estabilizada granulometricamente: camada granular de pavimentação executada sobre o subleito ou reforço do subleito devidamente compactado e regularizado.

Base de brita graduada: Brita Graduada é a camada de base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

3.2.2 – Execução

Compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizados na pista devidamente preparada nas quantidades que permitem, após a compactação, atingir a espessura projetada.

A sub-base deverá ser executada em camada única e deverá ser compactada com energia do proctor intermediário (26 golpes por camada), na faixa de umidade de $-1,5\%$ a $+1,0\%$ em torno da umidade ótima.

A base deverá ser executada em camada única e deverá ser compactada com energia do ensaio AASHTO intermediário (26 golpes por camada – $N < 5 \times 10^6$), na faixa de umidade de $-1,5\%$ a $+0,5\%$ em torno da umidade ótima.

O grau de compactação deverá ser no mínimo 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNER-ME 129/94.

Para dimensionamento de projeto e materiais, adotaram-se as espessuras das camadas de acordo com as determinadas nos processos de dimensionamento, conforme as características de cada via.

3.3 – Imprimação

3.3.1 – Generalidades

Consiste em imprimação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base, concluída, antes da execução de um revestimento qualquer, objetivando:

- Aumentar a coesão da superfície da base pela penetração de material betuminoso empregado;
- Promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- Impermeabilizar a base;

3.3.2 – Materiais

O material deve satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT.

O asfalto diluído a ser empregado será do tipo CM-30, ou similar.

A taxa de aplicação é aquela que deve 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/m², conforme o tipo e textura da base e do material escolhido. No caso do presente projeto a taxa adotada será de 1,2 l/m².

3.3.3 – Execução

Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder-se à varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

Aplica-se a seguir o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, em dias de chuvas, ou quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação de temperatura x viscosidade, e deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la sempre que possível fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista fazendo a imprimação da adjacente em seguida.

A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel, transversalmente, na pista de modo que o material betuminoso comece e cesse de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, são retiradas. Qualquer falha do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida. Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida.

3.5- Tratamento superficial triplo

3.5.1- Generalidades

O tratamento superficial triplo consiste de uma camada de revestimento do pavimento constituída por duas aplicações sucessivas de ligante betuminoso, cobertas cada uma por camada de agregado mineral, submetidas a compressão.

3.5.2- Materiais

O ligante betuminoso a ser utilizados será a emulsão asfáltica RR-2C, sendo a taxa de aplicação adotada neste projeto de 4 l/m², no total das duas camadas a serem executadas. A tolerância admitida na taxa de aplicação é de + ou – 0,2 l/m².

Os agregados serão provenientes de pedras britadas, e devem consistir de partículas limpas, duras, resistentes, isentas de torrões de argila e substâncias nocivas. A taxa de agregado adotada no projeto será de 40 Kg/m², no total das três camadas a serem executadas. A tolerância admitida na taxa de aplicação é de + ou – 1,5 Kg/m².

As dosagens finais serão definidas em laboratório de acordo com os ensaios dos agregados.

3.5.3- Execução

Inicialmente, realizar a varredura da pista imprimada para eliminar todas as partículas de pó.

A temperatura de aplicação do ligante betuminoso será determinada em função da relação temperatura x viscosidade. Será escolhida a que proporcionar a melhor viscosidade para o espalhamento.

O material betuminoso deverá ser aplicado de uma só vez, em toda a largura da faixa a ser tratada. Excedentes ou faltas de material betuminoso na pista durante as operações de aplicação devem ser evitadas e/ou corrigidas prontamente.

Cuidados especiais devem ser observados na execução das juntas transversais e das juntas longitudinais para evitar excesso ou falta de ligante betuminoso aplicado nestes locais.

Imediatamente após a aplicação da 1ª camada de material betuminoso, realizar o espalhamento da 1ª camada de agregado, na quantidade indicada no projeto. Excessos ou falhas devem ser corrigidos antes do início da compressão.

Após a compressão da camada, obtida a fixação do agregado, faz-se uma varredura leve do material solto.

Executar a segunda camada de modo idêntico à primeira.

3.6- Capa selante com areia

3.6.1- Generalidades

Considera-se como capa selante, um tratamento superficial simples em que o agregado é uma areia ou pó de pedra, utilizado com a finalidade de impermeabilizar e/ou melhorar a textura de revestimentos novos ou antigos.

A capa selante, como denota o próprio nome, é usada para fechar e impermeabilizar um revestimento betuminoso. Quando empregada como acabamento em tratamento superficial, exerce outra função importante na fixação das partículas da última camada de agregado.

3.6.2- Materiais

O ligante betuminoso a ser utilizados será a emulsão asfáltica RR-2C, sendo a taxa de aplicação adotada neste projeto de 0,6 l/m², no total da camada única a ser executada. A tolerância admitida na taxa de aplicação é de + ou – 0,03 l/m².

Os agregados serão provenientes de areia lavada, e devem consistir de partículas limpas, duras, resistentes, isentas de torrões de argila e substâncias nocivas. A taxa de agregado adotada no projeto será de 9,0 Kg/m², no total da camada única a ser executada. A tolerância admitida na taxa de aplicação é de + ou – 0,3 Kg/m².

As dosagens finais serão definidas em laboratório de acordo com os ensaios dos agregados.

3.6.3- Execução

A temperatura de aplicação do ligante betuminoso será determinada em função da relação temperatura x viscosidade. Será escolhida a que proporcionar a melhor viscosidade para o espalhamento.

O material betuminoso deverá ser aplicado de uma só vez, em toda a largura da faixa a ser tratada. Excedentes ou faltas de material betuminoso na pista durante as operações de aplicação devem ser evitadas e/ou corrigidas prontamente.

Cuidados especiais devem ser observados na execução das juntas transversais e das juntas longitudinais para evitar excesso ou falta de ligante betuminoso aplicado nestes locais.

Imediatamente após a execução do tratamento superficial duplo, aplica-se camada de material betuminoso usando-se emulsão diluída e espalha-se a camada de agregado, areia ou pó de pedra, na quantidade indicada no projeto. Excessos ou falhas devem ser corrigidos antes do início da compressão.