



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM**  
**NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS**

C.N.P.J. (MF) N ° 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ

---

**SUMÁRIO**

**APRESENTAÇÃO**

**SISTEMA VIÁRIO**

**SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL**

**PLANTA GERAL**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM**  
**NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS**

C.N.P.J. (MF) N º 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ

---

## **APRESENTAÇÃO**

○ **Projeto do Sistema Viário na Área urbana na Cidade de Santarém distribuídos em 15 bairros**, no Estado do Pará, se desenvolveu a partir de vias selecionadas pela Prefeitura Municipal de Santarém onde, após análise do material apresentado, foi definida nova listagem de vias, tendo em vista que algumas a Prefeitura já havia intercedido no local, gerando um decréscimo e outras houveram a necessidade de inclusão para integração da drenagem pluvial.

Este memorial visa demonstrar as bases de cálculo e considerações adotadas no dimensionamento do sistema viário, a partir da hierarquização pela SEMINFRA, da drenagem pluvial e das pontes mistas em concreto armado e estrutura metálica, com o orçamento, cronograma e especificações técnicas decorrentes e necessárias à sua implantação.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM**  
**NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS**

C.N.P.J. (MF) N ° 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ

---

## SISTEMA VIÁRIO

### 1- CONSIDERAÇÕES

O Estudo de Pavimentação aqui apresentado foi concebido à luz de trabalhos que envolveram investigações de documentações, pesquisas "in loco" onde, para o dimensionamento das vias referendadas, consistiu em um balizador às ações executivas e determinação das etapas e tipos de serviços que serão realizados, a fim de possibilitar um melhor aproveitamento da estrutura do pavimento a ser implantado.

Esta análise determinou o dimensionamento necessário às vias, pautadas em premissas mínimas estruturais frente à solicitação de tráfego e meio ambiente, a saber:

- Deflexão na superfície;
- Deformação de tração na fibra inferior do revestimento.

Vias contempladas:

1	Av. Anisio Chaves	Rua Afonso Pena a Rua Quixadá
2	Av. Turiano Meira	Av. Muiraquitã a Av. Moçara
3	Av. Brasília	Rua Afonso Pena a Rua Dom Frederico Costa
4	Trav. Bugaville	Av. Girassol a Av. Bartolomeu de Gusmão
5	Av. Pedro Gentil	Trav. Turiano Meira a Rua Dom Frederico Costa



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM**  
**NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS**

C.N.P.J. (MF) N º 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ

---

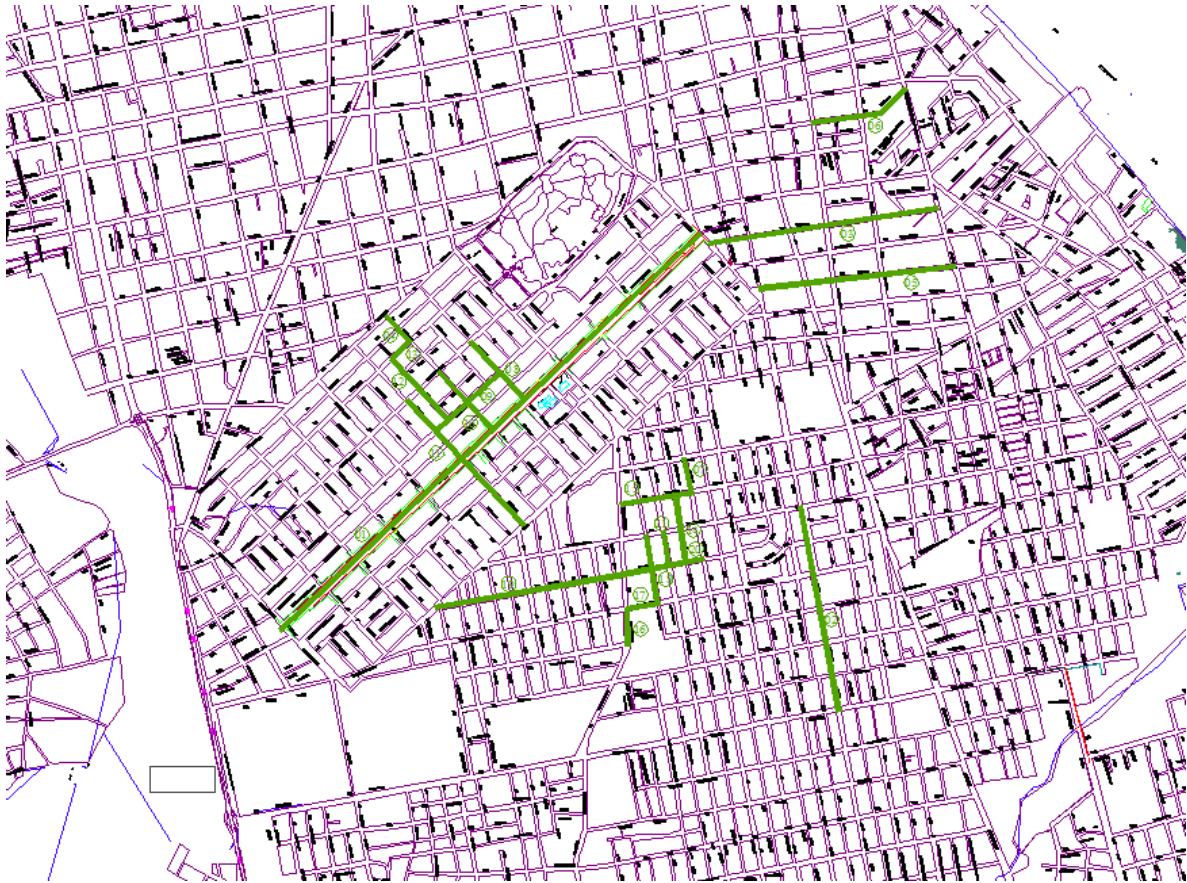
6	Av. Marabá	Trav. Professor Agostinho a Rua Dom Frederico Costa
7	Av. Humaitá	Av. Augusto Meira a Av. Castelo Branco
8	Trav. Sorriso de Maria	Av. Anisio Chaves a Av. Verbena
9	Av. Hortência	Trav. Sorriso de Maria a Trav. Papoula
10	Trav. Bugaville	Av. Verbena a Av. Anisio Chaves
11	Trav. Papoula	Av. Frei Vicente a Av. Verbena
12	Alameda 8	Av. Hortência a Av. Girassol
13	Av. Girassol	Alameda 08 a Trav. Bugaville
14	Av. Portugal	Av. Barão de São Nicolau a Av. Augusto Meira
15	Av. Augusto Meira	Av. Sergio Henn a Rua Humaitá
16	Av. Sergio Henn	Av. Tupaiulândia a Av. Marajoara
17	Av. Marajoara	Av. Sergio Henn a Rua Óbidos
18	Rua Óbidos	Av. Marajoara a Av. Muiraquitã
19	Av. São Nicolau 1	Av. Sergio Henn a Av. Frei Vicente
20	Av. São Nicolau	Av. Sergio Henn a Av. Humaitá
21	Trav. Xingú	Av. Barão de São Nicolau a Av. Muiraquitã

MAPA DE SITUAÇÃO



## PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS

C.N.P.J. (MF) N° 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ



## 2- CARACTERIZAÇÃO E DIMENSIONAMENTO

### 2.1- TRÁFEGO

O tráfego futuro considerado para esse projeto acompanha a divisão das micro bacias supracitadas e baseado em sua característica, foi dividido da seguinte forma, a saber:

- Vias em CBUQ: tráfego classificado como via local e coletora.
- Vias em piso intertravado: tráfego de vias locais de baixo tráfego.

A adoção da classificação pelo N característico se deu principalmente em função da ausência detalhada dos veículos que irão trafegar nessas vias. Todas as classificações podem ser observadas no quadro de N característico a seguir.

O horizonte de projeto será de 10 anos. Devido ao esterçamento no pavimento provocado pelas manobras dos veículos médios e eventuais pesados a durabilidade da base, sem seu devido revestimento, certamente será diminuída em relação a seu horizonte de projeto.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS

C.N.P.J. (MF) N° 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ

---

Fonte: DimPav V-1.0 – SIURB-PMSO(2004)

### 2.2- SUBLEITO

A estrutura de uma via é composta de camadas, onde, a fundação desta é o subleito e é nessa camada que se ancora todos os demais dimensionamentos das próximas camadas.

Em todo caso, em um terreno natural, apenas a camada próxima da superfície é considerada subleito, pois, à medida que se aprofunda as pressões exercidas vão diminuindo a ponto de serem desprezíveis. Os bulbos de pressão são construídos com curvas que representam percentuais da pressão de contato e decrescentes com o aumento da profundidade. (De Senço Wlastermiler, Manual de Técnicas de Pavimentação)

Nos métodos de dimensionamento de pavimentos, a resistência do subleito é tomada de modo variável podendo ser por ISC/CBR ou Triaxial. Para tal, foi utilizado o processo de dimensionamento adotado pelo DNIT, em todo território nacional.

Dentro desse processo estimasse a reestruturação do subleito de tal sorte que o mesmo possa suportar as cargas mínimas estimadas. Essa reestruturação se dá de duas formas, a primeira, seria substituir o subleito com material de resistência igual ou superior ao do solo removido, a segunda, seria o melhoramento da característica física de forma o mesmo apresentar uma resistência mais elevada podendo ter ou não uma camada protetora envelopante que complemente o ganho adquirido pela melhoria, onde, o conjunto final seria melhor que o solo natural.

### 2.3- CAPACIDADE DE SUPORTE

A compactação é a operação da qual resulta o aumento da massa específica aparente de um solo (e de outros materiais também), pela aplicação de pressão, impacto ou vibração, o que faz com que as partículas constitutivas do material entrem em contato mais íntimo, pela expulsão de ar. Com a redução da percentagem de vazios de ar, consegue-se também reduzir a tendência de variação dos teores de umidade dos materiais integrantes do pavimento, durante a vida de serviço. (Manual de Pavimentação, Dnit)

### 2.4- CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

Os materiais que serão adotados na execução das camadas do pavimento como: reforço do subleito, sub-base e base, tem sua característica mínima, além das especificadas em particular, a saber:

- Reforço do subleito: material de aterro complementar, expansão  $\leq 2\%$ ;
- Base: material laterítico, expansão  $\leq 1\%$ ;

**Estes materiais serão adquiridos no comércio local ou em jazida legal e ambientalmente licenciada, não cabendo neste momento à indicação das mesmas.**

### 2.5- DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento será adotado para dois tipos de revestimento diferente, a primeira para as vias em CBUQ (concreto betuminoso usinado a quente) e a segunda para as vias em piso intertravado (blokret).

#### **VIAS EM CBUQ**

O dimensionamento estabelecido para as vias em asfalto foi através do método oficial adotado pelo DNIT, elaborado pelo Eng.º Murillo Lopes de Souza.

O revestimento betuminoso será constituído por uma camada de Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ), com espessura mínima (R) de acordo com as normas do DNIT.



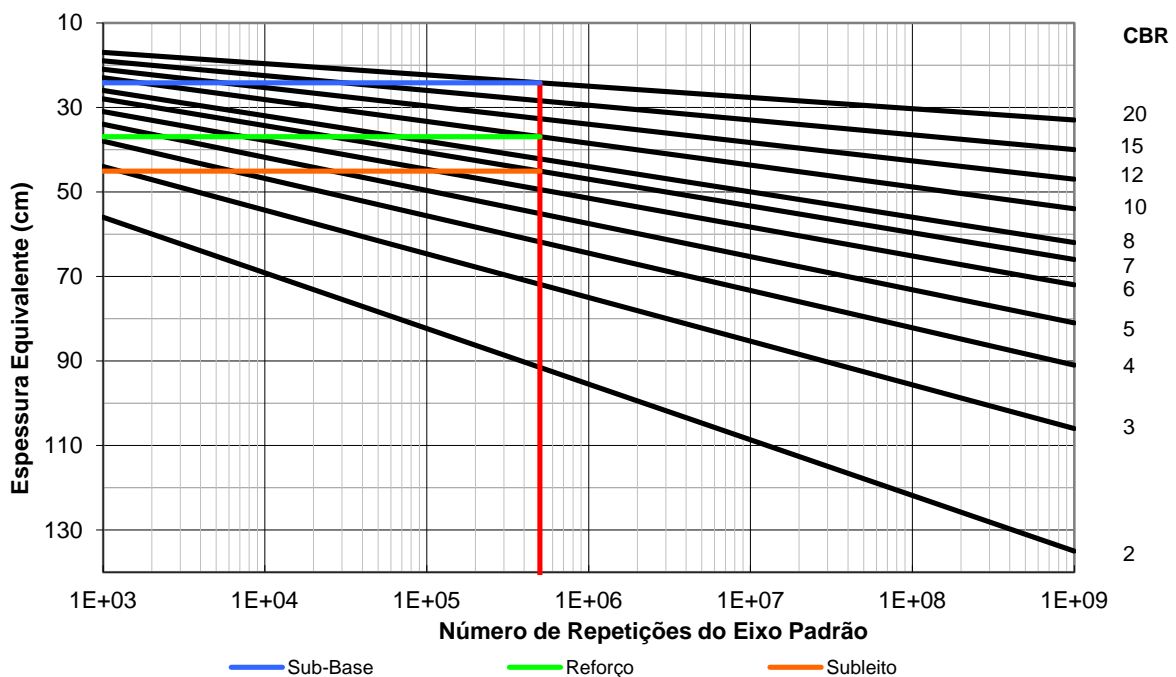
**PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM**  
**NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS**

C.N.P.J. (MF) N ° 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
 SANTARÉM - PARÁ

As demais camadas têm espessura determinada pela altura total do pavimento (Hsl), para material granular é fixada a espessura do revestimento (R), onde o dimensionamento das espessuras das demais camadas, ou seja, da base, sub-base e do reforço do subleito, leva em conta os materiais disponíveis para cada uma delas, seus coeficientes de equivalência estrutural e suas capacidades de suporte, traduzidas pelos respectivos valores ISC.

**Dimensionamento em CBUQ**

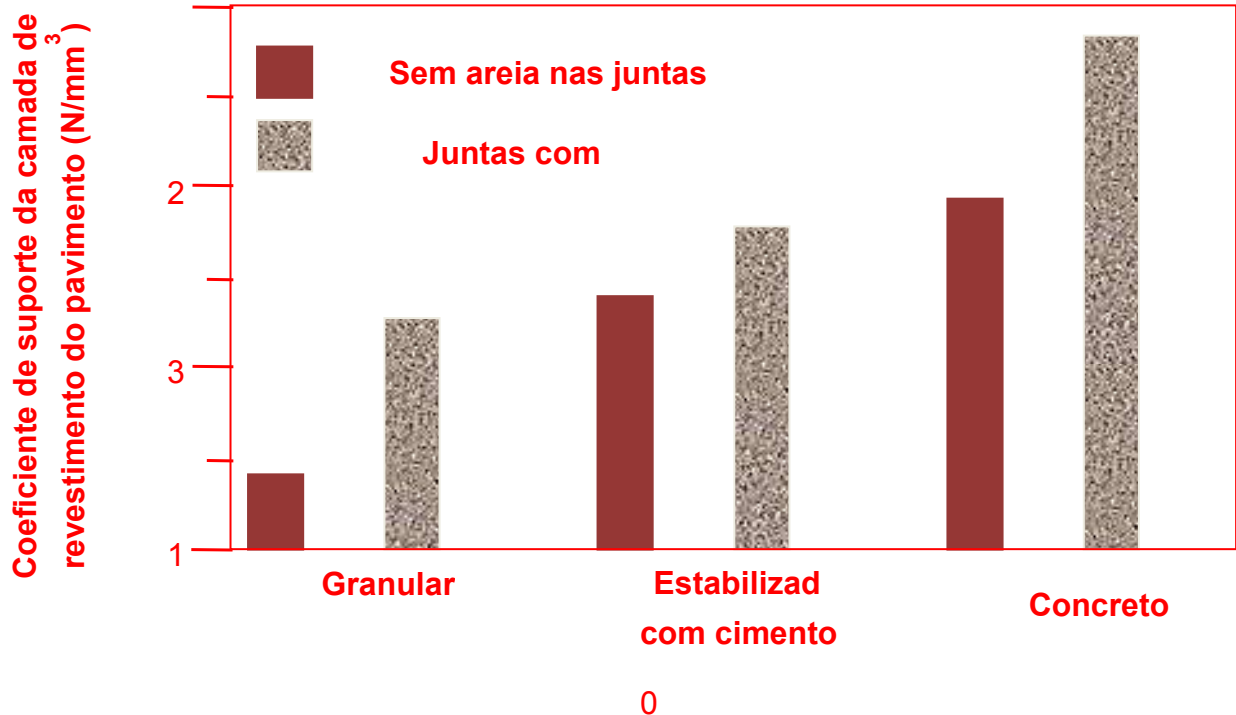
Camada	Material	Espessura (cm)	CBR (%)	Heq (cm)	K	K x H	K x H	K x H ≥ Heq
Revestimento	C B U Q	5			2,0	10,0		
Binder	Não Aplicável							
Base	Laterita Estabilizada	20			1,0	15,0		
Sub-Base	Laterita Estabilizada	20	40,0	24,2	1,0	12,0	25,0	OK
Reforço	Solo Selecionado	20	10,0	36,9	0,8	8,6	37,0	OK
Subleito			7,0	45,1			45,6	OK





## PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS

C.N.P.J. (MF) N ° 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ



### 3- PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O Projeto de Sinalização foi elaborado segundo as normas e recomendações contidas no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT e apresentado a seguir um resumo com as definições e parâmetros constantes desse Manual adotados no projeto.

A sinalização viária estabelecida através de comunicação visual por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados a margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade: a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários, a/em do fornecimento de mensagens educativas.

Tem por objetivo notificar o usuário sobre as restrições, proibições, e obrigações que governam o uso da via e cuja violação constitui infração prevista no Código Brasileiro de Trânsito.

São utilizados sempre que se julgar necessário chamar a atenção dos usuários para situações permanentes ou eventuais de perigo, na via ou em suas adjacências. Estas situações exigem cuidados adicionais e reações de intensidade diversa por parte dos motoristas, que podem ir desde um simples estado de alerta, quando a situação é eventual, a adoção de manobras mais complexas de direção, a reduções de velocidade ou até mesmo a parada do veículo, quando a situação é permanente.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM**

### **NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS**

C.N.P.J. (MF) N° 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ

---

As dimensões dos sinais variam em função das características da via, principalmente quanta a sua velocidade de operação, de forma a possibilitar a percepção do sinal, e a legibilidade e compreensão de sua mensagem, por parte do usuário, dentro de um tempo hábil para que se realize a operação estabelecida.

A partir daí, são recomendadas as dimensões dos sinais de regulamentação e advertência correspondentes as vias urbanas com velocidade de operação igual ou inferior a 60km/h, correspondendo a um diâmetro de 0,60m.

#### **• SINALIZACAO HORIZONTAL**

É estabelecida por meio de marcações ou de dispositivos auxiliares implantados no pavimento e tem como finalidades básicas:

- Canalizar os fluxos de trafego;
- Suplementar a sinalização vertical, principalmente de regulamentação e de advertência;
- Em alguns casos, servir como meio de regulamentação (proibição), o que não seria eficaz por intermédio de outro dispositivo.

#### **a) Linhas Longitudinais**

Tem a função de definir os limites da pista de rolamento, de orientar aos veículos, ordenando-os por faixas de trafego, e ainda a de regulamentar as possíveis manobras laterais, tanto para mudança de faixa (quando existir mais de uma por sentido), como para utilização temporária de uma faixa com sentido oposto de trafego, nas manobras de ultrapassagem.

As Linhas Longitudinais possuem largura de 10cm.

#### **b) Linhas Demarcadoras de Faixa de Tráfego**

Delimitam as faixas de rolamento, sendo tracejadas na proporção de 1:3 (do segmento pintado de 2 metros, para o interrompido de 6 metros).

As cores das Linhas Demarcadas de faixas de trafego são o amarelo e o branco. A cor amarela e utilizada na separação de faixas com sentidos opostos de trafego (pista simples), e a cor branca na separação de faixas com mesmo sentido de trafego (pista dupla ou múltipla).

#### **c) Linhas de Proibição de Ultrapassagem**

São implantadas em rodovias de pista simples, nos segmentos onde a manobra de ultrapassagem venha a representar risco de acidentes.

Nas aproximações das linhas de proibição de ultrapassagem, as Linhas Demarcadoras de Faixas de Trafego passam a ser tracejadas na proporção de 2:1, também com comprimento 4 metros. As linhas de proibição de ultrapassagem são complementadas pelo sinal de regulamentação R-7 (proibida a ultrapassagem).

#### **d) Condições Básicas das Linhas de Proibição de Ultrapassagem**

O comprimento mínimo adotado para as Linhas de Proibição de Ultrapassagem foi de 50 metros.

A distância mínima entre duas Linhas de Proibição de Ultrapassagem relativas a um mesmo sentido de trafego e de 50 metros, considerando-se um tempo mínimo para



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM**

### **NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS**

C.N.P.J. (MF) N ° 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ

---

percepção e tomada de decisão para efetuar a ultrapassagem, devendo-se unir duas Linhas de Proibição de Ultrapassagem quando a distancia entre elas for inferior a esse valor.

#### **e) Linhas de Bordo de Pista**

Delimitam para o usuário a parte da pista destinada ao trafego, separando o aos acostamentos, das faixas de segurança ou simplesmente do limite da superfície pavimentada (quando a pista não for dotada de acostamento ou faixa de segurança).

As Linhas de Borda de Pista são sempre contínuas, não se admitindo que sejam interrompidas, ainda que por razões de economia, devido ao risco de serem confundidas com Linhas Delimitadoras de Faixas, o que representa sérios riscos de acidentes, especialmente a noite e sob condições severas de visibilidade. A largura das Linhas de Borda de Pista e de 10cm.

#### **f) Áreas Zebradas**

Tem como finalidade básica preencher áreas pavimentadas não trafegáveis, decorrentes de canalização de fluxos divergentes ou convergentes, ou ainda de estreitamento e alargamento de pista (áreas neutras) e delimitadas ao menos por uma linha de canalização.

Estas áreas são compostas por linhas diagonais posicionadas em função do sentido do fluxo, de tal forma a sempre conduzir o veículo para a pista trafegável.

As tachas podem ser monodirecionais (como elemento refletivo em somente uma face) ou bidirecionais (com elementos em ambas as faces) e são dispostos segundo as regras seguintes:

#### **Pista Simples:**

Nas linhas de borda as tachas bidirecionais brancas com elementos refletivos brancos com espaçamentos:

- trechos em tangente: uma tacha a cada 16,0 metros;
- trechos sinuosos ou com alta pluviosidade ou sujeitos a neblina: uma Tacha a cada 4,0 metros;
- trechos que antecedem obstáculos ou obras de arte: uma tacha a cada 4,0 metros numa extensão de 150 metros.

Nas linhas de Eixo separando faixas com sentidos opostos - tachas bidirecionais amarelas com elementos refletivos amarelos espaçados a cada 4,0 metros posicionadas entre as linhas quando duplas ou no meio do segmento interrompido da pintura.

Nas linhas de Eixo separando faixas com mesmo sentido (caso de terceira faixa) - tachas monodirecionais brancas com elementos refletivos brancos espaçados a cada 4,0 metros posicionados no meio do segmento interrompido da pintura.

#### **Pistas Múltiplas:**

Nas linhas de Borda - tachas monodirecionais brancas com elementos refletivos brancos, com os seguintes espaçamentos:

- trechos em tangente: uma tacha a cada 16m;
- trechos sinuosos ou com alta pluviosidade ou sujeitos a neblina: uma tacha a cada 8m;
- Trechos que antecedem obstáculos ou obras de arte: uma tacha a cada 4,0 metros numa extensão de 150 metros.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM**

### **NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS**

C.N.P.J. (MF) N ° 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ

---

Nas linhas de Eixo - tachas monodirecionais brancas com elementos refletivos brancos agrupados em um grupo de quatro tachas espaçadas entre si de 1m e posicionadas no meio do segmento interrompido da pintura.

Nos segmentos de linha de eixo contínua (linhas de proibição de mudança de faixa), sugere-se adoção de tachas monodirecionais brancas com espaçamentos entre elas de 4,0 metros.

#### **h) Tachões**

Além da função delimitadora especialmente à noite ou em trechos sujeitos a neblina e chuvas intensas, os tachões são muito importantes na função de canalizar o tráfego devido a sua forma e dimensões, implicando num desconforto, acentuado no caso de automóveis, para sua transposição.

Os tachões são utilizados principalmente nas linhas de canalizar o tráfego de áreas de narizes, podendo ser do tipo mono-direcional ou bidirecional, conforme se situam em áreas de narizes separando faixas com mesmo sentido ou com sentido oposto de tráfego.

Nessa situação, os tachões são implantados com espaçamento recomendável de 2,0 metros, podendo ser diminuído para uma mínima de 1,0 metro quando a extensão de colocação for pequena e o ângulo de convergência das linhas de canalização for acentuado, ou aumentado, nos casos de linhas de canalização com ângulo de convergência ou divergência muito pequeno, devendo-se limitar no entanto a 3,0 metros como espaçamento Máximo.

São utilizados também em trechos de proibição de ultrapassagem onde se verifica um histórico de desobediência por parte dos usuários, principalmente em segmentos caracterizados como críticos em termos de acidentes. Neste caso eles são amarelos, bidirecionais e implantados a cada 4,0 metros.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM**  
**NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS**

C.N.P.J. (MF) N ° 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ

---

## **SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL**

### **1- MEMORIAL DESCRITIVO**

Constitui-se o Sistema de Águas Pluviais (microdrenagem), em um dos principais equipamentos urbanos construídos, objetivando a rápida remoção dos volumes de água de origem pluvial que, de outra forma, causariam diversos transtornos à população.

Tem assim o Sistema de Drenagem de Águas Pluviais os seguintes objetivos:

a - escoar as águas precipitantes sobre a área de projeto, encaminhando os deflúvios através de um conjunto de dispositivos e instalações, racionalmente planejado, para o seu destino final;

b - Evitar a erosão dos taludes e dos terrenos, ao mesmo tempo em que, dentro de critérios adequados, impede o assoreamento das calhas fluviais;

c - Impedir a retenção destes deflúvios, por períodos prolongados, evitando-se o comprometimento sanitário em razão da estagnação das águas.

d - Permitir a recuperação das áreas atualmente comprometidas por retenção de águas que, depois de drenadas, favorecerão o seu aproveitamento. Para alcançar estes objetivos foram analisadas as condições de escoamento e propostas soluções racionais.

### **2- DIMENSIONAMENTO**

Os lançamentos das águas pluviais das vias objeto do presente projeto serão em córrego ou redes existentes que cortam as áreas beneficiadas pelo projeto. Tais lançamentos foram definidos em função da topografia do terreno e da disponibilidade de um sistema coletor existente na proximidade, procurando-se preservar o percurso natural das águas.



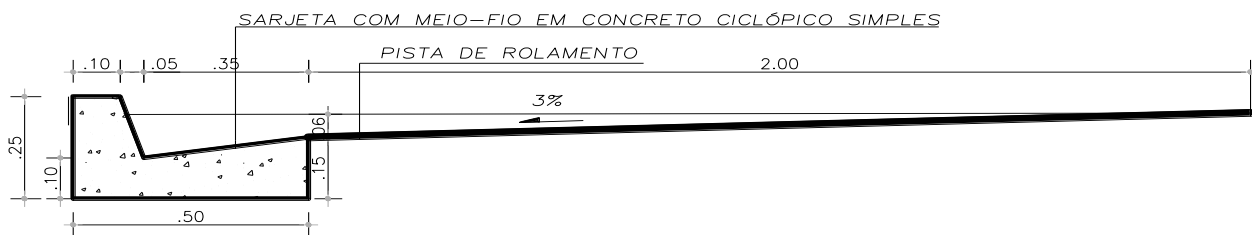
## PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS

C.N.P.J. (MF) N ° 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ

As cotas de terreno adotadas foram as do greide de projeto do Sistema Viário. Chamamos atenção para este fato, pois eventuais mudanças na execução deste greide influenciam diretamente na eficiência do Sistema de drenagem.

Para efeito de dimensionamento, considerou-se que todo o volume de águas pluviais irá escoar para as sarjetas a serem instaladas nos bordos das vias, as quais terão caimento longitudinal direcionado para as bocas de lobo, que se apresentam interligadas aos poços de visita. Para isso, a tubulação deverá ser implantada no centro das vias.

Para definição do comprimento máximo de sarjeta, ou seja, seguimento máximo de sarjeta entre duas bocas-de-lobo, considerou-se, além da capacidade de engolimento das bocas de lobo, a lâmina d'água formada pela própria sarjeta e parte da pista por onde haverá o escoamento longitudinal. Admitiu-se como faixa de alagamento da pista, aquela correspondente à formação de uma lâmina de 6cm de altura, a qual é perfeitamente aceitável, pois, com lâmina d'água inferior a 10cm não se verifica a retenção de rolagem de pneus e com isto não se compromete à segurança do tráfego.



O traçado da rede coletora possibilita drenar satisfatoriamente as contribuições pluviais, ao mesmo tempo otimizando o uso das bocas de lobo, visando minimizar o custo do sistema.

### MATERIAL:

As galerias serão constituídas de tubos de concreto armado, classe CA-1.

### ACESSÓRIOS:

#### Bocas de lobo:

Destinam-se a captar as águas pluviais, encaminhando-se aos poços de visita através dos tubos de ligação. Serão locadas nas sarjetas, em pontos adequados. Os tubos de ligação serão de concreto armado CA-1 com diâmetro 400mm e declividade de 0,0100m/m.

#### Poços de visita

Os poços de visita foram locados em pontos convenientes, a fim de possibilitar:

Ligações das bocas de lobo;

Mudança de declividade das tubulações;

Mudança de diâmetro das galerias;

Mudança de direção das galerias;

Inspeção e limpeza das galerias

#### Alas de Lançamento



## PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS

C.N.P.J. (MF) N° 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ

Serão implantadas nos pontos de lançamento, com a finalidade de dissipar parte da energia e com isso proteger os taludes do corpo receptor contra erosão.

Capacidade de engolimento da boca de lobo:

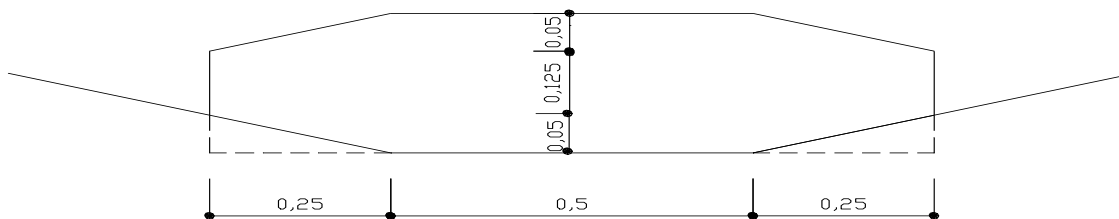
- Boca de lobo simples com depressão na sarjeta:

Área da Boca :  $A = 0,200 \text{ m}^2$

Altura máxima disponível:  $Y = 0,30 \text{ m}$

Largura útil da boca de lobo:  $L = 1,00 \text{ m}$

Obs: distâncias em metro



Segundo a fórmula da Universidade John Hopkins a descarga máxima admissível na boca de lobo com as características acima será:

$Q$  = Descarga máxima admissível em  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

$$Q = L(K + C)Y\sqrt{gY}, \text{ onde}$$

$K$  = coeficiente adimensional, que para bocas de lobo com depressão pode ser considerado:  $K = 0,23$ ;

$Y$  = Altura disponível na boca de lobo, em m;

$g$  = Aceleração da gravidade, considerada  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

O valor de  $C$  é dado por:

$$C = \frac{0,45}{1,12^{xf}}, \text{ sendo:}$$

$f$  = número de Froude, cuja definição é:

$$f = \frac{v}{\sqrt{gy}}, \text{ sendo } v, \text{ a velocidade em m/s}$$

Para velocidade mínima de  $1,00 \text{ m/s}$ , o número de Froude é  $0,58$  e para velocidade máxima de  $4,50 \text{ m/s}$ , atinge  $2,62$ .

Considerando-se a boca de ralo proposta, que corresponde à boca de ralo simples com entrada rebaixada, tem-se para o projeto tipo os seguintes valores para  $x$ , parâmetro de cálculo do coeficiente "C":

$$x = \frac{L}{\text{tg}\phi}, \text{ onde}$$



## PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS

C.N.P.J. (MF) N° 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ

---

$a$  = Altura de depressão abaixo do ponto mais alto da sarjeta, ao longo da depressão, em m;

$\varnothing$  = Ângulo transversal da depressão, com a vertical.

Tem-se assim:  $a = 0,19$  m

$\text{tg } \varnothing = 0,0523$

com isto:

$x = 100,63$  e assim:

para  $v = 1,00$  m/s

$c = 0,0097$

e para  $v = 4,50$  m/s

$c \cong 0$

Face aos pequenos valores de  $c$ , toma-se:

$c = 0$

Com isto a descarga máxima permissível para cada boca de lobo é de:

$$Q = 1,0 \times 0,23 \times 0,30 \sqrt{9,81 \times 0,30}$$

$$Q = 0,1184 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$Q = 118,4 \text{ l/s}$$

### PARÂMETROS DE CÁLCULO

#### Método de Cálculo

As descargas afluentes ao sistema de Microdrenagem foram determinadas através do Método Racional, conforme a expressão:

$$Q = C i A / 3,6$$

Onde:

$C$  = Coeficiente de escoamento, adimensional; (adotado  $C = 0,6$ )

$i$  = Intensidade de precipitação, em mm/h;

$A$  = área da bacia contribuinte, em km<sup>2</sup>.

#### Chuva de Projeto:

A chuva de projeto a ser considerada no dimensionamento do sistema é a definida pela expressão:

$$i = 2300 T^{0.20}$$

$$(t+20)^{0.91}$$

onde:

$i$  = Intensidade pluviométrica em mm/h

$T$  = Período de Recorrência em anos, adotado 10 anos;

$t$  = duração em minutos, mínimo de 5min.

#### Dimensionamento hidráulico

O dimensionamento hidráulico foi feito considerando-se os seguintes parâmetros para galeria circular de concreto:

Enchimento máximo = 90 %

Diâmetro mínimo = 500mm



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM**  
**NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS**

C.N.P.J. (MF) N ° 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ

---

Velocidade mínima = 0,75 m/s  
Velocidade máxima = 5,00 m/s

O cálculo da rede foi feito pela expressão de Chezy, com coeficiente de Manning e a equação de continuidade, que resultam:

$$AR^{2/3} = n \cdot Q \sqrt{I}, \text{ onde;}$$

- A = área molhada, em m<sup>2</sup>;
- R = Raio hidráulico, em m;
- n = Coeficiente de Manning, 0,013 (concreto);
- I = Declividade, em m/m;
- Q = Vazão, em m<sup>3</sup>/s;



Concorrência Pública: 001/2015-PMS/NGO  
Processo Administrativo: 2015/017/1129

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM**  
**NÚCLEO DE GERENCIAMENTO DE OBRAS ESPECIAIS**

C.N.P.J. (MF) N ° 05.182.233/0031-91. Avenida Cuiabá nº 661- Liberdade - CEP: 68.040-400. Tel.: (93) Fax: (93)  
SANTARÉM - PARÁ

---