



PREFEITURA MUN. DE PINHALZINHO-SC
SETOR ENGENHARIA

Juliano Kolankiewicz – Engenheiro Civil CREA/SC 063503-6
Av. São Paulo 1615, Centro, Pinhalzinho – SC Fone/Fax: (49) 3366-6619

MUNICÍPIO DE PINHALZINHO

Projeto: *Pavimentação Asfáltica e Sinalização Viária Horizontal*

Local: Rua das Araucárias, Loteamento Mantelli – Pinhalzinho/SC



PREFEITURA MUN. DE PINHALZINHO-SC
SETOR ENGENHARIA

Juliano Kolankiewicz – Engenheiro Civil CREA/SC 063503-6
Av. São Paulo 1615, Centro, Pinhalzinho – SC Fone/Fax: (49) 3366-6619

Município de Pinhalzinho/SC

Projeto: Pavimentação Asfáltica e Sinalização Viária Horizontal

Local: Rua das Araucárias, Loteamento Mantelli, Pinhalzinho/SC

Área à ser pavimentada: Pavimentação Asfáltica sobre base de brita graduada com área de 63,35m² e sobre camada de pedras irregulares com área de 1.552,46m², totalizando 1.615,81m²

MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial descritivo refere-se à execução de pavimentação asfáltica e sinalização viária horizontal, sendo que a pavimentação será executada parte sobre pedras basalto e parte sobre base de brita graduada, com área total de 1.615,81m².

1 DRENAGEM PLUVIAL

Os sistemas de drenagem pluvial já são existentes no local e não necessitam de complementação.

2 REVESTIMENTO ASFÁLTICO SOBRE BASE DE BRITA GRADUADA

2.1 SUB-BASE DE MACADAME SECO

Camada granular de pavimentação executada sobre o greide, devidamente regularizado e compactado. Será executado com materiais britados (rachão) ou produtos provenientes de britagem, com espessura de 20cm. Os materiais inadequados serão removidos e substituídos por rachão. São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução do reforço: motoniveladora pesada com escarificador e rolos compactadores tipo liso-vibratório. A execução dessa camada compreende as operações de espalhamento, compactação e acabamento na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a capacidade de suporte.

2.2 BASE DE BRITA GRADUADA

Camada granular de pavimentação executada sobre a sub-base de macadame seco após sua regularização e compactação, a camada de base com brita graduada deverá apresentar uma espessura de 10cm. São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução de base de brita graduada: motoniveladora pesada com escarificador; carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipo liso-vibratório, grade de discos, pulvimisturador e central de mistura. A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais realizados em central de mistura bem como o espalhamento, compactação, acabamento na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

2.3 IMPRIMAÇÃO

Consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre toda a superfície e base de brita graduada concluída e limpa, antes da execução do revestimento betuminoso, com taxa de



PREFEITURA MUN. DE PINHALZINHO-SC
SETOR ENGENHARIA

Juliano Kolankiewicz – Engenheiro Civil CREA/SC 063503-6
Av. São Paulo 1615, Centro, Pinhalzinho – SC Fone/Fax: (49) 3366-6619

aplicação entre 1,0 a 1,8 l/m², devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado. A camada de aplicação deve ser uniforme e sem excessos, de asfalto diluído CM-30(ou CM Imprimação). Para a limpeza da superfície da base, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo entretanto a operação ser executada manualmente. A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme. Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construído para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacôalibradores e termômetros com precisão JJde 1°C, em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante. O depósito de ligante betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder a varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto, procederá a imprimação. Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista poderá ser levemente umedecida.

Aplica-se então o ligante betuminoso adequado em temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento.

Deve-se imprimir a toda a área da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego é condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias. A aplicação do material deverá ser precedida de sistemas de proteção às outras superfícies que não devem ser atingidas, tais como, vegetação, entre outras. Caso ocorram excessos de materiais por sobre outras superfícies além da base a ser imprimada, a contratada deverá proceder à limpeza ou até a substituição dos elementos atingidos. Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deve ser imediatamente corrigida. *Em dias de chuva ou quando estiver eminente não serão realizados os serviços.*

2.4 PINTURA DE LIGAÇÃO

Sendo decorridos mais de 48 horas da execução da imprimação, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma pintura de ligação. A pintura consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre toda a superfície de base de brita imprimada, anterior à execução da camada betuminosa, objetivando promover aderência entre a base imprimada e a camada superior de material betuminoso, com emulsão asfáltica, do tipo RR-2C. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8l/m² a 1,0l/m², após a sua diluição em água, determinada experimentalmente. Os equipamentos são idênticos ao da imprimação e os procedimentos de execução também.

Em dias de chuva ou quando estiver eminente não serão realizados os serviços.



2.5 REVESTIMENTO ASFÁLTICO

Após a imprimação e pintura de ligação deverá ser executado o revestimento asfáltico com Concreto betuminoso usinado à quente (CBUQ) na largura de 11,80m, com espessura de 5cm conforme demonstrado em projeto.

O serviço compreenderá da mistura, que deverá ser executada em usina a quente apropriada, do concreto asfáltico, com características específicas composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filer) e ligante betuminoso CAP-50/70, ou outro, devidamente justificado, do espalhamento e compressão à quente. Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado, devendo estar de acordo. Os equipamentos requeridos são os seguintes: depósitos para o ligante betuminoso, com dispositivos capazes de aquecer o ligante, evitando qualquer superaquecimento localizado; usina equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, com misturador capaz de produzir uma mistura uniforme; caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso, com caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas (a utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso - óleo diesel, gasolina, etc - não serão permitidos); equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos; as acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás, equipadas com alisadores para a colocação da mistura sem irregularidade; equipamento para a compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório (os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5kgf/cm² a 8,4kgf/cm². Os equipamentos em operação devem ser suficientes para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de operacionalidade. A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura X viscosidade.

A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, e não deve ser inferior a 107 °C e nem exceder a 177 °C. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso. A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de pelo menos metade da largura rolada. Em qualquer caso a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada. Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura. Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento. Caso ocorra camada inferior,



PREFEITURA MUN. DE PINHALZINHO-SC

SETOR ENGENHARIA

Juliano Kolankiewicz – Engenheiro Civil CREA/SC 063503-6

Av. São Paulo 1615, Centro, Pinhalzinho – SC Fone/Fax: (49) 3366-6619

deverá ser realizada nova camada, com espessura a ser definida pela fiscalização. Em dias de chuva ou quando estiver eminente não serão realizados os serviços.

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	75 - 100
1/2"	12,7	-
3/8"	9,52	45 - 70
nº. 4	4,76	30 - 50
nº. 1	2,0	20 - 35
nº. 40	0,42	10 - 20
nº. 80	0,177	2 - 8
nº. 200	0,074	0 - 4

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

A rolagem deveser 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.

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.

3 REVESTIMENTO ASFÁLTICO SOBRE PEDRAS BASALTO

3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os locais em que possa ocorrer acúmulo de água, nas depressões que permanecerem sob o pavimento asfáltico deverão ser drenados.

Deverá ser 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.

3.2 PINTURA DE LIGAÇÃO

Após a via de pedras basalto estar devidamente limpa, 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



PREFEITURA MUN. DE PINHALZINHO-SC
SETOR ENGENHARIA

Juliano Kolankiewicz – Engenheiro Civil CREA/SC 063503-6
Av. São Paulo 1615, Centro, Pinhalzinho – SC Fone/Fax: (49) 3366-6619

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.

3.3 REPERFILAGEM

Após a conclusão dos serviços de pintura de ligação deverá ser executada uma camada asfáltica de reperfilagem utilizando CBUQ com uma espessura média de 3,0cm.

As especificações dos materiais utilizados na reperfilagem são as mesmas daquelas citadas no item 2.5.

3.4 CAMADA DE ROLAMENTO

A camada de rolamento será executada com largura conforme projeto, devendo ser executada sobre toda a camada de reperfilagem.

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 de 4,0cm. O lançamento será com vibro acabadora e a rolagem deverá ser feita com rolo pneumático e o fechamento com rolo liso (Tandem).

As especificações dos materiais utilizados na capa de rolamento são as mesmas daquelas citadas no item 2.5.

4 SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL

É um subsistema da sinalização viária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias.

Tem como função organizar o fluxo de veículos; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação.

As delimitações dos estacionamentos e da faixa de pedestres serão executadas em tinta termoplástica phot spray com 250g de microesferas de vidro drop-on por m², na cor branca conforme dimensões em projeto.

4.1 CARACTERÍSTICAS

Diferentemente dos sinais verticais, a sinalização horizontal mantém alguns padrões cuja mescla e a forma de colocação na via definem os diversos tipos de sinais.

4.2 PADRÃO E TRAÇADO:

- Contínua: são linhas sem interrupção pelo trecho da via onde estio demarcando; podem estar longitudinalmente ou transversalmente opostas à via;
- Tracejada ou Seccionada: são linhas seccionadas com espaçamentos de extensão igual ou maior que o traço;



4.3 SÍMBOLOS E LEGENDAS

são informações escritas ou desenhadas no pavimento indicando uma situação ou complementando sinalização vertical.

Serão colocadas placas de sinalização vertical nos pontos indicados em projeto, de acordo com as medidas e indicações constantes na legislação específica brasileira.

5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL E DE REGULAMENTAÇÃO

Não será executada sinalização viária vertical e de regulamentação.

6 PLACAS DA OBRA

As placas deverão seguir o modelo fornecido pela Prefeitura Municipal de Pinhalzinho/SC.

7 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

7.1 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;

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 satisfazer 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.

7.2 ESTUDO DE TRÁFEGO

Com referência a este projeto, a pavimentação asfáltica será executada em zona urbana com predominância de tráfego de veículos de passeio. Para que se possa sistematizar um procedimento de dimensionamento de pavimento flexível e utilizar o método citado, considerar-se-á a incidência de um número de solicitações de um eixo padrão de 8,2 toneladas devido ao



PREFEITURA MUN. DE PINHALZINHO-SC
SETOR ENGENHARIA

Juliano Kolankiewicz – Engenheiro Civil CREA/SC 063503-6
Av. São Paulo 1615, Centro, Pinhalzinho – SC Fone/Fax: (49) 3366-6619

tráfego (número N) que representa uma média adotada em ruas semelhantes ao presente projeto, ou seja, $N=10^4$.

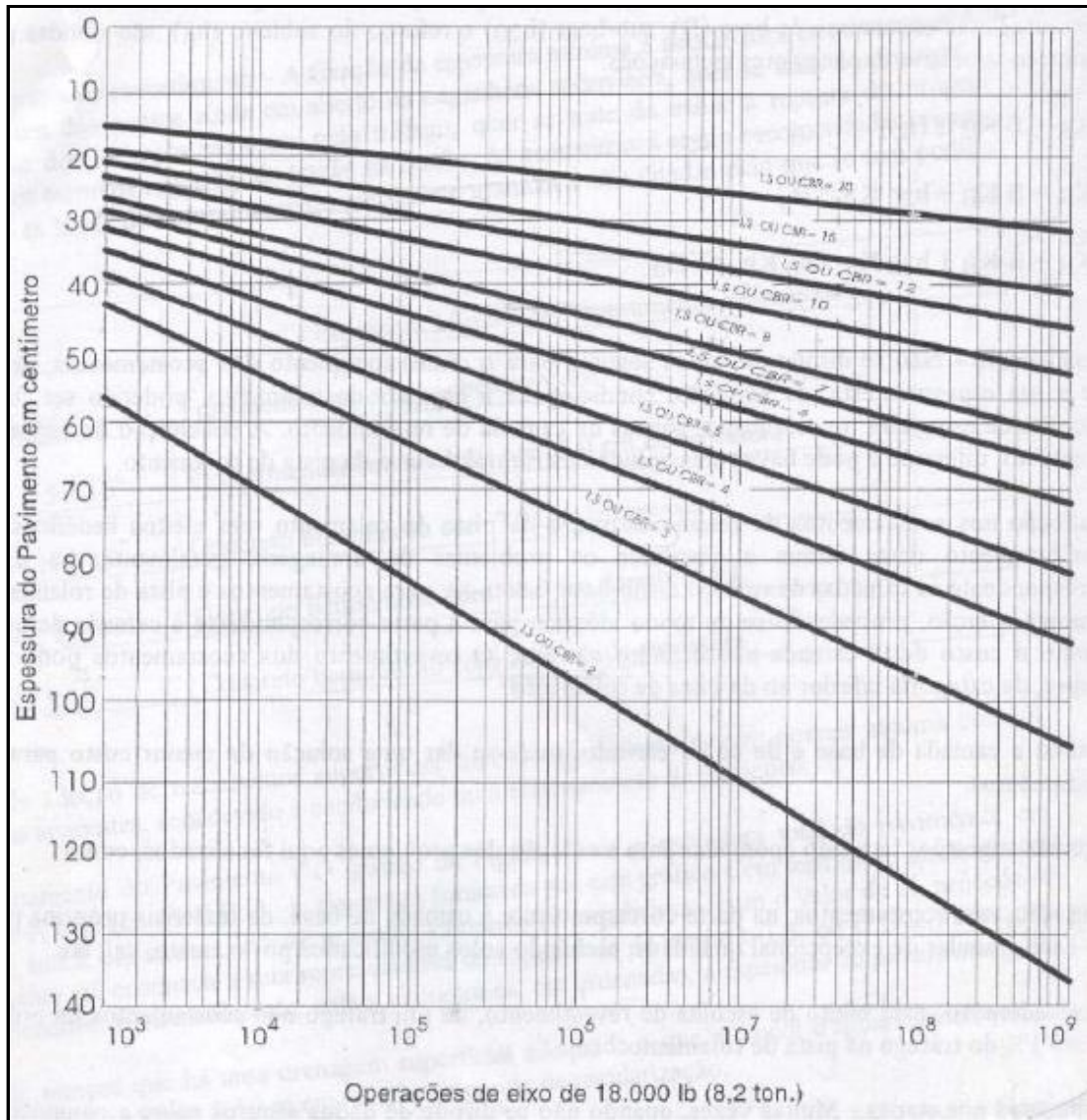


Ilustração 1: Ábaco para dimensionamento de espessuras de pavimentos

7.3 CAPACIDADE DE SUPORTE DO SUBLEITO – CBR

Neste projeto optou-se por adotar um valor de índice de Suporte Califórnia (ISC/CBR) do subleito considerando que o pavimento apresenta CBR mínimo de 8,0%.



7.4 DIMENSIONAMENTO DA PAVIMENTAÇÃO

Espessura mínima de revestimentos betuminosos:

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

Ilustração 2: Espessuras mínimas da camada betuminosa. Fonte: DNIT (2006)

As camadas estruturais foram dimensionadas de modo que resistissem aos esforços oriundos do tráfego, sendo que foram calculadas levando em conta o índice de suporte Califórnia obtido na região. Onde já existe pavimentação com pedras basalto foi constatado que a mesma já resiste aos esforços portanto não há necessidade de reforço.

8 OBSERVAÇÕES

Ao final e durante a execução da pavimentação, se faz necessário o controle tecnológico dos materiais utilizados para a execução do pavimento, bem como a apresentação deste controle acompanhada de ART dos respectivos serviços.

Após a conclusão da obra deve ser observado se se faz necessária a reconstrução dos meios-fios.

Pinhalzinho-SC, 21 de Setembro de 2016.

Juliano Kolankiewicz
Engenheiro Civil
CREA/SC 063.503-6

Município de Pinhalzinho-SC
Proprietário