

PREFEITURA MUNICIPAL
DE
JARDINÓPOLIS

Projeto: Pavimentação Asfáltica

Local: Parte das Rua Tiradentes, Rua Carlos Pavan , Rua Frei Elvico Mayer, Avenida Santo Antonio e Getulio Vargas

PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDINÓPOLIS
PROJETO: Pavimentação Asfáltica
LOCAL: Diversas Ruas

MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial descritivo refere-se à execução de pavimentação asfáltica das seguintes Ruas :

Rua Tiradentes trecho 1– Pavimentação Asfáltica(reperfilagem +capa) sobre calçamento área de 3.487,00m²

Rua Tiradentes trecho 2– Pavimentação Asfáltica (reperfilagem + capa)sobre calçamento área de 1.144,00m²

Rua Carlos Pavan trecho 1- Pavimentação Asfáltica (reperfilagem + capa)sobre calçamento área de 1.265,00m²

Pavimentação Asfáltica s/ leito natural área de 572,00m².

Rua Carlos Pavan trecho 2 – Pavimentação Asfáltica (reperfilagem + capa) sobre calçamento área de 2.288,00m²

Rua Frei Elvico Mayer –Reperfilagem asfáltica espessura de 4cm numa área de 1.327,20m²

Rua Av.Santo Antonio trecho 1 – Reperfilagem asfáltica espessura de 4cm numa área de 1.144,00 m² .

Av.Santo Antonio trecho 2 – Pavimentação asfáltica (reperfilagem + capa) sobre calçamento numa área de 1.144,00m².

Av.Getulio Vargas – Pavimentação asfáltica (reperfilagem + capa) sobre calçamento numa área de 1.467,86m².

● **DRENAGEM PLUVIAL**

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.

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 60 cm para tubos de diâmetro de 30 cm e 40 cm, acrescido.

A profundidade da tubulação será de no mínimo: 100 cm para tubos de d= 30 cm, 110 cm para tubos de 40 cm; O recobrimento mínimo dos tubos deverá ser de 60 cm.

Serão executados serviços de drenagem com tubos de concreto PS1, DN 400mm

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 90 x 110 cm (medidas externas) , em tijolos maciços espessura de 20 cm . Fundo e cinta superior em concreto. Na parte superior será assentada grelha de ferro diâmetro 20mm. Nas Ruas já estão executadas drenagem pluvial definidas em projeto da AMOSC quando da pavimentação com pedras irregulares, devendo simplesmente serem executadas ampliações constantes em projeto que serão para contribuir com a coleta das águas pluviais.

As bocas de lobo existentes quando necessário serão erguidas pela municipalidade até o nível do pavimento novo, quando da execução do mesmo.

Meio fio – Em parte da Rua Carlos Pavan (entre as Ruas Maximiliano Alberti e Tiradentes) e na Avenida Santo Antonio (trecho entre as ruas Frei Elvico Mayer e Anselmo Angonese) conforme mostra o projeto serão executados meio fio de concreto pré fabricados 12 x 15 x 30 x 100 cm conforme detalhe em projeto..

TERRAPLENAGEM E PREPARO DO SUB-LEITO

A pavimentação de Parte da Rua Carlos Pavan mais especificamente entre as Ruas Tiradentes e Maximiliano Alberti (52,00m) o asfaltamento será executado sobre leito natural. Inicialmente serão executados os serviços de regularização do sub leito e compactação do leito estradal. Não sendo necessários serviços adicionais de terraplenagem.

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

- **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

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 de duas camadas, quais sejam:

BASE: camada de material granular destinada a resistir às deformações e distribuir os esforços verticais oriundos das tensões (pressões) dos veículos, e sobre a qual se executará a capa de rolamento.

REPERFILAGEM/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 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.

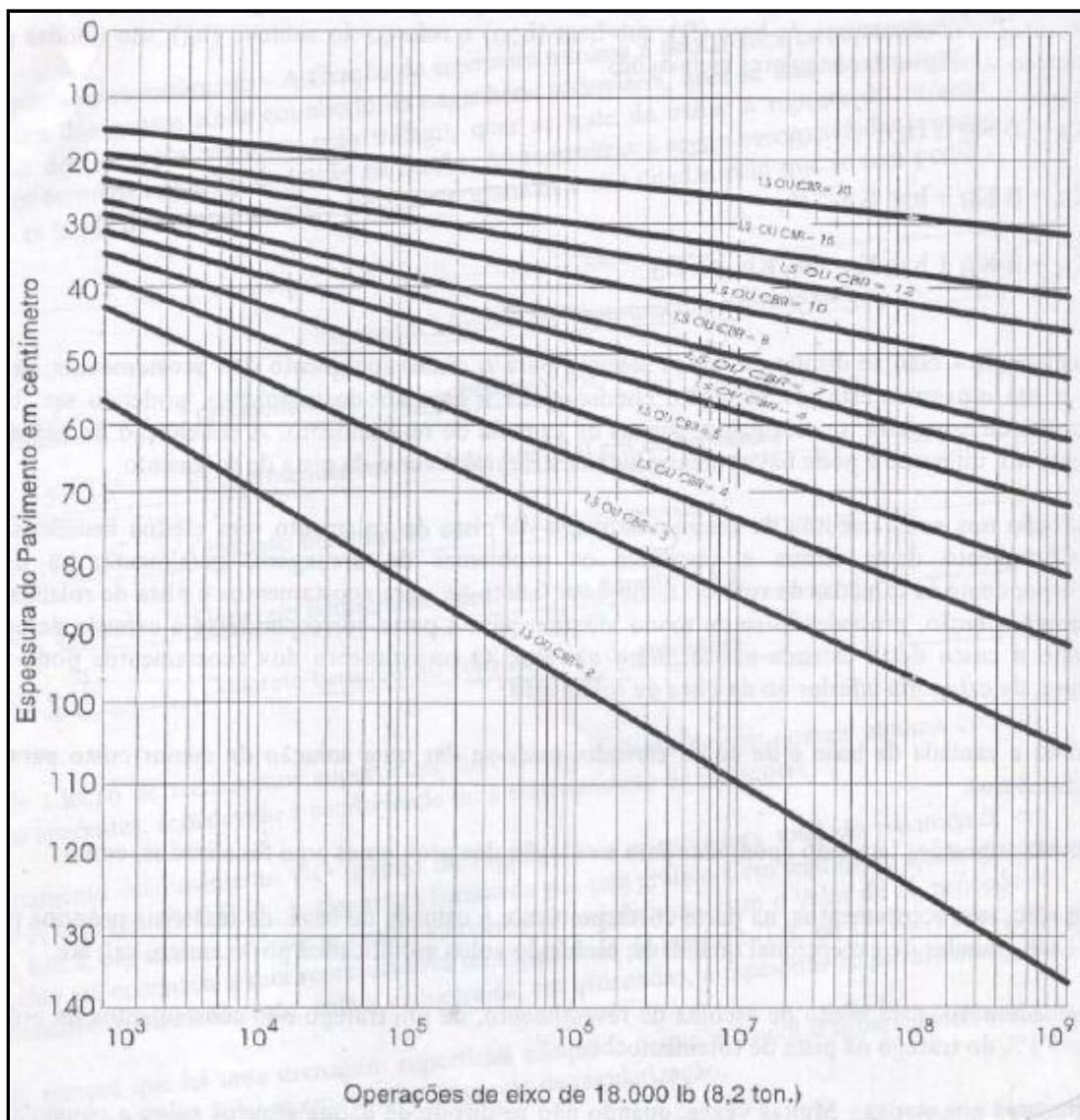


Ilustração 1: Ábaco para dimensionamento de espessuras de pavimentos

Capacidade de suporte do subleito – CBR

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

Capacidade de suporte do subleito – CBR

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

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)

Uma vez definidos os parâmetros N e CBR do subleito, pode-se dimensionar o pavimento através do ábaco de dimensionamento e das inequações abaixo:

$$R K_r + B K_b \geq H_{20} \quad (1)$$

$$R K_r + B K_b + h_{20} K_s \geq H_n \quad (2)$$

Onde:

R = espessura do revestimento

B = espessura da base

H_{20} = espessura de sub-base

K_r = coeficiente estrutural do revestimento

K_b = coeficiente estrutural do material da base (solo granular)

K_s = coeficiente estrutural do material da sub-base (solo granular)

h_{20} = espessura necessária acima da sub-base, admitindo material com CBR = 20%

H_n = espessura necessária acima do sub-leito com CBR = n, no caso deste projeto n = 8%

Notas: PAVIMENTAÇÃO SOBRE LEITO NATURAL

1 – Devido às condições de tráfego desta via, adotamos capa de rolamento(reperfilagem + capa) com CBUQ: R = 6,00cm;

2 – Para o revestimento adotado: $K_r = 2,0$;

3 – Para solo granular: K_b e $K_s = 1,0$

Componentes do Pavimento	Coefficiente K
Base ou revestimento do concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	0,77 a 1,00
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 Kg/cm ²	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias entre 45 Kg/cm ² e 28 Kg/cm ²	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias entre 28 Kg/cm ² e 21 Kg/cm ²	1,20

Ilustração 3: Coeficiente de equivalência estrutural – K

Fonte: Manual de Técnicas de Pavimentação – Wlastermiller de Senço

Portanto temos em (1):

$$\frac{R}{r} K_b + \frac{B}{b} K_s = \frac{H}{20}$$

No ábaco de dimensionamento para $N = 10^4$ e $CBR = 20\%$, obtemos: $\frac{H}{20} = 18\text{cm}$

Substituindo, temos:

$$6,0 \times 2 + B \times 1 = 18\text{cm}$$

$$B = 6,0\text{cm}$$

A espessura da camada de base deve ser no mínimo de 6cm, mas usaremos 13cm.

Em (2) temos:

$$\frac{R}{r} K_b + \frac{B}{b} K_s + \frac{h}{20} K_n = \frac{H}{n}$$

No ábaco de dimensionamento para $N = 10^4$ e $CBR = 8\%$, obtemos: $\frac{H}{n} = 33\text{cm}$

Substituindo, temos:

$$6,0 \times 2 + 8 \times 1 + \frac{h}{20} \times 1 = 33\text{cm}$$

$$\frac{h}{20} = 13\text{cm}$$

A espessura da camada de sub-base deve ser no mínimo de 13cm, mas usaremos no mínimo uma espessura de 17cm..

Considerando que a rodovia antes de receber o pavimento com pedras irregulares possui revestimento de cascalho, e que ao longo da vida útil foram feitos vários revestimentos em suas reformas e melhorias, a espessura da base acima está dentro do necessário.

RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

Capa de rolamento = 6,0 cm

Sub-base + base = 17,0 + 13,0cm = 30,0 cm

- **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA SOBRE LEITO NATURAL**

Sobre regularização do sub-leito será aplicada uma camada de macadame na espessura de 17cm e posteriormente uma camada de brita graduada na espessura de 13cm ,que após compactadas receberão imprimação .

Imprimação

Com a compactação executada iniciará o processo de imprimação que poderá ser efetuada com regador e espalhado com os vassourões, ou por caminhão espargidor de asfalto, visando garantir uma taxa de aplicação com cerca de 1,2L de emulsão CM30 por metro quadrado. Com a emulsão ainda não rompida, deverão ser vassourados os pontos que apresentarem concentração excessiva ou ausência desta. Na seqüência deverá ser iniciado o processo de pintura de ligação onde será aplicado asfalto emulsionado tipo RR-2C com taxa de aplicação de 0,5 l/m² .

Pintura de ligação:

Deverá ser efetuada com equipamento Caminhão Espargidor de Asfalto. O equipamento de espargimento deverá ser previamente verificado e aferido, de modo que sejam determinadas, antes do início efetivo dos trabalhos, as condições para que este propicie a taxa de aplicação de ligante por metro quadrado estabelecido. Seus bicos de espargimento deverão propiciar leques bem definidos, sem falhas ou escorrimientos. A distribuição do ligante deverá ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

O material a ser utilizado para a execução da de pintura de ligação onde será asfalto emulsionado tipo RR-2C. A taxa de aplicação deve ser de 0,5 l/m² .. A fim de se evitar que o entupimento de um bico de espargimento provoque faixa contínua não pintada, a altura da barra de espargimento deve ser aquela que propicie que os vértices do leque formado pela emulsão de dois bicos não consecutivos se encontrem na superfície do pavimento, sem que haja transpasse. Contudo, constatada a falha de um ou mais bicos, a faixa de menor concentração deverá ser completada manualmente, com caneta de pressão e bico fino. As bordas de faixas contíguas e/ou de juntas transversais, deverão receber cobertura de Ligante Asfáltico através de processo manual utilizando-se para tanto, brocha ou trincha. Estas não deverão apresentar pontos sem recobrimento.

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:

Camada de rolamento

A camada de rolamento será executada na largura conforme mostra o projeto .

Para a camada de rolamento será utilizado CBUQ numa espessura final de 6,0 cm (rep de 3,0cm e capa de 3,0cm). 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
3/4"	19,1	100
3/8"	9,52	85 - 100
no. 4	4,76	60 - 85
no. 1	2,0	35 - 60
no. 40	0,42	10 - 26
no. 80	0,177	5 - 18
no. 200	0,074	3 - 8

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 6,0%. 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.

Compactação

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

A compactação deverá iniciar-se imediatamente após a distribuição da mistura e na maior temperatura possível, de forma que a mistura possa suportar a pressão de rolagem sem se deformar. De modo a garantir uma compactação eficiente, esta deve ocorrer com combinação de rolo pneumático para posterior passagem do rolo tandem. A pressão de rolagem dos pneumáticos (rolo de pneus) deverá ser determinada experimentalmente, de modo que este não se apresente demasiadamente mole ou duro, fatores estes que podem comprometer a qualidade do revestimento, através de sulcos ou ondulações.

Deverão ser evitadas manobras ou mudanças de direção sobre superfície não completamente compactada. A compactação deverá se dar, sempre, do bordo mais baixo para o mais alto, sendo que, em cada passada o equipamento deverá recobrir a metade da largura da passada anterior. Antes do início efetivo da compactação da faixa lançada, deverá ser promovida a compactação das juntas transversal e longitudinal.

Para a compactação com rolo vibratório, este deverá obedecer a seguinte seqüência: Primeiro: cobertura de toda a largura da faixa com compactação não vibratória; Segundo : cobertura de toda a largura da faixa com compactação não vibratória a frente e vibratória à ré; Terceira passada em diante, compactação vibratória a frente e a ré. O número de coberturas a serem dadas será em função do grau de compactação atingido, o qual deverá ser maior ou igual a 97%, em relação ao projeto de mistura.

Deverão ser evitados a percolação de materiais nos pneus do rolo pneumático ou nos cilindros do rolo tandem, sendo para tanto, necessário que periodicamente estes sejam limpos com esponja embebida em óleo diesel. Tal operação não deverá provocar derramamento de óleo

sobre a superfície do revestimento. Caso ocorra a percolação de material, estes deverão ser imediatamente removidos por meio de espatulação.

Imediatamente ao término da compactação, deverá ser verificada a existência de possíveis anomalias na superfície.. 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.

Sobre o revestimento recém-executado deverá ser vedado o tráfego de veículos, bem como parada de máquinas e equipamentos, por um período mínimo de 48 (quarenta e oito) horas após sua execução.

OBS: A empresa executora deverá apresentar sob sua responsabilidade e custo, laudo tecnológico do asfalto aplicado .

PAVIMENTAÇÃO SOBRE CALÇAMENTO :

LIMPEZA DO CALÇAMENTO

Será feita a limpeza da superfície do pavimento (calçamento) existente, por meio de vassourões de fibras grossas, auxiliados por jatos de água . A superfície será irrigada até a eliminação total dos resíduos nocivos à aderência.

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA SOBRE CALÇAMENTO

A 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 interpéries 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 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.

Estudo de tráfego

Com referência a este projeto, a pavimentação asfáltica será executada em zona urbanal 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 tráfego (número N) que representa uma média adotada em rodovias semelhantes ao presente projeto, ou seja, $N=10^4$.

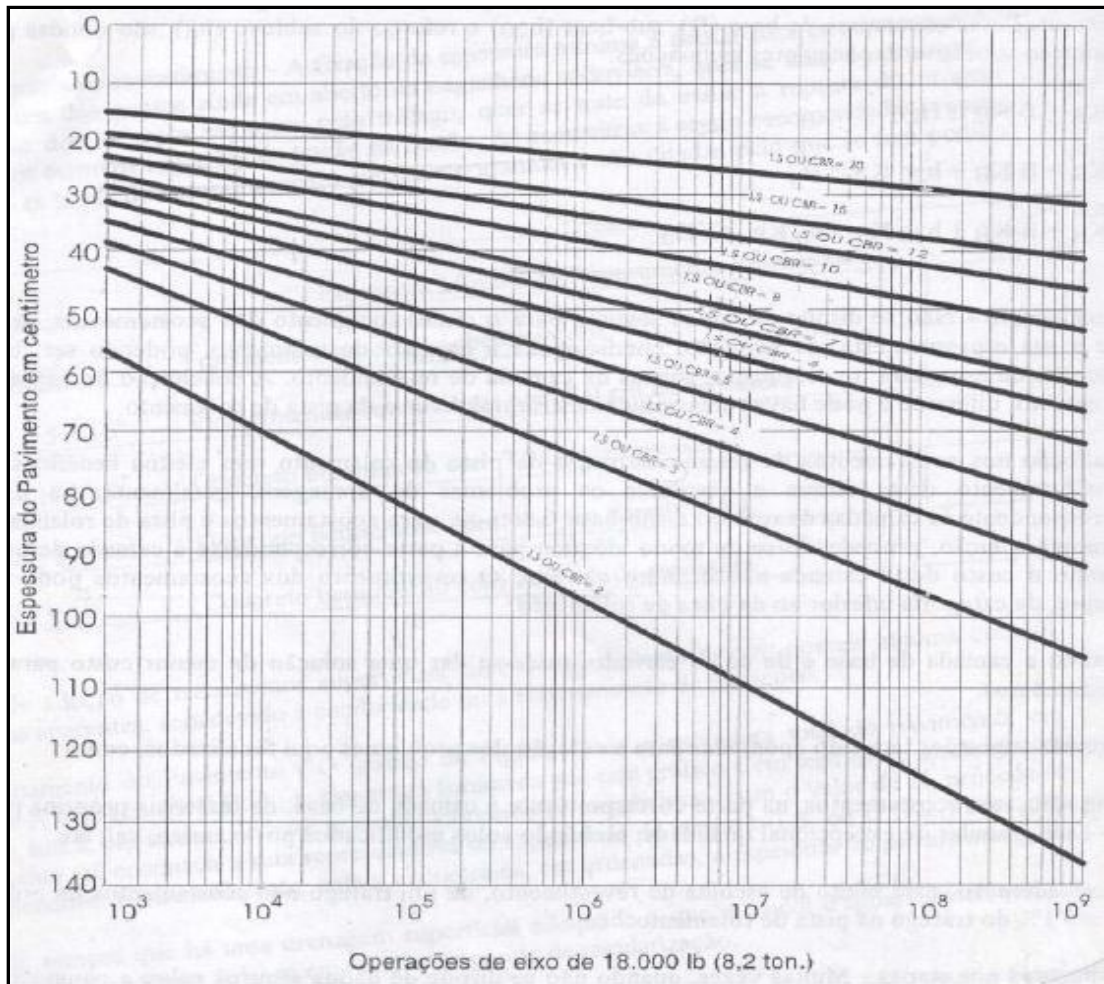


Ilustração 4: Ábaco para dimensionamento de espessuras de pavimentos

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 existente em pedras irregulares é existente e com muitos anos de tráfego sobre o mesmo. Portanto, o CBR mínimo do subleito adotado é de 8,0%.

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

Uma vez definidos os parâmetros N e CBR do subleito, pode-se dimensionar o pavimento através do ábaco de dimensionamento e das inequações abaixo:

$$\frac{R}{r} K_r + \frac{B}{b} K_b \geq \frac{H}{20} \quad (1)$$

$$\frac{R}{r} K_r + \frac{B}{b} K_b + \frac{h}{20} K_s \geq \frac{H}{n} \quad (2)$$

Onde:

R = espessura do revestimento

B = espessura da base

$\frac{H}{20}$ = espessura de sub-base

K_r = coeficiente estrutural do revestimento

K_b = coeficiente estrutural do material da base (solo granular)

K_s = coeficiente estrutural do material da sub-base (solo granular)

$\frac{h}{20}$ = espessura necessária acima da sub-base, admitindo material com CBR = 20%

$\frac{H}{n}$ = espessura necessária acima do sub-leito com CBR = n, no caso deste projeto n = 8%

Notas:

1 – Devido às condições de tráfego desta rodovia, adotamos capa de rolamento com CBUQ: R = 6,0cm;

2 – Para o revestimento adotado: $K_r = 2,0$;

3 – Para solo granular: K_b e $K_s = 1,0$

Componentes do Pavimento	Coefficiente K
Base ou revestimento do concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	0,77 a 1,00
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 Kg/cm ²	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias entre 45 Kg/cm ² e 28 Kg/cm ²	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias entre 28 Kg/cm ² e 21 Kg/cm ²	1,20

Ilustração 6: Coeficiente de equivalência estrutural – K

Fonte: Manual de Técnicas de Pavimentação – Wlastermiler de Senço

Portanto temos em (1):

$$R K_r + B K_b \geq H_{20}$$

No ábaco de dimensionamento para $N = 10^4$ e $CBR = 20\%$, obtemos: $H_{20} = 18\text{cm}$

Substituindo, temos:

$$6 \times 2 + B \times 1 \geq 18\text{cm}$$

$$B \geq 6\text{cm}$$

A espessura da camada de base deve ser no mínimo de 6cm.

Considerando que o pavimento de pedras irregulares possui pedra basalto em sua composição com espessura média de 8,0 a 10,0cm, a espessura da base acima está dentro do necessário.

Em (2) temos:

$$R K_r + B K_b + h_s K_s \geq H_n$$

No ábaco de dimensionamento para $N = 10^4$ e $CBR = 8\%$, obtemos: $H_n = 33\text{cm}$

Substituindo, temos:

$$6 \times 2 + 8 \times 1 + h_s \times 1 \geq 33\text{cm}$$

$$h_s \geq 13\text{cm}$$

A espessura da camada de sub-base deve ser no mínimo de 13cm.

Considerando que a rodovia antes de receber o pavimento com pedras irregulares possui revestimento de cascalho, e que ao longo da vida útil foram feitos vários revestimentos em suas reformas e melhorias, a espessura da base acima está dentro do necessário.

RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

Capa de rolamento = 6,0cm

Sub-base + base = 19,0cm

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 na largura total da pista numa espessura média de 3,0cm , com CBUQ taxa de 0,60% espalhado com motoniveladora para deixar as superfícies irregulares do calçamento niveladas, sendo esta camada suficientemente compactada.

Nas Ruas Frei Elvico Mayer e na Avenida Santo Antonio (trecho entre as Ruas Anselmo Angonese e Frei Elvico Mayer) será executado somente regularização do calçamento na largura total da pista numa espessura média de 4,0cm , com CBUQ taxa de 0,60% espalhado com motoniveladora , sendo esta camada suficientemente compactada. Tal solução foi tomada pelo fato de os outros segmentos do entorno serem assim executados e pelo tráfego ser predominantemente de veículos leve.

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 - 4

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.

Camada de rolamento

A camada de rolamento será executada na largura conforme mostra o projeto .

Para a camada de rolamento será utilizado CBUQ numa espessura final 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
----------------	----	-------------

3/4"	19,1	100
3/8"	9,52	85 - 100
no. 4	4,76	60 - 85
no. 1	2,0	35 - 60
no. 40	0,42	10 - 26
no. 80	0,177	5 - 18
no. 200	0,074	3 - 8

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 6,0%. 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.

Compactação

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

A compactação deverá iniciar-se imediatamente após a distribuição da mistura e na maior temperatura possível, de forma que a mistura possa suportar a pressão de rolagem sem se deformar. De modo a garantir uma compactação eficiente, esta deve ocorrer com combinação de rolo pneumático para posterior passagem do rolo tandem. A pressão de rolagem dos pneumáticos (rolo de pneus) deverá ser determinada experimentalmente, de modo que este não se apresente demasiadamente mole ou duro, fatores estes que podem comprometer a qualidade do revestimento, através de sulcos ou ondulações.

Deverão ser evitadas manobras ou mudanças de direção sobre superfície não completamente compactada. A compactação deverá se dar, sempre, do bordo mais baixo para o mais alto, sendo que, em cada passada o equipamento deverá recobrir a metade da largura da passada anterior. Antes do início efetivo da compactação da faixa lançada, deverá ser promovida a compactação das juntas transversal e longitudinal.

Para a compactação com rolo vibratório, este deverá obedecer a seguinte seqüência: Primeiro: cobertura de toda a largura da faixa com compactação não vibratória; Segundo : cobertura de toda a largura da faixa com compactação não vibratória a frente e vibratória à ré; Terceira passada em diante, compactação vibratória a frente e a ré. O número de coberturas a serem dadas será em função do grau de compactação atingido, o qual deverá ser maior ou igual a 97%, em relação ao projeto de mistura.

Deverão ser evitados a percolação de materiais nos pneus do rolo pneumático ou nos cilindros do rolo tandem, sendo para tanto, necessário que periodicamente estes sejam limpos com esponja embebida em óleo diesel. Tal operação não deverá provocar derramamento de óleo sobre a superfície do revestimento. Caso ocorra a percolação de material, estes deverão ser imediatamente removidos por meio de espatulação.

Imediatamente ao término da compactação, deverá ser verificada a existência de possíveis anomalias na superfície.. 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.

Sobre o revestimento recém-executado deverá ser vedado o tráfego de veículos, bem como parada de máquinas e equipamentos, por um período mínimo de 48 (quarenta e oito) horas após sua execução.

OBS: A empresa executora deverá apresentar sob sua responsabilidade e custo laudo tecnológico do asfalto aplicado

- **SINALIZAÇÃO VERTICAL**

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

As placas serão de chapas metálicas com espessura de 2,0mm e o poste de sustentação será de ferro galvanizado diâmetro 2"1/2.

Os postes serão fixados no solo em buraco feito previamente nas dimensões de 30x30x50cm e após o poste estar devidamente apurado será colocado uma camada de concreto .

A placas utilizadas nesta obra serão conforme consta em projeto:

Placa de velocidade máxima 40 KM/H

Placa de parada obrigatória PARE

Placa de rótula

Placa de identificação de rua esmaltada 25 x 45 cm

DISPOSIÇÕES GERAIS

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;
- Sinalização de Indicação.

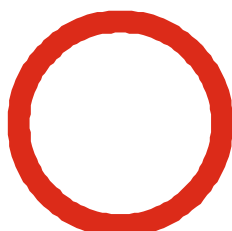
SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO

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:



Fundo: Branco
Tarja: Vermelha
Orla: Vermelha
Símbolo: Preto
Letras: Pretas

Obrigação

Proibição

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



R-1

Cores:
Fundo: Vermelho
Letras: Brancas
Orla Interna: Branca
Orla Externa: Vermelha



R-2

Cores:
Fundo: Vermelho
Letras: Brancas

Dimensões

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

SINALIZAÇÃO 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   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.

SINALIZAÇÃO DE INDICAÇÃO

Temos por finalidade identificar as vias, os destinos e os locais de interesse bem como orientar condutores de veículos quanto aos percursos, os destinos as distâncias e os serviç os auxiliares, podendo também ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem um caráter meramente informativo ou educativo, não constituindo imposição.

• SINALIZAÇÃO 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 e pedestres; 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.

Características

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

Padrão e traçado

Seu padrão de traçado pode ser:

- Contínua: são linhas sem interrupção pelo trecho da via onde estão demarcando; podem estar longitudinalmente ou transversalmente opostas   via;

- Tracejada ou Seccionada: são linhas seccionadas com espaçamentos de extensão igual ou maior que o traço;
- Símbolos e Legendas: são informações escritas ou desenhadas no pavimento indicando uma situação ou complementando sinalização vertical.

Cores

A sinalização horizontal se apresenta em cinco cores:

- Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos;
- Vermelha: utilizada na regulação de espaço destinado ao deslocamento de bicicletas leves (ciclovias). Símbolos (Hospitais e Farmácias/cruz);
- Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido; na delimitação de espaços especiais, de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; na marcação de faixas de travessias de pedestres; na pintura de símbolos e legendas. utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido; na delimitação de espaços especiais, de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; na marcação de faixas de travessias de pedestres; na pintura de símbolos e legendas;
- Azul: utilizada nas pinturas de símbolos em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque;
- Preto: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

Classificação

A sinalização horizontal e classificada em:

- Marcas longitudinais;
- Marcas transversais;
- Marcas de canalização;
- Marcas de delimitação e controle de Estacionamento e/ou Parada;
- Inscrições no pavimento.

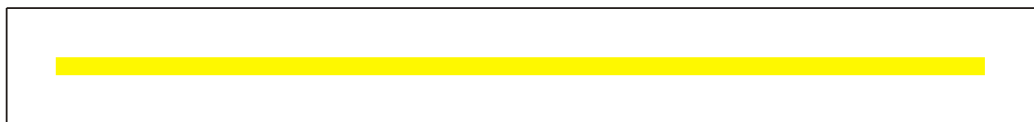
Marcas longitudinais

Separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada ao rolamento, a sua divisão em faixas, a divisão de fluxos opostos, as faixas de uso exclusivo de um tipo de veículo, as reversíveis, além de estabelecer as regras de ultrapassagem.

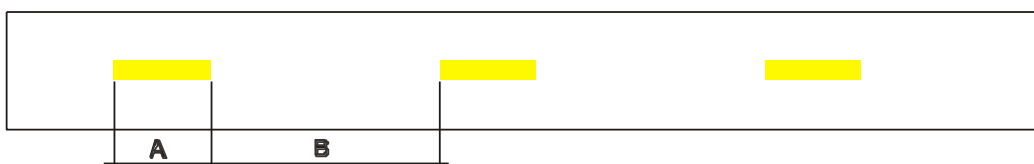
De acordo com a sua função as marcas longitudinais são subdivididas nos seguintes tipos:

a) LINHAS DE DIVISÃO DE FLUXOS OPOSTOS (COR AMARELA):

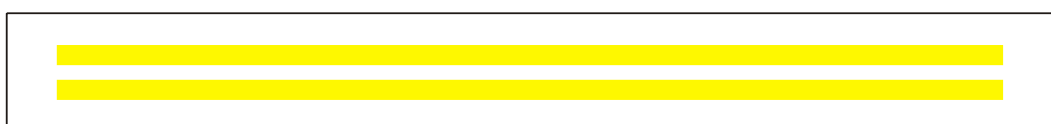
SIMPLES CONTÍNUA



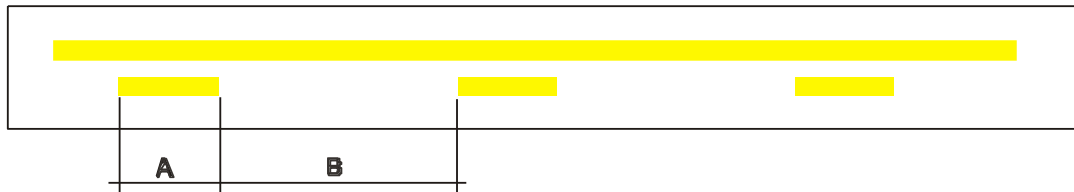
SIMPLES SECCIONADA



DUPLA CONTÍNUA

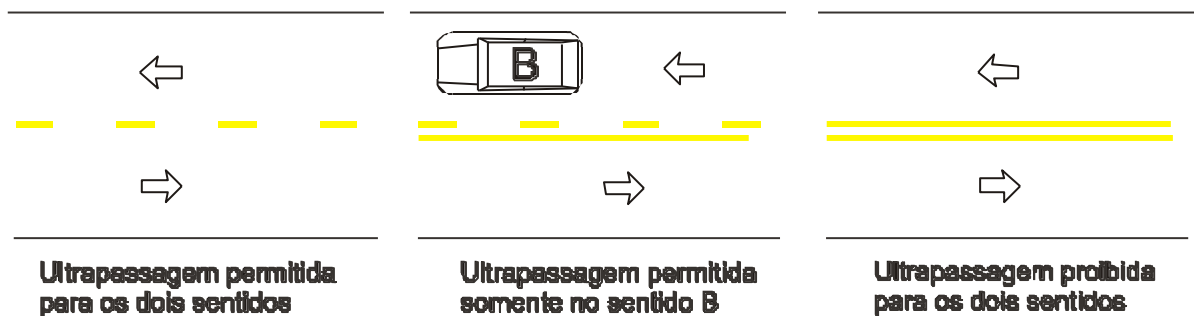


DUPLA CONTÍNUA / SECCIONADA



- Largura das Linhas: 0,10 m;
- Distância entre as Linhas (quando for o caso de faixa dupla): 0,10 m;

Exemplos de Aplicação:



A pintura de sinalização longitudinal lateral, indicando área de estacionamento, será contínua com faixas 0,10m pintadas afastadas do meio fio conforme medida inserida nos projetos, na cor branca.

A pintura de sinalização longitudinal central (eixo), será contínua dupla com faixas 0,10m de largura pintadas afastadas entre si em 0,10m, na cor amarela.

A pintura da faixa de pedestre será executada nos locais e especificações indicadas em projeto com tinta na cor branca com segmentos de 0,40m x 3,00m distanciados entre si em 0,40m.

OBSERVAÇÕES

A obra deverá obedecer rigorosamente os projetos .

Jardinópolis, novembro de 2013.

César Augusto Alberti
Eng.Civil
CREA-SC 014306-1