

ESTADO DE SANTA CATARINA

MUNICÍPIO DE JARDINÓPOLIS

**Projeto: Pavimentação Asfáltica
Memorial descritivo**

Local: Jardinópolis – Rua Primo Calgaro



Sumário

1.	APRESENTAÇÃO	3
1.1.	OBSERVAÇÕES INICIAIS:	3
2.	SERVIÇOS PRELIMINARES	3
3.	DRENAGEM	3
3.1.	ESCAVAÇÕES	3
3.2.	ALVENARIA	4
3.3.	TUBULAÇÃO	4
3.4.	ÓRGÃOS COMPLEMENTARES	4
4.	TERRAPLENAGEM	4
4.1.	ESTUDO GEOLÓGICO	5
4.2.	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA DA REGIÃO	5
4.3.	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM	5
4.4.	SUB-BASE E BASE	6
5.	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	6
5.1.	RELATÓRIO DO PROJETO	6
5.1.1.	CAMADA DE ROLAMENTO SOBRE BASE GRANULAR	7
5.1.2.	MATERIAL DA CAMADA DE ROLAMENTO	7
5.2.	PROCESSO EXECUTIVO	8
5.2.1.	IMPRIMAÇÃO	8
5.2.1.1.	GENERALIDADES.....	8
5.2.2.	EXECUÇÃO	8
5.2.3.	PINTURA DE LIGAÇÃO	8
5.2.3.1.	GENERALIDADES.....	8
5.2.4.	EXECUÇÃO	9
5.2.5.	REVESTIMENTO EM CONCRETO ASFÁLTICO	9
5.2.5.1.	GENERALIDADES.....	9
5.2.6.	MATERIAIS	9
5.2.7.	EXECUÇÃO	9
5.2.8.	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA SOBRE CALÇAMENTO	10
5.2.9.	CAMADA DE ROLAMENTO	11
5.2.10.	FISCALIZAÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO	12
5.2.11.	ESPECIFICAÇÕES	12
6.	MEIO-FIO EM CONCRETO	13
7.	SINALIZAÇÃO VIÁRIA	13
7.1.	SINALIZAÇÃO VERTICAL	13
7.2.	PINTURA SOBRE O PAVIMENTO	13
7.3.	SINALIZAÇÃO DE OBRAS	14
7.4.	SINALIZAÇÃO PROVISÓRIA.....	14

1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo refere-se à execução de Pavimentação Asfáltica da rua Primo Calgaro, num total de 947 m². O trajeto foi dividido em Trechos 1 e 2, sendo que no 1 será sobre pavimento com pedras irregulares já existente e no trecho 2 será sobre terreno natural.

1.1.OBSERVAÇÕES INICIAIS:

Será feita a complementação da sinalização viária com novas placas de sinalização vertical. Será executada também a pintura da sinalização horizontal com a demarcação de faixa longitudinal central e lateral.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

Dentre os serviços preliminares podemos destacar a mobilização das forças de trabalho até o local onde serão executados os trabalhos e a administração local da obra. Por ser uma obra de pequeno porte não se faz necessária a instalação de um canteiro e acampamento de obra próximo, porém é de suma importância prever os gastos com a mobilização e a administração local.

Também se deve levar em consideração custos relativos do encarregado geral da obra e do engenheiro responsável pela execução e fiscalização dos serviços executados.

Deverá ser instalada a placa referente ao convênio responsável pelo repasse como indicado abaixo no item "Placas da obra".

3. DRENAGEM

Antes da execução da pavimentação deverá ser executada a complementação da drenagem pluvial, que deverá seguir o projeto.

Deverá ser feita a locação da tubulação, levando-se em conta pontos importantes do projeto, tais como caixas de ligação, bocas de lobo, encontros de condutos, variações de declividade e cada estaca será marcada a cota do terreno e a profundidade da escavação necessária.

3.1. Escavações

Serão feitas as escavações necessárias para execução da alvenaria. Nos aterros deverá ser utilizado material isento de matéria orgânica, em camadas sucessivas de 20 cm, molhadas e apiloadas, garantindo-se a estabilidade do terreno.

O sentido normal da escavação será sempre de jusante para montante. Quando a coesão do solo for muito baixa deverá ser efetuado escoramento de madeira para evitar o desmoronamento.

A reposição da terra na vala deverá ser executada da seguinte maneira: - Inicialmente deverá ser colocado material de granulometria fina de cada lado da canalização, o qual irá sendo cuidadosamente apiloado. Será conveniente tomar precauções de compactar todo solo até cerca de 60 cm acima do tubo, fazendo-se sempre esta compactação lateralmente ao tubo. Depois de 60 cm a terra será compactada em camadas de no máximo 20 cm.

A largura da vala será igual ao diâmetro externo do tubo acrescido de 70 cm para diâmetros de tubos de 50 cm e 60 cm.

A profundidade da tubulação será de no mínimo 120cm para tubos de $d=60\text{cm}$. O recobrimento mínimo dos tubos em concreto simples e em concreto armado será de 60 cm.

3.2. Alvenaria

Serão executadas bocas de lobo em tijolo maciço, nas dimensões de projeto. Os tijolos deverão ser molhados antes de sua colocação.

O assentamento será com argamassa 1:4 ou 1:5 com areia média e produto substituto da cal. As juntas terão espessura máxima de 15mm e rebaixadas a ponta de colher.

O assentamento da tubulação deverá ser feito sobre a argila compactada ou quando o solo for rochoso deverá ser realizado um colchão em areia ou pedrisco, para então assentar a tubulação.

3.3. Tubulação

Os tubos em concreto armado utilizados na obra deverão ser da classe PA-1 (NBR 8890/03) no diâmetro de 0,60 m.

Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

3.4. Órgãos complementares

Os órgãos complementares da rede pluvial serão as bocas de lobo, caixas de ligação e a canalização do esgotamento das bocas de lobo. As bocas de lobo deverão ser executadas com dimensões que se possa ter acesso à tubulação para ser realizada a limpeza quando necessária.

Os dispositivos de boca de lobo e caixas de ligação serão executados com concreto armado com $f_{ck} \geq 20,0\text{MPa}$ e terão o traço da argamassa de revestimento interno de 1:2:8 em cimento, cal e areia. A espessura do revestimento interno da boca de lobo e caixa de ligação será de no mínimo 1,5cm.

4. TERRAPLENAGEM

4.1. ESTUDO GEOLÓGICO

Os estudos geológicos objetivam caracterizar o segmento sob o aspecto das ocorrências geológicas, identificar possíveis jazidas e pedreiras a serem utilizadas, além de fornecer subsídios para a elaboração dos projetos geométrico, de terraplenagem, drenagem, pavimentação e meio ambiente.

4.2. Caracterização geológica da região

O trecho em foco está localizado na Região Geográfica Meio Oeste do Estado de Santa Catarina, no Planalto Catarinense, desenvolvendo-se integralmente nos domínios da Formação Serra Geral.

A geologia do oeste de Santa Catarina é relativamente monótona, pois há uma nítida predominância das rochas constituintes da Formação Serra Geral. Esta formação se caracteriza por derrames basálticos com suas feições típicas, podendo apresentar ou não, no seu topo, rochas mais ácidas constituídas por riódacitos.

4.3. Serviços de Terraplenagem

A pavimentação da Rua Primo Calgaro será executada, no trecho 01 sobre o calçamento existente, e no Trecho 02, sobre solo natural. Como se apresenta na maior parte do trecho em condições favoráveis para a pavimentação, serão feitos apenas serviços para conformação da pista.

As obras de terraplenagem deverão estar concluídas antes do início da construção do pavimento. Inicialmente será feita a marcação da terraplenagem conforme o projeto, para em seguida serem executados os serviços necessários.

A superfície do subleito deverá ser regularizada na largura de toda pista, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal do projeto. Procede-se, então, à escarificação do material, e o seu umedecimento até o teor ótimo de umidade, determinado pelo ensaio de Proctor simples.

A compressão deverá iniciar-se nos bordos, e prosseguir para o centro, devendo cada passada do compressor cobrir, pelo menos, metade da faixa coberta na passada anterior. Nas zonas onde é impossível passar-se o compressor, a compressão deverá ser executada com soquetes manuais ou mecânicos. A compressão estará terminada quando for atingida 95% da densidade máxima, obtida pelo ensaio de Proctor simples. Nas curvas, a compressão deverá começar no bordo interno e progredir até o bordo externo.

Terminada a compressão, o acabamento deverá ser verificado por meio de réguas, devendo as saliências e reentrâncias serem corrigidas.

Sobre o subleito preparado, não será permitido trânsito, devendo a base e o pavimento asfáltico serem executados o mais rapidamente possível, para evitar danos por chuvas.

Onde o subleito não apresenta condições favoráveis à compactação como: baixo suporte, material saturado, etc., deverá o material existente ser retirado e substituído por material selecionado, de modo a conseguir-se um bom suporte.

4.4. Sub-base e base

A rua Primo Calgaro apresenta-se com diferentes superfícies. Na parte sul da área deste projeto, denominada Trecho 01, existe um calçamento instalado, utilizado com um revestimento primário, e já está compactada devido ao uso contínuo e prolongado, a camada existente é considerada como a base.

No denominado Trecho 02, ao norte, existe o terreno natural, que receberá o trabalho completo de compactação do sub-leito, e posteriormente, será executada uma sub-base com rachão na espessura de 20,0 cm que será travada com a camada final da base com brita graduada na espessura de 10,0 cm. As camadas serão devidamente compactadas.

5. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Para a execução da pavimentação asfáltica, deverá ser feita a utilização das normas criadas pelo DNIT. Para isto, devem ser analisados e definidos alguns pontos básicos, como por exemplo, o traço da mistura, a espessura do revestimento, o controle tecnológico dos procedimentos básicos de execução. Estas informações também podem ser visualizadas nas DNER-ME – Métodos de Ensaio.

5.1. Relatório do projeto

O presente projeto de pavimentação asfáltica tem por objetivo conceber uma estrutura construída destinada a:

- ❖ Melhorar as condições de rolamento do tráfego, proporcionando economia, comodidade e segurança;
- ❖ Resistir e distribuir ao subleito (terreno de fundação do pavimento a ser construído) os esforços verticais oriundos do tráfego de veículos;
- ❖ Resistir aos esforços horizontais que nele atuam, tornando mais durável a superfície de rolamento;
- ❖ A princípio o pavimento será constituído das camadas, quais sejam:
 - SUB-BASE e BASE: camadas de material granular destinadas a resistir às deformações e distribuir os esforços verticais oriundos das tensões (pressões) dos veículos, e sobre as quais se executará a capa de rolamento. No presente projeto existem dois trechos com características diferentes: Um possui calçamento, que servirá de base para a camada de asfalto. No outro, o terreno natural servirá de subleito para a sub-base e a base, executadas com pedra rachão e uma camada de travamento de brita graduada, como descrito no item 4.1
 - CAPA DE ROLAMENTO: camada composta de agregados e material betuminoso, tanto quanto possível impermeável e coesa, que recebe diretamente a ação de rolamento dos veículos e intempéries como água, vento, temperatura, atritos, impactos mecânicos e outros, destinada a resistir aos esforços tangenciais de cisalhamento, frenagem, aceleração movimentação centrífuga e outros.

Para este projeto optou-se pelo pavimento de concreto betuminoso asfáltico a quente –

CBUQ, comumente utilizado nas obras de pavimentação urbana e rural de Santa Catarina, que vem apresentando um fator “custo x benefício” bastante apropriado para a maioria dos municípios de pequeno e médio porte do estado.

Sendo o pavimento constituído por um sistema de camadas de espessuras finitas, assentadas sobre um semi-espaço infinito que é o subleito, o problema geral do dimensionamento deste tipo de pavimento consiste em considerar um ponto P qualquer do sistema, no subleito ou no pavimento, e determinar, para este ponto, quando o sistema é solicitado por uma carga de roda Q, o estado de tensão, a deformação e se vai, ou não, haver ruptura.

O sistema será considerado satisfatório, do ponto de vista do dimensionamento, quando não houver ruptura em nenhum ponto, ou quando a deformação máxima satisfizer os limites previamente fixados, sendo as espessuras das camadas aquelas necessárias e suficientes.

Este projeto tomará como referência o Método de Dimensionamento de Pavimento Flexível do DNER/DNIT – 66/79.

5.1.1. Camada de rolamento sobre base granular

Para a camada de rolamento será utilizado CBUQ numa espessura final mínima de 5,0 cm. O lançamento será com vibro-acabadora e a rolagem deverá ser feita com rolo pneumático e o fechamento com rolo liso (Tandem).

5.1.2. Material da camada de rolamento

O agregado utilizado na camada de rolamento terá idênticas especificações acima descritas, sendo que deverá obedecer a seguinte faixa granulométrica, composta de brita no. 1, pó, pedrisco e Filler calcáreo:

Peneira – ASTM	mm	% que passa
$\frac{3}{4}$ "	19,1	100
$\frac{3}{8}$ "	9,52	70 – 90
n° 4	4,80	40 – 72
n° 10	2,09	22 – 50
n° 40	0,42	8 – 26
n° 80	0,18	4 – 16
n° 100	0,075	2 – 10

Pelo menos metade da fração que passa na peneira de 0,074mm deverá ser constituída de Filler calcáreo.

5.2. PROCESSO EXECUTIVO

5.2.1.Imprimação

5.2.1.1. Generalidades

A imprimação consiste numa pintura ligante, que recobre a camada da base, e tem por função proporcionar o fechamento e impermeabilização das camadas de suporte.

O material utilizado para a imprimação é derivado do petróleo, conhecido como asfalto diluído CM-30, a taxa de aplicação do material deverá ser na ordem de 1,20 litros/m².

A imprimação será executada após a base estar perfeitamente limpa e seca, utilizando-se para tal o caminhão espargidor.

5.2.2. Execução

O material betuminoso deverá ser aplicado de maneira uniforme, sempre através de barras de aspersão e sob pressão. Antes do início da distribuição do material deve-se verificar se todos os bicos da barra de distribuição estão abertos. A aplicação poderá também ser executada manualmente utilizando-se a caneta sob pressão acoplada ao caminhão espargidor.

A área a ser imprimada deve estar seca ou ligeiramente umedecida. É vedado proceder ao serviço com a superfície molhada ou quando a temperatura do ambiente estiver inferior a 10° C ou ainda em condições atmosféricas desfavoráveis.

A área que apresentar taxas abaixo da mínima especificada deverá receber uma segunda aplicação de forma a completar a quantidade recomendada.

Não se deve permitir o trânsito sobre a superfície imprimada.

5.2.3. Pintura de ligação

5.2.3.1. Generalidades

A Pintura de ligação consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre superfície de base ou revestimento betuminoso anterior à execução de uma camada de rolamento, objetivando promover condições de aderência entre as mesmas.

O material utilizado para a pintura de ligação é derivado do petróleo, conhecido como emulsão asfáltica RR-2C, a taxa de aplicação do material deverá ser na ordem de 0,5 litros/m².

A pintura de ligação será executada após a base estar perfeitamente limpa e seca, utilizando-se para tal o caminhão espargidor.

5.2.4. Execução

O material betuminoso deverá ser aplicado de maneira uniforme, sempre através de barras de aspersão e sob pressão. Antes do início da distribuição do material deve-se verificar se todos os bicos da barra de distribuição estão abertos. A aplicação poderá também ser executada manualmente utilizando-se a caneta sob pressão acoplada ao caminhão espargidor.

A área a ser pintada deve estar seca ou ligeiramente umedecida. É vedado proceder com o serviço com a superfície molhada ou quando a temperatura do ambiente estiver inferior a 10° C ou ainda em condições atmosféricas desfavoráveis.

A área que apresentar taxas abaixo da mínima especificada deverá receber uma segunda aplicação de forma a completar a quantidade recomendada. Não se deve permitir o trânsito sobre a superfície pintada.

5.2.5. Revestimento em concreto asfáltico

5.2.5.1. Generalidades

Concreto asfáltico é um revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em uma usina adequada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso, espalhado e compactado a quente sobre uma base pintada (pintura de ligação).

5.2.6. Materiais

❖ Material Betuminoso

Deverá ser empregado como material betuminoso o cimento asfáltico de petróleo (CAP-50/70).

❖ Agregado Graúdo

O agregado graúdo deve ser de pedra britada, com partículas de forma cúbica ou piramidal, limpas, duras, resistentes e de qualidade razoavelmente uniforme. O agregado deverá ser isento de pó, matérias orgânicas ou outro material nocivo e não deverá conter fragmentos de rocha alterada ou excesso de partículas lamelares ou chatas.

❖ Agregado Miúdo

O agregado miúdo é composto de pedrisco e pó de pedra, de modo que suas partículas individuais apresentem moderada angulosidade, sejam resistentes e estejam isentas de torrões de argila ou outras substâncias nocivas.

❖ Composição da Mistura

O teor de asfalto será de 5,5%, sendo que a porcentagem de betume se refere à mistura de agregados, considerada como 100%.

5.2.7. Execução

O revestimento será em C.B.U.Q. (Concreto Betuminoso Usinado à Quente), e deve obedecer a faixa C especificada pelo DNIT.

O C.B.U.Q. será executado sobre a superfície após a realização da pintura de ligação. A massa asfáltica deverá deixar a usina a uma temperatura de no máximo 177° C, e chegar no local da obra a uma temperatura não inferior a 120° C. O transporte deste material deverá ser feito através da utilização de caminhões providos de caçamba metálica juntamente com lonas para a proteção e conservação da temperatura.

A aplicação do C.B.U.Q. sobre a pista deverá ser realizada através da vibroacabadora (camadas com espessura de acordo com o determinado em projeto). A rolagem deverá ser feita com a utilização do rolo pneumático e o fechamento com o rolo liso (tandem).

A rolagem deve ser iniciada à temperatura de 120°C e encerrada sem que a temperatura caia abaixo de 80°C. A compactação deverá ser iniciada nas bordas e progredir longitudinalmente para o centro, de modo que os rolos cubram uniformemente em cada passada pelo menos a metade da largura de seu rastro da passagem anterior. Nas curvas, a rolagem deverá progredir do lado mais baixo para o lado mais alto, paralelamente ao eixo da guia e nas mesmas condições do recobrimento do rastro.

Os compressores não poderão fazer manobras sobre a camada que está sofrendo rolagem. A compressão requerida em lugares inacessíveis aos compressores será executada por meio de soquete manual ou placa vibratória.

As depressões ou saliências que aparecerem após a rolagem deverão ser corrigidas pelo afrouxamento e compressão da mistura até que a mesma adquira densidade igual ao material circundante.

5.2.8. Pavimentação asfáltica sobre calçamento

Quando a superfície do pavimento apresentar sulcos, panelas ou desagregações, a causa dessas irregularidades deve ser investigada por meio de estudo de infraestrutura do pavimento existente e as reparações devem ser procedidas antes da regularização das ondulações ou desníveis verificados.

Os locais em que possa ocorrer acúmulo de água, nas depressões que permanecerem sob o pavimento asfáltico deverão ser drenados. Para tanto, deverão ser escavadas pequenas valas desde a depressão até os drenos laterais, e preenchidas com brita. No caso de não existirem drenos, as valas deverão ser direcionadas às sarjetas laterais da via.

Depois de feitos os serviços de drenagem pluvial, será feita a limpeza da superfície do pavimento existente, por meio de vassourões de fibras grossas, auxiliados por jatos de água, se necessário. A superfície será irrigada até a eliminação total dos resíduos nocivos à aderência.

Após o calçamento estar devidamente limpo, será executada uma pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C numa taxa de 0,5 l/m². A distribuição do material betuminoso deverá ser feita sob pressão nos limites de temperatura de aplicação especificados. Deverá ser feita nova aplicação do material betuminoso com o distribuidor manual nos lugares onde houver deficiência dele. Depois de aplicada, a pintura deverá permanecer em repouso, até que seque e endureça suficientemente para receber a próxima camada.

O serviço de regularização do calçamento será executado numa espessura média de 3,0cm com CBUQ espalhado com motoniveladora (patrola) para deixar as superfícies irregulares do calçamento niveladas, sendo esta camada suficientemente compactada.

O agregado deverá consistir de pedra britada, de fragmentos angulares, limpos, duros, tenazes e isentos de fragmentos moles ou alterados, de fácil desintegração. Deverá apresentar boa adesividade. A mistura de agregados para a regularização deverá obedecer a seguinte faixa granulométrica composta de brita no. 2, 1 e pó de pedra:

Peneira – ASTM	mm	% que passa
1"	25,4	100
3/4"	19,1	80 – 100
1/2"	12,7	-
3/8"	9,52	45 – 80
n° 4	4,76	28 – 60

n° 1	2,00	20 – 45
n° 40	0,42	10 – 32
n° 80	0,177	8 – 20
n° 100	0,074	3 – 8

5.2.9. Camada de rolamento

Executar-se-á um segundo banho de ligante (emulsão asfáltica RR-2C), com uma taxa de 0,5 l/m² para obtermos boa aderência entre a camada de regularização e a de rolamento. Para a camada final ou de rolamento será utilizado CBUQ numa espessura final mínima de 3,0 cm. O lançamento será com vibro acabadora e a rolagem deverá ser feita com rolo pneumático e o fechamento com rolo liso (Tandem).

O agregado utilizado na camada de rolamento terá idênticas especificações acima descritas, sendo que deverá obedecer a seguinte faixa granulométrica, composta de brita no. 1, pó, pedrisco e Filler calcáreo:

Peneira – ASTM	mm	% que passa
¾"	19,1	100
½"	12,7	80 – 100
⅜"	9,52	70 – 90
n° 4	4,76	44 – 72
n° 10	2,00	22 – 50
n° 40	0,42	8 – 26
n° 80	0,177	4 – 16
n° 200	0,074	2 – 10

Pelo menos metade da fração que passa na peneira de 0,074mm deverá ser constituída de Filler calcáreo.

Para a execução do Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) será utilizado Cimento Asfáltico de Petróleo CAP-50/70, a 5,5%. A mistura deverá deixar a usina a uma temperatura de no máximo 150 °C e chegar ao local da obra a uma temperatura não inferior a 120 °C. O transporte será feito em caminhões providos de caçamba metálica com uso de coberturas de lona para proteção da mistura.

A rolagem deverá ser iniciada à temperatura de 120 °C e encerrada sem que a temperatura caia abaixo de 80 °C.

A rolagem devesa ser iniciada nas bordas e progredir longitudinalmente para o centro, de modo que os rolos cubram uniformemente em cada passada, pelo menos a metade da largura de seu rastro de passagem anterior. Nas curvas a rolagem deverá progredir do lado mais baixo para o mais alto, paralelamente ao eixo da guia e nas mesmas condições de recobrimento do rastro.

Os compressores não poderão fazer manobras sobre camadas que estejam sofrendo rolagem. A compressão requerida nos lugares inacessíveis aos compressores será executada por meio de soquete manual.

Para o controle da massa asfáltica primeiramente deverá ser feito o controle da temperatura do agregado no silo quente da usina, do ligante na usina e da mistura no momento da saída

do misturador. A tolerância deve ser de apenas 5%, para mais ou para menos, em relação às temperaturas especificadas no projeto.

Na sequência poderão ser feitos os ensaios de percentagem de ligante na mistura, granulometria, Ensaio Marshall e Ensaio de Tração por Compressão diametral. Todos estes ensaios serão descritos logo no próximo item.

As depressões ou saliências que apareçam depois da rolagem deverão ser corrigidas pelo afrouxamento, regularização e compressão da mistura até que a mesma adquira densidade igual à do material circunjacente.

5.2.10. Fiscalização do pavimento asfáltico

Todos os materiais utilizados na fabricação de Concreto Asfáltico (Insumos) devem ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT, e satisfazer às especificações em vigor, sendo eles o cimento asfáltico de petróleo - CAP e os agregados (DNIT 031/2006 – ES).

De acordo com o DNIT um dos ensaios deve ser o de controle da quantidade de ligante na mistura. Devem ser efetuadas extrações de asfalto a cada 700 m² de pista, de amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora (DNER-ME 053). A porcentagem de ligante na mistura deve respeitar os limites estabelecidos no projeto da mistura, devendo-se observar a tolerância máxima de $\pm 0,3\%$.

Também deverá ser feito o ensaio de controle das características da mistura. Devem ser realizados ensaios Marshall em três corpos-de-prova de cada mistura por jornada de oito horas de trabalho (DNER-ME043). Os resultados obtidos deverão ser comparados com os parâmetros especificados em projeto.

O controle do grau de compactação - GC da mistura asfáltica deve ser feito, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e compactada na pista, por meio de brocas rotativas e comparando-se os valores obtidos com os resultados da densidade aparente de projeto da mistura. Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos, aleatoriamente, durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a 97% ou superiores a 101%, em relação à massa específica aparente do projeto da mistura.

Ensaio de Granulometria conforme DNER-ME 083). A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto da mistura.

Também deverá ser verificada a espessura da camada e para isso deve ser medida por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos; antes e depois do espalhamento e compactação da mistura. Admite-se a variação de $\pm 5\%$ em relação às espessuras de projeto. Pare este ensaio deverão ser coletados no mínimo de 6 pontos.

Após a execução de todos os ensaios descritos acima a empresa executora deverá realizar o laudo técnico. O laudo técnico deverá ser realizado por empresa idônea e deverá ser acompanhado de ART do profissional responsável pelo serviço.

5.2.11. Especificações

As especificações para construção serão as Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DEINFRA-SC (DER-SC) e Especificações Complementares (EC), constantes abaixo.

- ❖ DER-SC-ES-P- 01/92 - Regularização do Subleito;
- ❖ DER-SC-ES-P- 02/92 - Camadas Estabilizadas Granulometricamente;
- ❖ DER-SC-ES-P- 03/92 - Camada de Macadame Seco;
- ❖ DER-SC-ES-P- 04/92 - Pinturas Asfálticas;
- ❖ DER-SC-ES-P- 05/92 - Camadas de Misturas Asfálticas Usinadas a Quente.

6. MEIO-FIO EM CONCRETO

Será executado meio-fio em concreto moldado no local com as dimensões de 12,0cm de topo, 14,0cm de base e 18,0cm de altura, com concreto de $f_{ck} \Rightarrow 22,0 \text{MPa}$. Na Rua Paraná foram considerados a colocação dos meio-fios somente nas esquinas e em locais mais críticos.

7. Sinalização viária

O projeto de sinalização foi elaborado atendendo as seguintes diretrizes e disposições:

- DIRETRIZES DE MARCAÇÃO DE ESTRADAS Partes 1 e 2 - 1999, do Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina - DEINFRA;
- CÓDIGO NACIONAL DE TRÂNSITO, Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997;
- MANUAL DE SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA - 1999 do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER, atual DNIT;
- MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS - 1996, do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER, atual DNIT;
- Especificação de Serviço ES-OC-03/92 - - 1999, do Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina - DER/SC, atual DEINFRA.

7.1. Sinalização vertical

Abrange basicamente o emprego de símbolos e palavras colocadas em placas na posição vertical implantadas lateralmente nas bordas ou esquinas das ruas. E tem com finalidade regulamentar o uso da via, prevenir ou advertir a respeito das condições da mesma, informar o usuário a respeito da orientação direcional dos serviços e outros equipamentos disponíveis ao longo do trecho, além de educar o usuário da mesma.

As placas deverão ser confeccionadas em chapas metálicas preta laminada a frio, recozimento azul, dureza T-415 com laminados de envergamento SMG bitola 18, em rolo ou em chapa, pintadas com primers.

A pintura das placas deverá ser feita com tinta a base de poliuretano para metais, nas cores indicadas. Finalmente, serão aplicadas películas refletivas de alta intensidade para formação de módulos, números, símbolos e letras que cada tipo exige.

As cores das placas deverão estar de acordo com o CÓDIGO NACIONAL DE TRÂNSITO.

7.2. Pintura sobre o pavimento

A marcação das faixas de tráfego visa regulamentar a circulação, advertir o usuário e ordenar os fluxos de tráfego, através de delimitação das mesmas, separando sentidos opostos, demarcando limites extremos e regulamentando manobras de mudança de faixa de tráfego. Além de realçarem e delimitarem a presença de obstáculos ou áreas onde a presença de veículos é indesejada; servem ainda como referência ao posicionamento dos veículos na pista.

As linhas de limitação de pistas de trânsito serão executadas na cor branca-neve, em faixa contínua, com 0,10 m de largura, pintada a 0,05 m da borda da pista. Junto aos acessos e refúgios as linhas de borda serão segmentadas, com 1,0 m de pintura espaçadas de 1,0 m.

7.3. Sinalização de obras

A sinalização de obras é de fundamental importância na prevenção de acidentes, devendo ela advertir o motorista quanto a situação, com a necessária antecedência, regulamentar a velocidade e outras condições que se façam necessárias, canalizar e ordenar o fluxo de modo a evitar dúvidas ao condutor e minimizar congestionamentos.

Para desempenhar estas funções a sinalização de obra deverá sempre apresentar boa visibilidade e legibilidade, além de estar adaptada às características da obra. Outro ponto fundamental no bom funcionamento é a credibilidade da sinalização de obras. Assim sendo, é de fundamental importância que a sinalização seja retirada imediatamente após o término da obra.

7.4. Sinalização provisória

A sinalização provisória será executada, durante a fase de obras, se necessário, nos trechos com revestimento acabado a cada 3 km. Será constituída de sinalização horizontal executada na linha de limitação de faixa de trânsito e terá 10 centímetros de largura. Quando segmentada, de acordo com o projeto final, será com 3 metros de pintura espaçados de 9 metros, de forma a ser sobreposta pela pintura horizontal definitiva.

O material a ser utilizado será de menor duração, uma vez que tem caráter provisório, mas deverá ter os mesmos índices de retro reflexão que a pintura horizontal definitiva.

Chapecó, novembro de 2021.

Paulo Avelino dos Santos
Arquiteto – CAU 47.781-8