

AMMOC - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO MEIO OESTE CATARINENSE

**MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM CAUQ**

INTERESSADO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPINZAL

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM CAUQ

LOCAL: PARTE DA RUA ALCIR MASSON – ACESSO
 LOTEAMENTO NOVA CAPINZAL

ENGº RESPONSÁVEL DENIR NARCIZO ZULIAN – CREA/SC 50.805-8

Joaçaba
Agosto de 2011

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

A	Área da Bacia de Contribuição
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AMMOC	Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense
BSTC	Bueiro Simples Tubular de Concreto
C	Coeficiente de Deflúvio
CBR	California Bearing Rati – Índice de Suporte de Carga
CBUQ	Concreto Betuminoso Usinado a Quente
cm	Centímetro
cm ²	Centímetro Quadrado
DER	Departamento de Estradas de Rodagem
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura e Agronomia
FCK	Resistência Característica do Concreto
FR	Fator Climático Regional
h	Horas
I	Inclinação
Im	Intencidade Média das Chuvas
Km/h	Quilometro por hora
l	Litro
m	Metro
m ²	Metro Quadrado
m ³	Metro cúbico
mm	Milímetros
mm/h	Milímetros por hora
Mpa	Mega Pascal
PIS	Ponto de Intersecção
n°	Número
Q	Vazão
SC	Santa Catarina
un	Unidade
Ø	Diâmetro
%	Percentual
“	Polegadas

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características gerais de Parte da Rua Alcir Masson	10
Tabela 2 – Coeficiente de Equivalencia	13
Tabela 3 – Espessura do Revestimento	13
Tabela 4 – Valores do dimensionamento	14
Tabela 5 – Dimensionamento das Camadas	15
Tabela 6 – Traço do asfalto	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Lajota tátil de alerta.....	20
Figura 2 – Lajota tátil direcional	21
Figura 3 – Disposição das lajotas tátil de alerta, tátil direcional e simples	22

SUMÁRIO

1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	7
2.	GENERALIDADES.....	7
3.	SERVIÇOS INICIAIS.....	8
3.1	DOCUMENTAÇÃO.....	8
3.2	PLACA DE OBRA	8
4.	PROJETOS	8
5.	RESPONSABILIDADE TÉCNICA	9
6.	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	9
7.	PROJETO GEOMÉTRICO	9
8.	PROJETO PLANIALTIMÉTRICO.....	10
9.	CARACTERÍSTICAS DAS RUAS DO LOTEAMENTO.....	10
10.	SISTEMA VIÁRIO.....	11
10.1	TERRAPLANAGEM E COMPACTAÇÃO	11
11.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	11
11.1.1	Base.....	12
11.1.2	Sub-base ou reforço	12
11.1.3	Revestimento	12
11.2	DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO.....	12
11.2.1	Índice de suporte	12
11.2.2	Fator Climático Regional	12
11.2.3	Coefficiente de Equivalência Estrutural	13
11.2.4	Espessura Mínima do Revestimento Betuminoso	13
11.2.5	Método do Dimensionamento	13
11.2.6	Dimensionamento do Pavimento	14
12.	SINALIZAÇÃO DE OBRAS	15
13.	EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....	15
13.1	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	15
13.2	CAMADA DE MACADAME SECO/RACHÃO	16
13.3	CAMADA DE BRITA GRADUADA.....	16
13.4	IMPRIMAÇÃO.....	16
13.5	PINTURA DE LIGAÇÃO	17

13.6	TRATAMENTO SUPERFÍCIAL SIMPLES	17
13.7	MATERIAIS ASFÁLTICOS	17
13.8	CAMADA DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE	18
13.9	LAUDO TÉCNICO DE CONTROLE TECNOLÓGICO	18
14.	PASSEIO PÚBLICO	19
14.1	PROJETO GEOMÉTRICO	19
14.2	COMPACTAÇÃO	19
14.3	RAMPA DE ACESSO AS PASSEIOS	19
14.4	PISO E REVESTIMENTO	19
14.4.1	Sinalização tátil de alerta	20
14.4.2	Sinalização tátil direcional	20
14.4.3	Sinalização tátil de alerta e direcional	21
14.5	MEIO FIO DOS PASSEIOS	22
15.	SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	23
15.1.1	Sinalização vertical	23
15.1.2	Sinalização Horizontal.....	23
16.	DRENAGEM DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	25
16.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	25
16.2	DIMENSIONAMENTO	25
16.3	DIMENSIONAMENTO DAS BACIAS	26
16.3.1	Bacia	26
16.4	JUSTIFICATIVA DO DIMENSIONAMENTO	27
16.5	DESTINO DAS ÁGUAS.....	27
16.6	BOCAS DE LOBO	27
16.7	BUEIROS DE GREIDE	27
16.8	MEIO FIO	28
16.9	SARJETAS	28

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este Memorial Descritivo tem por objetivo complementar os desenhos relativos ao projeto da Pavimentação Asfáltica com CAUQ de parte da Rua Alcir Masson que dá acesso ao loteamento Nova Capinzal localizado no município de Capinzal – SC.

2. GENERALIDADES

Deverão ser mantidas na obra, em local determinado pela fiscalização, placas:

- da AMMOC, responsável pelo projeto;
- da Empreiteira, com os Responsáveis Técnicos pela execução;
- do órgão concedente dos recursos (Convênio).

A pavimentação deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto aprovado, sendo que toda e qualquer alteração que por ventura deva ser introduzida no projeto ou nas especificações, visando melhorias, só será admitida com autorização do Responsável Técnico pelo projeto.

Poderá a fiscalização paralisar os serviços, ou mesmo mandar refazê-los quando os mesmos não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica.

Nos projetos apresentados, entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.

Caberá à empreiteira proceder à instalação da obra, dentro das normas gerais de construção, com previsão de depósito de materiais, mantendo o canteiro de serviços sempre organizado e limpo. Deve também manter serviço ininterrupto de vigilância da obra, até sua entrega definitiva, responsabilizando-se por quaisquer danos decorrentes da execução da mesma.

É de responsabilidade sua manter atualizados, no canteiro de obras, Alvará, diário de obras, Certidões e Licenças, evitando interrupções por embargo, assim como possuir os cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços.

Deverão ser observadas as normas de segurança do trabalho em todos os aspectos.

No caso da Empreiteira querer substituir materiais ou serviços que constam nesta especificação, deverá apresentar memorial descritivo, memorial justificativo para sua

utilização e a composição orçamentária completa, que permita comparação, pelo autor do projeto, com materiais e/ou serviços semelhantes, além de catálogos e informações complementares.

3. SERVIÇOS INICIAIS

3.1 DOCUMENTAÇÃO

Antes do início dos serviços a empreiteira deverá providenciar, e apresentar para o órgão contratante:

- a) ART de execução;
- b) Alvará de construção;
- c) CEI da Previdência Social;
- d) Livro de registro dos funcionários;
- e) Programas de Segurança do Trabalho;
- f) Diário de obra de acordo com o tribunal de Contas.

3.2 PLACA DE OBRA

A placa de obra solicitada no orçamento deverá ser a mesma exigida pela fiscalização.

4. PROJETOS

O Projeto refere-se à pavimentação asfáltica com CBUQ, juntamente com a drenagem pluvial superficial, sinalização viária e a pavimentação dos passeios públicos de parte da Rua Alcir Masson que dá acesso ao loteamento Nova Capinzal, localizada no município de Capinzal - SC.

O projeto compõe-se de:

- ⇒ Planta geométrica da Rua com detalhes;
- ⇒ Planta baixa da drenagem pluvial;
- ⇒ Planta dos detalhes da drenagem;

- ⇒ Planta planialtimétrica;
- ⇒ Planta da pavimentação dos passeios e detalhes;
- ⇒ Planta de localização do projeto proposto;
- ⇒ Seções transversais da rua;
- ⇒ Planta de sinalização da rua.

5. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O projeto terá sua Anotação de Responsabilidade Técnica, anotada perante o CREA/SC, pelo Engenheiro Denir Narcizo Zulian, sob o nº 50.805-8, funcionário da AMMOC – Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense.

6. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

A locação foi efetuada através do levantamento topográfico *in loco*, com o auxílio de estação total. A abertura das ruas incluindo grandes movimentações de terras com cortes e aterros já foram previstas no projeto urbanístico do loteamento, sendo assim, o traçado das ruas para a pavimentação asfáltica ocorrerá sem grandes movimentações de terra desprezando cortes e aterros, exceto os provenientes de drenagens pluviais e regularização do sub leito.

Projetaram-se os traçados das vias pelas conformidades das retas existentes lançando-se as tangentes para a definição dos Pontos de Intersecção (PIS). Cada eixo foi estaqueado de 10 em 10 metros, proporcionando assim um melhor detalhamento vertical e horizontal da rua e as medidas das distâncias entre os piquetes foram realizadas com trena de fibra de vidro, segundo a horizontal.

7. PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico foi desenvolvido tendo por base as características técnicas preconizadas nas Normas para Projetos Geométricos de Logradouros Urbanos, e foi ordenado aos elementos básicos reconhecidos pelos estudos Topográficos.

Para a execução do projeto geométrico, buscou-se realizar alguns estudos a fim de viabilizar a realização da obra das ruas. Esse estudo tem por finalidade os seguintes objetivos:

- Execução do projeto horizontal e vertical dos passeios e da pavimentação asfáltica;
- Dimensionamento de drenagem e das pavimentação;
- Orçamento do trecho a ser pavimentado.

Na execução do projeto geométrico da rua utilizou-se como ferramenta ESTAÇÃO TOTAL e softwares o AUTO-CAD e POSIÇÃO.

8. PROJETO PLANIALTIMÉTRICO

O projeto Planialtimétrico constitui-se na representação gráfica dos dados obtidos nos Estudos Topográficos, resultando da exploração realizada em campo com Estação Total. O projeto planialtimétrico do local esta exposto em anexo.

9. CARACTERÍSTICAS DAS RUAS DO LOTEAMENTO

O projeto contempla a pavimentação asfáltica de parte da Rua Alcir Masson, que dá acesso ao loteamento Nova Capinzal localizado do município de Capinzal. Podemos observar a seguir algumas características do mesmo:

Tabela 1 - Características gerais de Parte da Rua Alcir Masson

Área total a pavimentar em asfalto CBUQ	4.668,70	m ²
Área total a pavimentar de passeio público	1.445,73	m ²
Extensão do trecho a ser pavimentado	475,15	m
Largura da via	9,00	m
Bocas de Lobo	21	un
Tubulações Ø 300 mm	72	un
Tubulações Ø 400 mm	488	un
Meio Fio Pista (15 x 20 x 10) cm	972,00	m
Meio Fio Divisa (12 x 25) cm	958,00	m
Placas de Velocidade 40 km/h	02	un
Placas de PARE	04	un
Placas de Identificação nome de rua	01	un

Fonte: O autor

10. SISTEMA VIÁRIO

10.1 TERRAPLANAGEM E COMPACTAÇÃO

O projeto de terraplanagem compreende em sua maioria, raspagens da superfície ao longo do segmento conforme mostra nas curvas de níveis, como já citado acima, as grandes movimentações de terra como cortes e aterros estão previstas no projeto urbanístico. Para a execução da pavimentação considera-se que os serviços de terraplanagem já estejam executados.

Onde o sub-leito apresentar baixo índice de suporte ou elevada expansão, recomenda-se a utilização de um reforço do sub-leito com cascalho ou rachão.

A superfície do subleito deverá ser regularizada na largura de toda a pista, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal do projeto.

A compactação do subleito deverá iniciar-se nas bordas e progredir para o centro, devendo cada passada do compressor cobrir, pelo menos, metade da faixa coberta na passada anterior. Nas curvas, a compressão deverá ser iniciada na borda interna, e progredir para a borda externa. Finalizando a compactação do sub-leito cada pista deverá apresentar uma inclinação de 3 % de declividade para as bordas da pavimentação.

11. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

O Projeto de pavimentação tem por finalidade definir as espessuras das camadas do pavimento, o tipo de pavimento, o tipo de material a ser empregado, de acordo com o tipo de material existente no sub-leito, bem como a topografia da região. O mesmo define a seção transversal do pavimento, em tangente e em curva, e sua variação ao longo do eixo. Estabelece também o tipo de pavimentação definindo o tipo de revestimento e as demais camadas estruturais capazes de suportar as cargas previstas durante o período de vida útil.

Além disso, define geometricamente as diferentes camadas componentes estabelecendo os materiais constituintes, especificando valores mínimos e máximos das características físico-mecânicas desses materiais.

11.1.1 Base

Tendo em vista a disponibilidade de material basáltico na região, optou-se por este tipo de material.

11.1.2 Sub-base ou reforço

O material empregado para sub-base e/ou reforço, caso seja necessário sua utilização, será o rachão com preenchimento de brita graduada (30%) e diâmetro máximo 04". Este reforço permite uma melhor drenagem principalmente nos locais onde possa existir afloramento de águas subterrâneas.

11.1.3 Revestimento

Determinou-se para a Rua Alcir Masson, o revestimento em CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado a Quente). O mesmo será espalhado com vibroacabadora e compactado com rolo compactador conforme indica o detalhe das seções transversais do pavimento, esta terá uma declividade transversal de 3% cada pista de rolamento.

11.2 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

11.2.1 Índice de suporte

É utilizado no dimensionamento C.B.R. sem preocupação de corrigi-lo em função do índice de grupo dos materiais representativos do sub-leito.

11.2.2 Fator Climático Regional

O coeficiente FR – Fator Climático Regional, que objetiva levar em conta as variações de umidade dos materiais do pavimento durante as várias estações do ano (o que se traduz pela variação de capacidade de suporte dos materiais), é tomado igual a 1 (um), pois os ensaios de C.B.R., como norma geral, tem sido executado após embebição dos corpos de prova durante 4 dias, o que nos favorece a segurança, quando adota-se $FR=1$.

11.2.3 Coeficiente de Equivalência Estrutural

São recomendados pelo manual de projeto de pavimentos flexíveis, os seguintes coeficientes para os diferentes materiais indicados para constituírem a estrutura do pavimento.

Tabela 2 – Coeficiente de Equivalencia

Tipo de Pavimento	Coeficiente
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	1,00

Adotamos, genericamente, para designação dos coeficientes estruturais a simbologia a seguir apresentada:

KR	Coeficiente estrutural do revestimento betuminoso
KB	Coeficiente estrutural da base
KS	Coeficiente estrutural da sub-base
KREF	Coeficiente estrutural do reforço do sub-leito

11.2.4 Espessura Mínima do Revestimento Betuminoso

A espessura mínima a adotar visa especificamente às bases de comportamento puramente granular e são ditados pelo que se tem observado.

Tabela 3 – Espessura do Revestimento

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

11.2.5 Método do Dimensionamento

O método de dimensionamento do pavimento flexível do Eng.º Murilo Lopes de Souza, adotado pelo DNER, vale-se de um gráfico, com auxílio do qual se obtém a espessura total do pavimento, em função do número “N” e do “ISC”; Tal espessura total é obtida no gráfico, e em termos de $K=1,00$, ou seja, de camada granular; Para outros constituintes há que se multiplicá-los pelos respectivos valores de “K”.

Mesmo que o “ISC” do material de sub-base seja maior que 20%, a espessura do pavimento necessária para protegê-los, é determinada como se fosse esse valor igual a 20%.

A espessura da base (B), sub-base (H20), o reforço de sub-leito (Hm), são obtidos pela resolução sucessiva das inequações:

$$R \cdot Kr + B \cdot Kb > H20 \quad \text{Eq. (1)}$$

$$R \cdot Kr + B \cdot Kb + H20 \cdot Ks > Hm \quad \text{Eq. (2)}$$

$$R \cdot Kr + B \cdot Kb + H20 \cdot Ks + Hm \cdot Kref > Hm \quad \text{Eq. (3)}$$

Quando o CBR (ISC) da sub-base for maior ou igual a 40% e para “N” < 10⁶, admite-se substituir, na inequação (1) H20, por 0,80 H20.

Para “N” > 10⁷, recomenda-se substituir, na equação H20 por 1,20 H20.

11.2.6 Dimensionamento do Pavimento

Por se tratar de um acesso de loteamento, fixemos a coleta do material para o ensaio do CBR (ISC), na intermediária do trecho a ser pavimentado e adotamos a média que deu 12%. O dimensionamento do pavimento foi executado seguindo-se as recomendações do método do Eng.º Murilo Lopes de Souza, adotado pelo DNER e Eng.º Cyro de Freitas Nogueira Batista.

Em função do ISC característico do sub-leito e do número equivalente ao eixo padrão, são determinados. Os laudos estão em anexo a este memorial.

$$\begin{aligned} N &= 1,0 \times 10^5 \\ \text{ISC} &= 12\% \\ R \cdot Kr + B \cdot Kb &> H20 \\ R \cdot Kr + B \cdot Kb + Km \cdot Kref &> Hm \end{aligned}$$

Tabela 4 – Valores do dimensionamento

H10	30
H20	22
Kref	0,71

Fonte: Cyro Nogueira

⇒ A espessura total do pavimento acima do sub-leito é representada por Hm;

⇒ A espessura mínima acima da camada do reforço sub-leito é representada por Hn;

⇒ A espessura mínima acima da camada da sub-base é representada por H20.

Em se tratando de rua de acesso a um loteamento residencial o trafego é médio, assim, dimensionamos as camadas conforme demonstramos a baixo e em projeto anexo.

Tabela 5 – Dimensionamento das Camadas

Material	Espessura
Revestimento em CAUQ =	4,0 cm
Base de brita graduada =	10,0 cm
Reforço de sub-leito =	15,0 cm

Fonte = O Autor

Em anexo, na prancha de detalhes, consta seção tipo para revestimento em Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ).

12. SINALIZAÇÃO DE OBRAS

A sinalização de obras é 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.

Toda a sinalização da obra fica a cargo da Empresa executora da via, devendo ter boa visibilidade e legibilidade, além de estar adaptada às características da obra.

13. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

13.1 REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Os serviços de regularização do subleito serão efetuados nos cortes que não foram objetos de rebaixamento e nos aterros de altura inferiores a 0,20 m.

Em ambos os casos, o material será escarificado até 0,20 m de profundidade em relação ao greide de terraplenagem e adicionado material sempre que necessário. Após, o solo deverá ser aerado ou umidificado, compactado e conformado. Nesse serviço estão incluídas todas as operações necessárias a sua execução.

Os serviços de regularização do subleito foram orçados em metros quadrados e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos Serviços de Pavimentação. Esses serviços são regulados pela **Especificação Geral do DER-SC**.

13.2 CAMADA DE MACADAME SECO/RACHÃO

Após os serviços de regularização do subleito, será executada, na espessura e largura projetadas, a camada de macadame seco. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento e transporte de todos os materiais necessários a sua execução.

Os serviços de camada de macadame seco foram orçados em metros cúbicos incluso o travamento e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos serviços de pavimentação. Estes serviços deverão atender ao que preceitua as **Especificações Gerais do DER-SC**.

13.3 CAMADA DE BRITA GRADUADA

Após a execução e aceitação dos serviços de Camada de Macadame Seco, será executada na espessura e largura projetadas, a camada de brita graduada. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento e transporte de todos os materiais necessários a sua completa execução.

Os serviços de camada de brita graduada foram orçados em metros cúbicos e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos Serviços de Pavimentação. Este serviço deverá atender ao que preceitua as **Especificações Gerais do DER-SC**.

13.4 IMPRIMAÇÃO

A pintura asfáltica de imprimação será feita após a aceitação da camada de brita graduada, numa taxa a ser determinado na obra, com a função de aumentar a coesão superficial, conferir certo grau de impermeabilidade e promover condições de aderência entre a camada de base e o revestimento asfáltico a ser sobreposto. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento de todos os materiais necessários a sua completa execução.

Os serviços de imprimação foram orçados em metros quadrados e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos Serviços de Pavimentação. Este serviço deverá atender ao que preceitua as **Especificações Gerais do DER-SC**.

13.5 PINTURA DE LIGAÇÃO

A pintura asfáltica de ligação será feita previamente ao lançamento da camada de revestimento asfáltico, numa taxa a ser determinada na obra. A pintura de ligação será feita com o objetivo de promover a aderência entre a camada de base e o revestimento asfáltico a ser sobreposto, nos segmentos em que a imprimação tenha ficado exposta ao tempo por mais de 07 dias ou tenha recebido tráfego intenso. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento e transporte de todos os materiais necessários a sua completa execução.

Os serviços de pintura asfáltica de ligação foram orçados em metros quadrados. Este serviço deverá atender ao que preceitua as **Especificações Gerais do DER-SC**.

13.6 TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES

Será executado tratamento superficial simples por penetração direta nos bordas da pista, consiste em distribuir e comprimir o agregado e em seguida, aplicar o material asfáltico, que assim penetrará de cima para baixo.

13.7 MATERIAIS ASFÁLTICOS

Os materiais a serem utilizados nos Tratamentos Superficiais Asfálticos por Penetração podem ser do tipo:

- Cimento Asfáltico de Petróleo – CAP-7;
- Emulsões asfálticas de Ruptura Rápida – RR-1C e RR-2C;
- Outros tipos de matérias asfálticos poderão ser admitidos, desde que devidamente justificados.

Nota Importante: **Todo o processo de tratamento superficial deve seguir as orientações de serviços do DER-SC-ES-08/92**

13.8 CAMADA DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE

Este serviço deverá atender ao que preceitua as **Especificações Gerais do DER-SC**. As faixas granulométricas das misturas de agregados a serem adotadas são: Faixa B, para a camada de revestimento da pista de rolamento.

O CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado a Quente) deverá ter um traço nas seguintes proporções por tonelada:

Tabela 6 – Traço do asfalto

Insumo	%
Pó de Pedra 3/16"	47,91
Brita ¾"	14,73
Pedrisco 3/8"	22,80
Areia Fina	9,06
Teor de Betume CAP- 20	5,50

Fonte = O Autor

Este serviço deverá atender ao que preceitua as **Especificações Gerais do DER-SC**. As faixas granulométricas das misturas de agregados a serem adotadas são: Faixa C, para a camada de revestimento da pista de rolamento.

13.9 LAUDO TÉCNICO DE CONTROLE TECNOLÓGICO

O corpo de prova do asfalto e a realização de ensaios de verificação de espessura, densidade e traço deverá ser realizado por empresa especializada de acordo com as Normas técnicas vigentes e do DENIT, todos assinados por responsável técnico acompanhado com a respectiva ART, Anotação de Responsabilidade Técnica.

Deverá ser realizado o laudo, após a execução dos serviços e poderá a fiscalização solicitar que sejam retirados em pontos estratégicos os testemunhos para a verificação das espessuras.

Será condicionante para liberação do último desembolso a apresentação do Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços.

14. PASSEIO PÚBLICO

14.1 PROJETO GEOMÉTRICO

Conforme o projeto em anexo, deverá ser executado passeio público nos dois lados da Rua Alcir Masson, de 1,50 m de largura.

14.2 COMPACTAÇÃO

Deverá ser executado um aterro de 30,00 cm de altura com material de boa qualidade, isentos de detritos, vegetais ou lixos, o aterro deverá ser compactado energeticamente. Posteriormente executa-se o nivelamento do piso, compactado e espalhado uma camada de brita graduada nº 02 uniformemente de 5,00 cm de espessura.

14.3 RAMPA DE ACESSO AS PASSEIOS

As rampas de rebaixamento de calçada devem estar juntas às faixas de travessia de pedestres como um recurso que facilita a passagem do nível da calçada para o da rua, melhorando a acessibilidade para as pessoas com: mobilidade reduzida, empurrando carrinho de bebê, que transportam grandes volumes de carga e aos pedestres em geral.

As rampas deverão ser executadas todas conforme locais e detalhes existentes no projeto em anexo.

14.4 PISO E REVESTIMENTO

Após executado o lastro de brita conforme o item anterior deverá ser lançado uma camada de concreto com 5,00 cm de espessura e que tenha uma resistência característica aos 28 dias de cura de 15 MPa.

Deverá ser executadas juntas de dilatação de 1,50 cm de espessura a cada 4,00 m de comprimento.

O assentamento será de lajotas pré-moldada pedotátil de concreto 40x40 cm, com espessura de 2,50 cm, na cor cinza e vermelha (alerta nas bordas) sobre argamassa de cimento e areia 1:3 com 5,00 cm de espessura.

14.4.1 Sinalização tátil de alerta

A sinalização tátil de alerta deve ser instalada perpendicularmente ao sentido de deslocamento nas seguintes situações:

a) obstáculos suspensos entre 0,60 m e 2,10 m de altura do piso acabado, que tenham o volume maior na parte superior do que na base, devem ser sinalizados com piso tátil de alerta. A superfície a ser sinalizada deve exceder em 0,60 m a projeção do obstáculo, em toda a superfície ou somente no perímetro desta;

b) nos rebaixamentos de calçadas, em cor contrastante com a do piso;

c) no início e término de escadas fixas, escadas rolantes e rampas, em cor contrastante com a do piso, com largura entre 0,25 m a 0,60 m, afastada de 0,32 m no máximo do ponto onde ocorre a mudança do plano;

d) junto a desníveis, tais como plataformas de embarque e desembarque, palcos, vãos, entre outros, em cor contrastante com a do piso. Deve ter uma largura entre 0,25 m e 0,60 m, instalada ao longo de toda a extensão onde houver risco de queda, e estar a uma distância da borda de no mínimo 0,50 m.

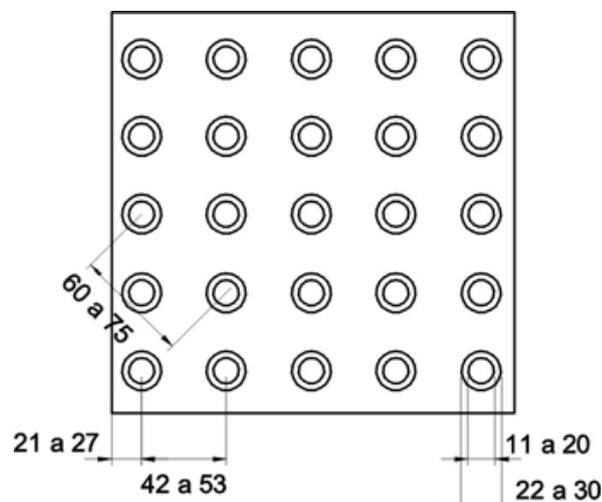


Figura 1 – Lajota tátil de alerta

14.4.2 Sinalização tátil direcional

A sinalização tátil direcional deve:

- ter textura com seção trapezoidal, qualquer que seja o piso adjacente;
- ser instalada no sentido do deslocamento;

- c) ter largura entre 20 cm e 60 cm;
- d) ser cromodiferenciada em relação ao piso adjacente.

Quando o piso adjacente tiver textura, recomenda-se que a sinalização tátil direcional seja lisa. A sinalização tátil direcional deve ser utilizada em áreas de circulação na ausência ou interrupção da guia de balizamento, indicando o caminho a ser percorrido e em espaços amplos.

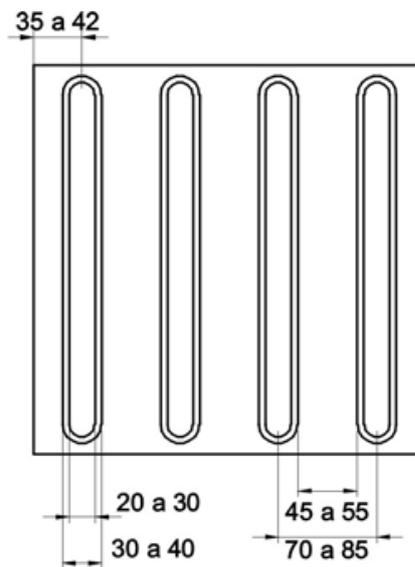


Figura 2 – Lajota tátil direcional

14.4.3 Sinalização tátil de alerta e direcional

Para a composição da sinalização tátil de alerta e direcional, sua aplicação deve atender às seguintes condições:

- a) quando houver mudança de direção entre duas ou mais linhas de sinalização tátil direcional, deve haver uma área de alerta indicando que existem alternativas de trajeto. Essas áreas de alerta devem ter dimensão proporcional à largura da sinalização tátil direcional;
- b) quando houver mudança de direção formando ângulo superior a 90°, a linha-guia deve ser sinalizada com piso tátil direcional;
- c) nos rebaixamentos de calçadas, quando houver sinalização tátil direcional, esta deve encontrar com a sinalização tátil de alerta;
- d) nas faixas de travessia, deve ser instalada a sinalização tátil de alerta no sentido perpendicular ao deslocamento, à distância de 0,50 m do meio-fio. Recomenda-se a instalação

de sinalização tátil direcional no sentido do deslocamento, para que sirva de linha-guia, conectando um lado da calçada ao outro;

f) nos pontos de ônibus devem ser instalados a sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio e o piso tátil direcional, demarcando o local de embarque e desembarque.

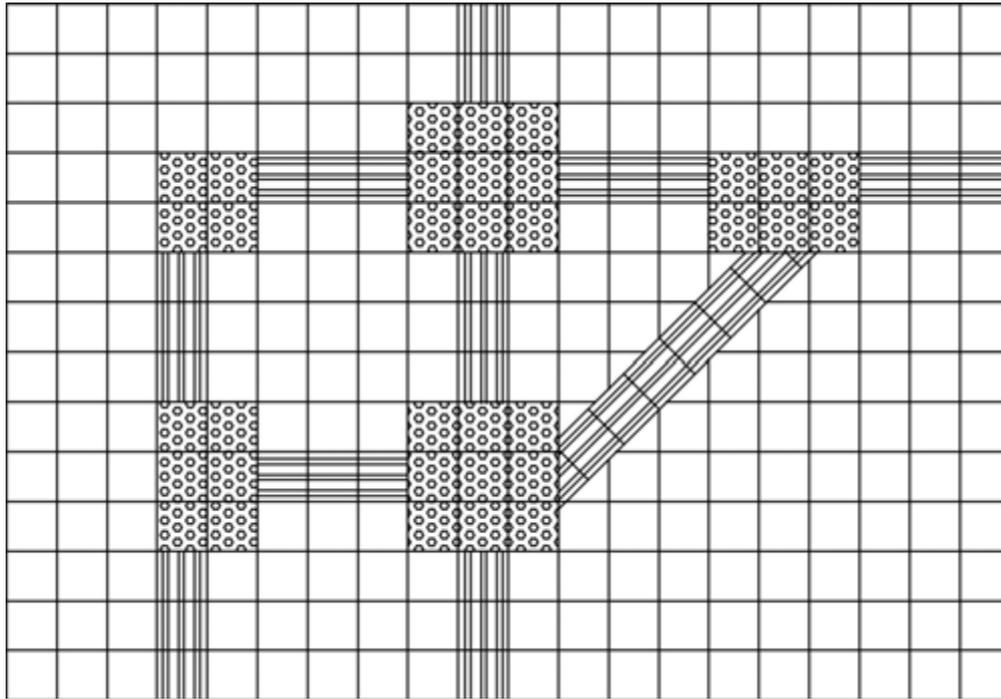


Figura 3 – Disposição das lajotas tátil de alerta, tátil direcional e simples

14.5 MEIO FIO DOS PASSEIOS

Os meios-fios serão executados em concreto moldado “in-loco” Fck 15 Mpa. Preliminarmente, procede-se a abertura de valas ao longo do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas, devendo ficar no máximo 10,0 a 12,0 cm acima do leito do pavimento. As dimensões para os meio-fios deverão ser de (12 x 25) cm (largura e altura);

O alinhamento dos meio-fios deverá ser perfeitamente retilíneo, segundo o projeto em anexo.

No caso de entradas e final de pavimento, deverão ser executados cordões, o assentamento segue o mesmo processo dos meios-fios, com a diferença que a face superior deverá estar 3,0 a 4,0 cm do pavimento acabado. No final da pavimentação onde o pavimento terminar e não possuir qualquer tipo de pavimentação e na pista de rolamento serão

executados cordões devendo a face superior ficar no nível do pavimento acabado conforme esta demonstrado em projeto.

Deverá ser executado acesso nos passeios para garantir a acessibilidade universal aos usuários do sistema, em conformidade com o decreto nº 5.296 de 02.12.2004 e com a NBR 9050/04. Em anexo o detalhe do rebaixamento do passeio com os locais a serem executados.

15. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Será executada sinalização viária vertical com placa de VELOCIDADE MÁX. (R-19), e placas de PARE (R-1).

15.1.1 Sinalização vertical

15.1.1.1 Material

- Tubo galvanizado a quente (fogo), diâmetro 2 “;
- Diâmetro da placa de 60 cm;
- Chapa galvanizada nº 18;
- Símbolos em G.T.;
- Fixação por braçadeiras;
- Chumbadores soldados;
- Chumbados em concreto (sapata);

15.1.1.2 Simbologia

- R-1 – Placa de PARE;
- R-19 – Placa de velocidade máxima permitida (40km/h);

15.1.2 Sinalização Horizontal

Tipo do pavimento: betuminoso;

VDM (Volume diário médio) até 3.000.

15.1.2.1 Material

- Tinta acrílica Interlight com diluente ANL/117 – PS/NT até 5% em volume, refletorização microesferas de vidro tipo II (drop-on) para cada m² aplicado, aspergin 250gr.

Estes materiais atendem as especificações do Departamento Nacional de Estradas e Rodagem.

15.1.2.2 Execução dos serviços

Será executada a delimitação de pista com faixas duplas amarelas na largura de 10 cm, e a marcação nas bordas da pista com faixas brancas tracejadas da mesma largura. Os detalhes da sinalização estão em projeto anexo. Na ciclovia será executado a delimitação com faixa vermelha contínua juntamente com uma faixa branca contínua em cada lado da mesma.

16. DRENAGEM DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

O projeto de drenagem foi elaborado com vistas ao estabelecimento dos dispositivos necessários para a captação, interceptação e condução das águas superficiais que precipitam sobre o corpo da estrada e as áreas que convergem à rua, objetivando conduzi-las para locais de deságües seguros.

16.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

O projeto de drenagem foi elaborado com vistas ao estabelecimento dos dispositivos necessários para a captação, interceptação e condução das águas superficiais, objetivando conduzi-las para locais de deságües seguro, sem comprometer o pavimento e terrenos que margeiam a rua.

Fica desde já esclarecido que o critério usado para classificar e quantificar as microbacias para sua respectiva avaliação foi feito “in loco” por corpo técnico.

Isso ocorre devido a impossibilidade da prefeitura realizar ensaios geológicos e pedológicos, estudos geotécnico do local e levantamento hidrográficos das bacias hidrográficas.

Para justificar a decisão de projetar utilizando como coeficiente de escoamento superficial “runoff”, arbitrou-se, com respeito ao tipo de descrição da área, sendo caracterizado por áreas sem melhoramentos, com respectivo coeficiente de escoamento superficial adotado de 0,60, para ficarmos a favor da segurança sem correr riscos no dimensionamento dos tubos.

16.2 DIMENSIONAMENTO

$$Q = C \times im \times A \quad \text{onde} \quad \begin{aligned} Q &= \text{vazão de dimensionamento em lts/segundo} \\ C &= \text{coeficiente de escoamento} \\ im &= \text{intensidade média das chuvas} \\ A &= \text{Área da bacia de contribuição} \end{aligned}$$

Definição dos dados:

- i_m = Valor das precipitações para 60 mm de recorrência, tirado de mapas de isoietas da região = 60 mm/h = 0,06 m/h
- C = coeficiente de deflúvio, para regiões onduladas = 0,40
- A = Área da bacia de contribuição, em nosso projeto tratamento situação conjunta dependendo das características das ruas, pois as ruas encontram-se em uma mesma bacia e como mencionamos anteriormente fizemos um trabalho em campo para dimensionarmos as tubulações para a situação mais crítica, o que proporcionará uma segurança com tempo de recorrência de 10 anos.

O diâmetro da tubulação, para cada rua esta demonstrada no projeto específico juntamente com os deságues das ruas conforme projeto em anexo.

No local projetado a tubulação será aterrada com material drenante birta nº 2.

16.3 DIMENSIONAMENTO DAS BACIAS

16.3.1 Bacia

$$Q = \left(\frac{C * i_m * A}{3600} \right) = \frac{m^3}{s} \quad Q = \left(\frac{0,40 * 0,06 * 25000,00}{3600} \right) = 0,1667 \frac{m^3}{s}$$

$$Q = 1,425 * \sqrt{D s}$$

$$\text{Onde : } Q = 166,70 \frac{l}{s} \quad (0,167)^2 = (1,425 * \sqrt{D s})^2$$

Resolvendo-se a fórmula, obtemos:

$$D = 0,42m$$

A rede de águas foi dividida em deságües no qual se adotam tubos de Ø300 mm para os ramais de ligações entre as bocas do lobo e Ø400 mm para as galerias condutoras até os deságües conforme projeto em anexo. Será necessário para a rede total do trecho a ser pavimentado da Rua Alcir Masson 72 tubos de Ø300 mm e 488 tubos de Ø400 mm.

16.4 JUSTIFICATIVA DO DIMENSIONAMENTO

De conformidade com os dados anteriormente relacionados, e calculando a vazão necessária para bacia, procurou-se dimensionar-la pela ocorrência mais crítica, o que proporcionará uma segurança com tempo de recorrência de 10 anos. Os diâmetros das tubulações para cada travessia estão demonstrados em projeto anexo.

16.5 DESTINO DAS ÁGUAS

Em nosso projeto, os deságües das águas provenientes das galerias pluviais serão direcionados para 03 (três) locais isolados, sendo 02 (dois) deságües em terrenos adjacentes do loteamento e 01 (um) será ligado na galeria de águas pluviais da Avenida José Leonardo dos Santos em galeria existente conforme prancha 01/02 mostrada no projeto em anexo.

16.6 BOCAS DE LOBO

Serão executadas com tijolos de barro maciços, assentados com argamassa de cimento e areia. Suas dimensões serão de (0,60 x 0,60) m, para captar as águas pluviais das ruas. Em sua parte superior, ao nível do pavimento, deverá ser colocada uma grade de ferro, que terá a finalidade de reter gravetos e lixos, para que não cause entupimento da tubulação. Esta grade deverá ser fabricada nas dimensões constantes no projeto em anexo, e constituída de aço chato laminado com perfil de 3/8" x 1 1/2", soldados em perfis de ferro tipo L de 1 3/4" x 1 3/4". Serão necessárias 21 bocas de lobo e 02 bocas de BSTC para a construção da drenagem da Rua Alcir Masson que dá acesso ao loteamento Nova Capinzal.

16.7 BUEIROS DE GREIDE

Para melhor conduzir as águas de chuvas sem comprometer o pavimento e os terrenos de deságües com erosões etc, será executado bueiros de greide ou bocas de BSTC de saída nas tubulações existentes no trecho a pavimentar, conforme indicado no projeto.

16.8 MEIO FIO

A finalidade da execução de meio-fios no projeto tem a permitir que as águas pluviais tomem orientações definidas por estes, às caixas coletoras e bueiros, a fim de não causar danos à superfície pavimentada.

Os meios-fios serão executados em concreto moldado “in-loco” Fck 15 MPa do tipo trapezoidal, assentados parte acima do pavimento e parte abaixo devendo se ater ao detalhe em anexo e obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas, As dimensões para os meio-fios deverão ser de: 15x20x10 cm (largura inferior, altura e largura superior) executado “in loco”.

O alinhamento dos meio-fios deverá ser perfeitamente retilíneo, segundo o projeto em anexo.

No caso de entradas, deverão ser executados cordões, o assentamento segue o mesmo processo dos meios-fios, com a diferença que a face superior deverá estar 3 a 4 cm do pavimento acabado.

16.9 SARJETAS

A Sarjeta compreende o ângulo formado entre o término da borda da pavimentação asfáltica e a parede interna vertical do meio-fio.