MEMORIAL DESCRITIVO

PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA
E DRENAGEM

RUA AUGUSTO PEREIRA FRAGNANI E RUA DAS ARECAS

TRECHO: VEREADOR PAULO HILZENDEGER ATÉ AVENIDA ANTONIO MANOEL JOÃO
E ENTRE A RUA AUGUSTO PEREIRA FRAGNANI E ATÉ CANAL EXISTENTE

ÁREA 5.097,81 m²

BAIRRO DIVINEIA
ARARANGUÁ-SC

PROJETO: PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA, DRENAGEM PLUVIAL E SINALIZAÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial tem por objetivo, descrever e identificar as atividades a serem desenvolvidas na pavimentação asfaltica, drenagem pluvial, sinalização nas Ruas: RUA AUGUSTO PEREIRA FRAGNANI E RUA DAS ARECAS no Bairro DIVINEIA em Araranguá SC.

EXTENSÃO: 621,38m DE ASFALTO e 1.123,00m de drenagem pluvial.

1 – DRENAGEM COM GALERIA PLUVIAL

As obras de drenagem serão edificadas antes da Pavimentação e constarão da coleta, condução e destinação das águas pluviais, através de galerias com diâmetro definido no projeto.

O sistema de esgoto pluvial destina-se a dar pronto escoamento à água de chuva que cai nas vias públicas, ou que a elas chegam através dos coletores prediais. Assim, evita-se a destruição de bens materiais, a dificuldade de locomoção de veículos e pedestres e o perigo de transmissão de moléstias.

Para que essa, receba convenientemente a água que escoa, é necessária que as ruas além de pavimentadas, possuam secção transversal com abaulamento (convexo), representado por uma parábola, cuja flecha é de 1/65 de largura de Pavimentação, e declividade longitudinal por menor que seja.

1.1 - Locação: O trabalho de abertura de valas tem inicio com a locação. Deverá ser feita a locação da tubulação, levando-se em conta pontos importantes do projeto, tais como poços de visita, encontros de condutos, variações de declividade e cada estaca será marcada a cota do terreno e a profundidade da escavação necessária baseado no projeto.

1.2 - Escavação: Será feita através de equipamentos apropriados para maior rapidez no andamento das obras. O sentido normal da escavação será sempre de jusante para montante.

1.3 - A instalação do sistema de drenagem pluvial e da tubulação no fundo da vala é feita na seguinte seqüência:

- A largura da vala e profundidade mínima deve respeitar sempre o recobrimento mínimo dos tubos de 60 cm.

- Colocação de tubos em um determinado alinhamento, e com certa declividade, em obediência ao projeto, de modo que fique entre si devidamente encaixados.

- A profundidade da tubulação será de no mínimo: 100 cm para tubos de d= 30 cm e 40cm de 120 cm para tubos de d=60 cm e assim sucessivamente. O recobrimento mínimo dos tubos deverá ser de 60cm.

- Deverá ser rejuntada as juntas com argamassa no traço 1:3 (cimento e areia) para garantir a fixação entre os tubos.

- Caixa de ligação: As caixas de ligações são utilizadas para fazer a ligação dos tubos das bocas de lobo para a canalização da galeria principal. Sua função é similar a do balcão dos poços de visitas, e se diferenciam destes, por não serem visitáveis (ausência de chaminé). Foi considerado uma altura média de 140cm para o consumo de materiais da construção.

DRENAGEM

- Boca de Lobo grelhada: São colocados em ambos os lados da rua, quando a saturação de sarjeta o requerer, ou quando forem ultrapassadas as suas capacidades de engolimento. Será locada nos pontos mais baixos das quadras, e em pontos pouco a montante de cada faixa de cruzamento usada pelos pedestres, junto às esquinas.

As bocas de lobo serão executadas com dimensões que se possa ter acesso à tubulação para ser realizada a limpeza quando necessária. Como será utilizado sistema de drenagem sem poços de visita, a manutenção será feita pelas bocas de lobo, sendo que estas deverão ser executadas com as dimensões especificadas.

- As bocas de lobo e caixas de ligação serão construídas em alvenaria de blocos de concreto maciço e revestidos com argamassa não regularizada, no traço 1:3:2 (cimento, areia fina e cal hidratada). As tampas das bocas de lobo e caixas de ligação serão construídas em concreto armado com dimensões especificadas no projeto, e no fundo será regularizado com um lastro de concreto magro (traço 4:1). Foi considerado uma altura média de 120cm para o consumo de materiais da construção.

OBS.: **Deverá obedecer rigorosamente o projeto**.

1.4 – Reaterro: 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.

O material de aterro será o mesmo da escavação das valas, e o material que sobrar, servirá para fazer os passeios bem como o aterro do meio fio.

2– PAVIMENTAÇÃO

2.1 - TRABALHOS PRELIMINARES e TERRAPLENAGEM

Fazer uma limpeza e desmatamento do terreno nas laterais da pista na largura total da pista 24,00m.

Como todos os outros tipos de pavimentação, a execução deve começar pelos serviços de terraplanagem, que poderá ser feita com moto niveladora e escavadeiras.

Inicialmente será feita a marcação da terraplenagem conforme o projeto, para em seguida serem executados os serviços.

Após a demarcação da terraplanagem proceder a limpeza da rua e remoção dos solos de baixa qualidade, após escavado aterrar com areia e compactar.

O subleito será reforçado com uma camada de sub-base (macadame seco) de **15cm** de espessura, seguido da compactação com rolo compactador.

Concluída o reforço do subleito, iniciar ao longo de todo o comprimento da rua, uma camada Base de brita graduada com **13cm** de espessura, de acordo com as especificações do projeto, seguido de compactação.

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. 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 a ser corrigidas.

Sobre o subleito preparado, não será permitido trânsito, devendo compactar e em seguida executar a base e a pavimentação o mais rápido possível, para evitar danos por chuvas.

Sobre a base preparada, não será permitido trânsito, devendo compactar e em seguida executar a imprimação com CM-30 com taxa de 1,0L/m² e executar a pavimentação o mais rápido possível, para evitar danos por chuvas.

A pavimentação será executada com CBUQ, com **4cm** de espessura.

2.2- PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Deveram ser aplicados sobre a base imprimação com CM-30 com taxa de 1,0L/m².

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

Quando a base estiver pronta, devera ser aplicada sobre ela uma pintura de imprimação com CM-30 com taxa de 1,0L/m². após, 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 pavimentação, será executado numa espessura média de **4,0cm** com CBUQ (densidade de 2500Kg/m³).

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
n°. 4	4,76	30 - 50
n°. 1	2,0	20 - 35
n°. 40	0,42	10 - 20
n°. 80	0,177	2 - 8
n°. 200	0,074	0

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

Para a execução do Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) será utilizado Cimento Asfáltico de Petróleo CAP-20, a **5,75%**. 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.

O transporte será feito em caminhões providos de caçamba metálica com uso de coberturas de lona para proteção da mistura.

A distribuição do CBUQ não deverá ser iniciada ou deverá ser interrompida, quando as condições atmosféricas reinantes forem desfavoráveis por haver riscos de ocorrer, antes da ruptura da emulsão asfáltica, a lavagem de mistura, por águas pluviais. Não será permitido, também, quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C. A determinação da temperatura ambiente deverá ser feita na sombra e longe de aquecimento artificial.

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

A rolagem devera 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.

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.

Obs.: fazer acabamento utilizando vibro acabadora!

2.3– ASSENTAMENTOS DE MEIOS-FIOS

O meio fio será de concreto pré-moldado com as dimensões de **0,30 x 1,00 x 0,12 x 0,10** (altura, comprimento, espessura respectivamente), e serão pré-fabricados com resistência igual ou maior a **20MPa**.

Deverá ser aberta uma vala para o assentamento das guias ao longo do bordo do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo da vala deverá ser regularizado e em seguida apiloado. Para corrigir o recalque produzido pelo apiloamento, será colocada no fundo da vala uma camada do próprio material escavado, que será, por sua vez, apiloado, a assim por diante, até chegar ao nível desejado.

As guias serão assentadas com a face que não apresentam falhas nem depressões para cima, de tal forma que assuma o alinhamento e o nível do projeto.

O material escavado da vala deverá ser reposto ao lado da guia, e apiloado, logo que fique concluído o assentamento das guias.

2.4– COLOCAÇÕES DAS LINHAS DE REFERÊNCIAS

Ao longo do eixo da pista cravam-se ponteiros, com afastamento máximo entre si de 10m. Nestes ponteiros, marca-se, então, com giz, usando-se uma régua e nível de pedreiro, uma cota tal que, referida ao nível da guia, dê a seção transversal correspondente ao abaulamento estabelecido pelo projeto. Em seguida estende-se um cordel pela marca do giz, de ponteiro a ponteiro, e um ao outro de cada ponteiro as guias, normalmente ao eixo da

pista. Entre o eixo e a guia, outros cordéis devem ser distendidos, sobre os cordéis transversais, com espaçamento, não superiores a 2,50m.

Terminada a colocação dos cordéis, inicia-se o assentamento das lajotas tipo sextavada.

3 – CONTROLE

O controle compreende a observância das tolerâncias na execução, à inspeção e os critérios para a aceitação e a rejeição.

3-1– TOLERÂNCIAS DE EXECUÇAO

– TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS

ESPESSURA

Será medida a espessura pelo nivelamento da superfície, antes e depois da conclusão do pavimento.

ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE

Durante a execução, deverá ser feito o controle de acabamento da superfície do revestimento, com auxilio de duas réguas, uma de 3.00m e outra de 0.90m, colocadas em ângulo reto. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 5 mm, quando verificada com qualquer uma das réguas.

3-2– INSPEÇÃO

– PRINCIPÍOS DE INSPEÇÃO

A execução os serviços de Pavimentação asfaltica deve ser inspecionada nas suas diferentes fases, verificando o disposto na norma, devendo-se dedicar especial atenção ao que segue:

a) Recepção dos materiais e / ou produtos
b) Condições de armazenamento dos materiais e componentes;
c) Conformação geométrica (plano-altimétrico)
d) Compactação;
e) Acabamento;

3-3– CONTROLE GEOMÉTRICO DA EXECUÇAO

Deverá ser executado nivelamento geométrico de pontos afastados entre si de no máximo 5m.

O controle do acabamento da superfície será executado entre pontos nivelados conforme, item 3.1.1 (acabamento de superfície).

3-4– ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

O serviço de Execução de Pavimentação asfaltica, assim como a pavimentação do passeio, deve ser aceito se atender as prescrições deste memorial e do projeto.

Em caso contrário, o serviço de Execução será rejeitado.

Qualquer detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer reparo executado deve ser submetido novamente à inspeção por parte da Fiscalização.

3-5– ENSAIOS DE CONTROLE TECNOLOGICO

Apresentar os laudos dos ensaios de acordo com as especificações constantes na norma técnica **NORMA** DNIT 031/2006

4 – MEDIÇÃO

Os serviços de Execução de Pavimentação asfaltica, assim como na pavimentação dos passeios, serão medidos pela área em metros quadrados, segundo a seção transversal do projeto, desde que atendido o que prescreve o item 4.

5 - SINALIZAÇÕES VERTICAIS

É um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de placas, onde o meio de comunicação (sinal) está na posição vertical, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, mediante símbolos e/ou legendas pré-reconhecidas e legalmente instituídas. As placas, classificadas de acordo com as suas funções, são agrupadas em um dos seguintes tipos de sinalização vertical:

- Sinalização de Regulamentação;
- Sinalização de Advertência;

5.1 - SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO

Tem por finalidade informar aos usuários das condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e seu desrespeito constitui infração.

Forma e cores

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, nas seguintes cores:

Cores

Constituem exceção quanto a forma, os sinais "Parada Obrigatória" - R-1 e "Dê a Preferência" - R-2, com as seguintes características:

Cores: Fundo: Vermelho Letras: Brancas Orla Interna: Branca Orla Externa: Vermelha	Cores: Fundo: Vermelho Letras: Brancas
R-1	R-2
	

Dimensões

As dimensões serão aquelas indicadas em prancha própria, podendo mudar para valores maiores até o limite da lei acima.

5.2 - SINALIZAÇÕES DE ADVERTÊNCIA

Tem por finalidade alertar aos usuários da via para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza. Suas mensagens possuem caráter de recomendação.

Forma e cores

A forma padrão do sinal de advertência e quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical, nas seguintes cores:



Cores:
Fundo: Amarelo.
Orla Interna: Preta.
Orla Externa: Amarela.
Símbolo e/ou Legenda: Pretos.

6 – PAGAMENTO

O valor dos serviços executados será calculado pelo produto do que for medido de acordo com o item 4, pelo preço unitário contratual.

O preço unitário remunera todos os materiais, ferramentas, utilização de equipamentos, incluindo transporte, toda e qualquer operação, inclusive mão de obra e encargos sociais, taxas, tributos, perdas, etc.

Não serão pagos os excessos em relação às quantidades de projeto, e serão descontadas as faltas, dentro das tolerâncias especificadas.

7- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Qualquer modificação no projeto terá que ter prévia aprovação do projetista.

Todos os serviços e materiais executados na obra deverão estar em conformidade com as Normas da ABNT e normas locais.

Na entrega da obra, será procedida cuidadosa verificação, por parte da Fiscalização, das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as ruas.

Toda obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação.

Todo entulho deverá ser removido pela empreiteira.

8 – QUANTITATIVOS

Os quantitativos deverão ser seguidos através da planilha orçamentária e do projeto.

9 – MEMORIA DE CÁLCULO DO PAVIMENTO

PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ

Foram adotados os seguintes dados para o dimensionamento do pavimento:

Determinação do número N:

Considerando a tabela a seguir e, os dados obtidos pelo setor de trânsito e obtidos em campo, encontrou-se o número “N” para a referida Via.

TRAFEGO LEVE -> Ruas residenciais para as quais não é previsto tráfego médio de ônibus, podendo existir, ocasionalmente, passagens de caminhões e ônibus em numero não superior a 20 (vinte) por dia, por faixa de tráfego.

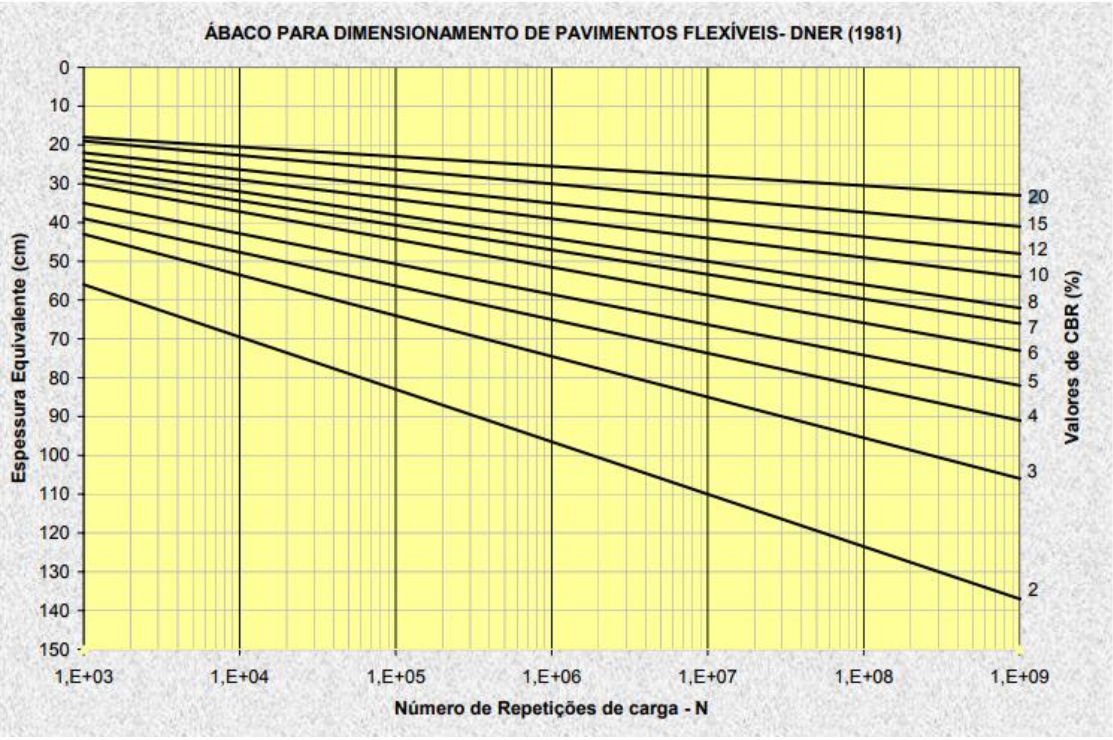
Dados para obtenção do número N de acordo com o tipo de tráfego:

FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRAFEGO PREVISTO	VIDA PROJETO (ANOS)	VOLUME INICIAL DA FAIXA MAIS CARREGADA		N	N médio
			VEICULO LEVE	CAMINHÃO E ONIBUS		
Via Local Residencial com Passagem	LEVE	05	100 A 400	4 a 20	$2,7 \times 10^4$ a $1,4 \times 10^5$	$8,3 \times 10^4$
Via Coletora Secundária	MÉDIO	05	401 A 1500	21 a 100	$1,4X\ 10^5$ a $6,8 \times 10^5$	$4\ X\ 10^5$

Tendo em vista que existe um tráfego leve neste pavimento e, vida útil de no mínimo de 5 anos até 20, consideramos:

$N=1,0.10^5$

Para sabermos a espessura do pavimento, é necessário conhecer o valor de CBR do sub leito onde será utilizado como a fundação das camadas.

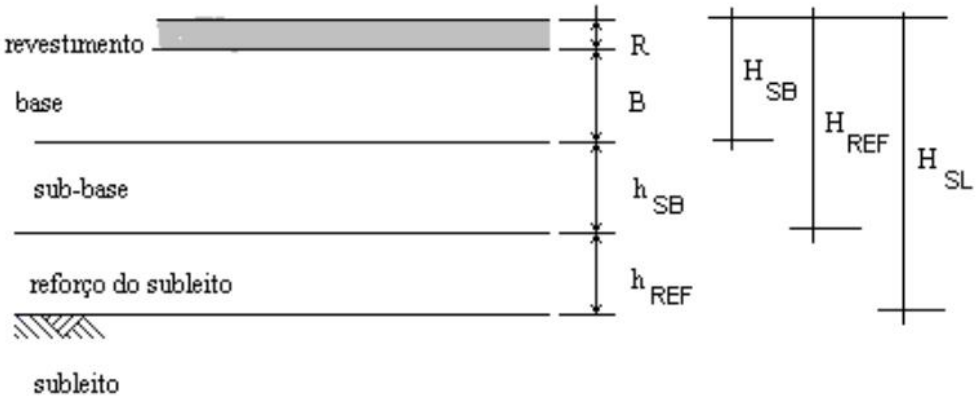


Então, para o Subleito desta pavimentação, de acordo com o material obtido “in loco”, adotou-se:

CBR sub leito = 12,3%

Heq=Hsl = 30 cm

Considerando para a espessura Heq, o coeficiente estrutural K=1 da BGS.



Camadas do pavimento

Equações

a) - $R K_R + B k_B \geq H_{20}$ -> (Eq – 01)

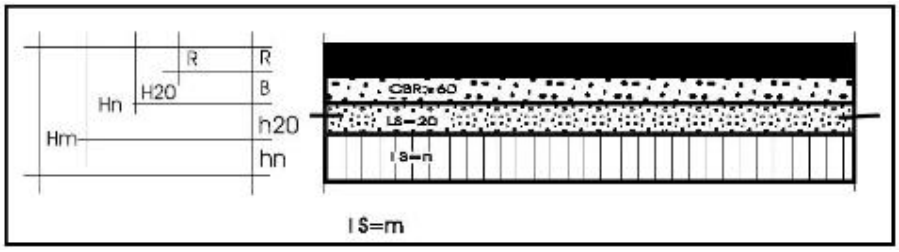
b) - $R K_R + B k_B + h_{20} \geq H_n$ -> (Eq – 02)

Camada	Espessura (cm)	Coeficiente de equivalência estrutural – (K)
Revestimento	R	K_R
Base	H	K_B
Sub-base	H_{20}	K_S
Reforço de subleito	h_r	K_{REF}

c) - $R K_R + B k_B + h_{20} * K_s + h_n * K_{REF} \geq H_M$ -> (Eq – 03)

<u>Valores de R em função de N</u>

N	R_{min} - (cm)	Tipo de revestimento
Até 10^6	2,5 a 3,00	Tratamento Superficial
De 10^6 a $5*10^6$	5,0	Revestimento betuminoso
$5*10^6$ a 10^7	5,0	Concreto betuminoso
e 10^7 a $5*10^7$	7,5	Concreto betuminoso
Mais de $5*10^7$	10,0	Concreto betuminoso



De acordo com os parâmetros, seguimos com as fórmulas para obtenção das espessuras dos pavimentos:
*Não foi considerado reforço de subleito.

Para o Revestimento em **CBUQ:**
K = 2,00
R = 4,00 cm

a) $R K_R + B k_B \geq H_{20}$ (Eq – 01)

b) $R K_R + B k_B + h_{20} K_{sb} \geq H_n$ (Eq – 02)

c) $R K_R + B k_B + h_{20} * K_s + h_n * K_{REF} \geq H_M$ (Eq – 03)

Coeficientes de equivalência estrutural

CAMADA DO PAVIMENTO	COEFICIENTE ESTRUTURAL (K)
Base ou Revestimento de Concreto Asfáltico	2,00
Base ou Revestimento de Concreto Magro/Compactado com Rolo	2,00
Base ou Revestimento de Pré-Misturado a Quente, de Graduação Densa / Binder	1,80
Base ou Revestimento de Pré-Misturado a Frio, de Graduação Densa	1,40
Base ou Revestimento Asfáltico por Penetração	1,20
Paralelepípedos	1,00
Base de Brita Graduada Simples, Macadame Hidráulico e Estabilizadas Granulometricamente	1,00
Sub-bases Granulares ou Estabilizadas com Aditivos	≤ 1,00
Reforço do Subleito	≤ 1,00
Base de Solo-Cimento ou BGTC, com resistência á compressão aos 7 dias, superior a 4,5 MPa	1,70
Base de BGTC, com resistência à compressão aos 7 dias, entre 2,8 e 4,5 MPa	1,40
Base de Solo-Cimento, com resistência à compressão aos 7 dias, menor que 2,8 e maior ou igual a 2,1 MPa	1,20
Base de Solo melhorado com Cimento, com resistência à compressão aos 7 dias, menor que 2,1 MPa	1,00

Pelo Ábaco,
H_n = 30cm; CBR=12,3%; K=1

A Sub-Base Utilizada deverá ser necessariamente com CBR/IS no mínimo de 20%.
Com os dados, obtemos a altura equivalente pelo ábaco no valor de 23cm.

H_{20} =H_{sb} = 21 cm
K_b = 1,00
K_{sb} = 1,00

a. **4.2,00 + Hb.1,00** ≥ 21
21-8 = HB
HB= 13cm

b. 4.2,00+13.1,00+H_{20}.1,00 + 1,00.0 ≥ 30
30-13-8-0 = H20
H20 = 9cm, adotado 15cm

Engº Responsável:

_____
GUILHERME BOEIRA MICHELS
Engenheiro Civil - CREA/SC 117049-3

Aprovação:

_____
Mariano Mazzuco Neto
Prefeitura Municipal de Araranguá

ARARANGUÁ, 01 DE FEVEREIRO DE 2019.