

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA

**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
DE
VIAS URBANAS**

MEMORIAL DESCRITIVO

1. APRESENTAÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA, apresenta o relatório contendo a Memória Justificativa relativa ao Projeto de Engenharia da Rua:

ANADYR MACEDO DE CARVALHO

EXTENSÃO TOTAL: 208,37m

O presente relatório contém um resumo dos projetos elaborados, com a apresentação das metodologias adotadas e dos resultados obtidos.

2. PROJETO GEOMÉTRICO

2.1 Introdução

Para a elaboração do projeto geométrico foi desenvolvido um estudo topográfico constituído de levantamentos pelos quais se pudesse caracterizar fielmente o terreno alvo do estudo, objetivando a obtenção das características planialtimétricas que melhor se adaptassem as condições das ruas e edificações existentes. Foram também analisados o conjunto drenagem e obras de arte correntes.

2.2 Estudos Topográficos

Os serviços executados foram constituídos de fases distintas, a saber:

- Implantação de poligonal fechada básica:
- Levantamento planialtimétrico dos pontos característicos e cadastrais por irradiação.

2.2.1 Metodologia

A partir da definição do local a ser implantado o projeto, lançou-se uma poligonal fechada na extensão da rua e, com base nos seus pontos, todos os elementos pertinentes ao projeto foram cadastrados por irradiação.

2.2.2 Materialização dos pontos da poligonal

Na escolha dos pontos da poligonal procurou-se cobrir toda a área de projeto. Os pontos foram materializados com a cravação de piquetes com tachas, nos locais pavimentados, através de tachas cravadas no próprio pavimento, identificados por meio de pintura. A poligonal acha-se orientada ao Norte Magnético.

2.2.3 Referência de Nível

A referência de nível utilizada como ponto de partida para o presente projeto foi arbitrária fixada no ponto de partida com valor.

A partir desta RN, a cota foi transportada mediante nivelamento direto e contra nivelamento, a todos os pontos da poligonal.

2.2.4 Cadastramento Planimétrico

A partir dos pontos da poligonal básica fechada, foram cadastrados por irradiação, os alinhamentos prediais, as divisas de propriedade, as entradas de garagens, árvores, torres, postes, os meio-fios, valas, fundos de vale, poços de visita, bocas de lobo, bueiros, galerias, caixas de inspeção (COPEL, SANEPAR, TELEFONIA-TELEPAR) e outros elementos existentes ao longo do trecho e 50.00 (cinquenta) metros a esquerda e a direita das vias transversais.

2.2.5 Processamento dos dados

Os dados de campo foram processados no escritório através de software específico para topografia e projetos de estradas, AutoCAD, gerando-se o modelo digital sobre o qual a plataforma de projeto foi lançada e o posicionamento do eixo definido.

2.3 Planimetria

A Via citada anteriormente, será implantada com uma faixa de rolamento de 8,00m, sentido único de tráfego. O paisagismo prevê a implantação, nos dois lados da via, de calçada em PAVER com 2,00m de largura junto ao meio fio. Os intervalos entre o final da calçada e o alinhamento predial serão preenchidos com grama.

No cruzamento entre as ruas, o raio de concordância adotado para o futuro passeio é de 2,50m, ou quando diferente deste, conforme indicado na planta.

A declividade transversal da pista é de 3%, do centro para os bordos.

2.4 Altimetria

Sobre o plano planialtimétrico cadastral obtido pelos estudos topográficos, o eixo de projeto foi lançado obtendo-se então, o perfil longitudinal.

As características altimétricas foram definidas a partir do lançamento de um greide de pavimentação que objetivou a correção da situação existente na maioria dos segmentos, acomodando-se a nova plataforma, bem como prover condições geométricas dos cruzamentos com outras ruas e nas entradas das residências.

2.5 Apresentação

Em planta estão representados, na escala 1:500:

- Eixo de projeto estaqueado de 20.00 em 20.00m (vinte metros);
- Plataforma contendo largura das pistas e dos passeios;
- Elementos das curvas de concordância, PI, PC, PT, raio, desenvolvimento, ângulos centrais, etc;
- Elementos do cadastro, tais como: alinhamentos prediais, divisas, entradas de garagens, árvores, postes, caixas de inspeção, etc.

No perfil em escala vertical 1:50 e horizontal 1:500, estão apresentados:

- O terreno natural;
- O greide de pavimentação;
- Percentagem das rampas e seus comprimentos;
- Comprimento das projeções horizontais das curvas de concordância vertical;
- Cotas de PCV e PTV de cada curva vertical;
- Estaqueamento.

3.0 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

3.1 Introdução

O projeto de terraplenagem foi elaborado embasado em subsídios coletados junto aos Estudos Geotécnicos, nos Estudos Topográficos e Projetos Geométricos e de Drenagem, apresentados neste relatório.

3.2 Estudos Geotécnicos

Os Estudos Geotécnicos foram elaborados seguindo os padrões, do Departamento de Obras Públicas da Prefeitura Municipal.

As sondagens foram executadas a trado até o ponto de coleta das amostras deformadas para obtenção do CBR. Conforme demonstrado no perfil geotécnico (em anexo) os trabalhos de escavação se desenvolveram em solos argilosos, siltosos e saibro.

Em consequência, os materiais a escavar são inteiramente classificados como de primeira categoria.

3.3 Greide

O greide calculado e apresentado no projeto é o greide de pavimentação. O greide de terraplenagem será obtido pela subtração da espessura do pavimento.

3.4 Taludes

Nos locais onde houver necessidade de taludamento para a acomodação da plataforma de terraplenagem, os mesmos serão executados conforme apresentados a seguir:

- cortes $(H : V) = 1 : 1$
- aterros $(H : V) = 1,5 : 1$

3.5 Fator de Correção de Volumes

O fator de empolamento foi fixado em 1,4 considerando-se a redução do volume por efeito de compactação e as perdas normais no processo construtivo.

3.6 Cálculo e Orientação de Terraplenagem

Os volumes de corte e aterro foram calculados a partir das seções transversais. Após definição do greide de projeto, as seções foram gabaritadas de acordo com a seção transversal tipo, possibilitando a planimetria das áreas correspondentes a corte e aterro.

Pelo produto da soma das áreas de seções contígua e a semidistância entre as mesmas, obteve-se os volumes de corte e aterro.

PROJETO DE DRENAGEM

4.0 PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

4.1 Introdução

O objetivo deste relatório é a apresentação da metodologia de cálculo utilizada no Projeto de Galerias de Águas Pluviais. Estas obras de drenagem urbana deverão ser executadas concomitantemente com as de pavimentação e paisagismo.

Este estudo é composto dos seguintes itens:

- Coleta dos dados cartográficos e topográficos;
- Lançamento da rede de drenagem;
- Determinação das áreas das bacias;
- Estudo hidrológico;
- Estudo hidráulico.

A seguir faremos alguns comentários críticos sobre cada um destes itens.

4.2 Coleta dos Dados Cartográficos e Topográficos

As bases cartográficas utilizadas neste estudo foram as restituições aerofotogramétricas promovidas pelo INSTITUTO DE ASSISTÊNCIA AOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO PARANÁ na escala 1:5.000.

4.3 Lançamento da Rede de Drenagem

O lançamento da rede de drenagem foi executado a partir de estudos preliminares efetuados visando o aproveitamento de redes de galerias existentes implantadas de forma definitiva, ou buscando-se as soluções que conduzissem os fluxos principais com menor distância até os canais efluentes.

4.4 Determinação das Áreas das Bacias

As áreas das bacias foram obtidas diretamente das cartas 1:5:000 existentes a partir das análises das curvas de nível, determinação dos espigões e posição dos fundo de vale.

No caso de terrenos planos a repartição de áreas foi efetuada pelo método que propõe a analogia das quadras com aguadas de telhados.

Procurou-se também subdividir as áreas de bacias de modo que não houvessem trechos contínuos de contribuição superiores a 100.00m (cem metros).

Desta forma as áreas das bacias foram planimetradas e passadas para a coluna correspondente na planilha de cálculos de vazões.

4.5 Estudo Hidrológico

O estudo hidrológico elaborado ao longo da bacia em estudo foi desenvolvido com o objetivo de definir as vazões de dimensionamento.

Para a realização deste estudo definiram-se os elementos hidrológicos a seguir expostos, bem como a metodologia de cálculo.

a) Método de Cálculo:

Para o cálculo da descarga máxima, adotou-se o método racional, ou seja a fórmula:

$Q = C.i.A / 6$, onde:

Q = descarga procurada, m³/s;

C = coeficiente de deflúvio ou "RUN OFF";

I = intensidade média de precipitação (mm/min);

A = área da bacia hidrográfica, (há)

b) Tempo de Concentração

O tempo de concentração foi calculado em função da fórmula:

$$t_c = 57 (L^3/H)^{0,385}$$

t_c = tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue (km);

H = desnível (m).

Adotado tempo de Concentração mínimo de 10 min.

c) Intensidade Pluviométrica

A intensidade pluviométrica foi obtida através da expressão do professor Parigot de Souza, calculada através da fórmula:

$$I = \frac{99,154 \times T^{0,217}}{(t_c + 26)^{1,15}}$$

I = intensidade pluviométrica (mm/in);

T = tempo de recorrência (anos);

T_c = tempo de concentração (min).

d) Coeficiente de Deflúvio

O coeficiente de deflúvio adotado para o presente segmento foi " C " = 0,80 (Método Racional).

e) Tempo de Recorrência

É a probabilidade, expressa em anos, para que uma das precipitações se repita com a mesma intensidade ou intensidade maior.

Obs: adotado T = 5 anos para galerias tubulares

f) Cálculo das Vazões

Conforme planilha demonstrativa anexa.

4.6 Estudo Hidráulico

De posse das vazões calculadas pelo estudo hidrológico, trecho a trecho, procedeu-se ao dimensionamento hidráulico da rede de galerias de águas pluviais.

Na definição geométrica de seção de vazão correspondente, as declividades adotadas aproximam-se das que permitem realizar seção de eficiência hidráulica máxima. Isto conduz, evidentemente a raios hidráulicos elevados em consequência a velocidades grandes.

Adotou-se como velocidades máximas e mínimas desejáveis, 5,00m/s (cinco metros por segundo) e 1,20m/s (um vírgula dois metros por segundo), respectivamente.

a) Métodos de Cálculo

As fórmulas utilizadas para o dimensionamento das seções de vazão, são as seguintes:

a-1) Velocidade

$$v = \frac{1}{\eta} \times R^{2/3} \times i^{1/2}$$

v = velocidade de escoamento (m/s);

η = coeficiente de rugosidade;

R = raio hidráulico (m);

i = declividade da tubulação (mvm);

a-2) Vazão

$$Q = A \cdot v$$

Q = vazão de escoamento (m³/s);

A = seção transversal da tubulação (m²);

v = velocidade (ms).

b) Dimensionamento da Seção

O coeficiente de rugosidade (η) adotado para bueiro tubular é $\eta = 0,013$.

A vazão de escoamento deverá ser maior ou igual à vazão de projeto.

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

5.0 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

5.1 Introdução

O Projeto de Pavimentação foi elaborado seguindo o método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis, desenvolvido pelo Eng^o Murilo Lopes de Souza, adotado pelo DENIT.

5.2 Pavimentação Flexível

5.2.1 Composição do Pavimento

Com base na experiência do Departamento de Pavimentação e em função dos materiais disponíveis na região, o pavimento compor-se-á de revestimento em concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), pintura de ligação, imprimação, base em brita graduada, sub-base em brita 4A

5.2.2 Índice de Suporte Califórnia

O valor médio apresentado pelos estudos geotécnicos, é $ISC = 8,5\%$ (oito e meio por cento).

5.2.3 Parâmetro de Tráfego

A Via, objeto do presente projeto, recebe circulação de tráfego muito leve. Portanto, para o dimensionamento do pavimento, adotou-se $N = 10^4$.

5.2.4 Coeficientes Estruturais

Os coeficientes de Equivalência Estrutural adotados nas camadas constituintes do pavimento são:

- CBQU $K_r = 2,00$
- Brita Graduada $K_r = 1,00$
- Brita 4A $K_r = 0,77$

5.2.5 Determinação das Espessuras

Foram determinadas, através do dimensionamento do pavimento, as seguintes espessuras:

- Revestimento: Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) faixa “C”, a ser executado em uma camada de 0,05m (cinco centímetros):
- Base: 0,15m (quinze centímetros) de Brita Graduada, executada em 1 (uma) camada.
- Sub-base: 0,32m (trinta e dois centímetros) de brita 4A, executada em 1 (uma) camada.

Espessura total do pavimento: 0,52m (cinquenta e dois centímetros).

PROJETO DE PAISAGISMO

6.0 PROJETO DE PAISAGISMO

6.1 Introdução

O projeto de Paisagismo foi desenvolvido em acordo com instruções emanadas do PARANACIDADE, e engloba os serviços de enleivamento, plantio de árvores e execução de calçadas.

6.2 Calçadas

O paisagismo prevê a implantação, nos dois lados da via, de calçada em pedra com 1,50m de largura junto ao meio fio. Os intervalos entre o final da calada e o alinhamento predial serão preenchidos com grama.

O pavimento das calçadas será composto das seguintes camadas:

- Revestimento: pedra 1,50m espessura 0,05 (cinco centímetros);
- Base: 0,10m (dez centímetros) de pó de pedra.

Indicou-se também a implantação de guias rebaixadas nos acessos às garagens e rampas de acesso às pessoas com dificuldade de locomoção.

Os serviços de terraplenagem necessários à implantação das calçadas/ciclovias compreendem os aterros, quando necessário, para deixar as mesmas no nível do meio fio e os cortes de 0,20m (vinte centímetros) de espessura para poder encaixar o pavimento.

6.3 Enleivamento

Os serviços de fornecimento e assentamento de grama em leivas destinam-se ao enleivamento dos espaços entre o final da calçada e o alinhamento predial.

6.4 *Plantio de Árvores*

Ao longo da via, nos passeios de ambos os lados, deverão ser plantadas árvores distanciados em 15,00m (quinze metros) entre si, cuja espécie será definida pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

PROJETO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL

7.0 PROJETO SINALIZAÇÃO VERTICAL .

7.1 *Introdução*

O projeto de Sinalização Vertical foi desenvolvido em acordo com as normas, especificações e orientações ditadas pelo CONTRAN.

7.2 *Sinalização Vertical*

O projeto de sinalização vertical previu a implantação de placas fixadas em suporte metálico.

PROJETO DE EXECUÇÃO DE OBRA

8.0 PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA

8.1 O trecho, numa extensão de 208,37m, será objeto de implantação de pavimentação definitiva.

A via apresenta um revestimento primário tipo saibro, que deverá ser removidos para a execução do pavimento definitivo.

Os passeios laterais apresentam largura variável, os quais deverão ficar com largura constante de 2,00m.

O plano de trabalho a ser adotado na execução das obras deve contemplar as seguintes fases:

- Execução da abertura da via e retirada de pavimento primário, assim como alargamentos necessários da via;
- Execução de Reforços, Sub-Bases e Bases;
- Execução da rede de Águas Pluvias;
- Colocação de Meio-fio;
- Execução do Pavimento;
- Relocação dos Postes, quando necessário;
- Execução dos Passeios;
- Execução do Paisagismo;
- Serviços complementares.

Verifica-se pelas fases acima, que os serviços poderão ser executados com bloqueio parcial do tráfego, funcionando em meia pista durante as obras, ou de uma maneira mais segura e produtiva, pelo desvio do tráfego para uma via paralela, ficando a via liberada para as obras.

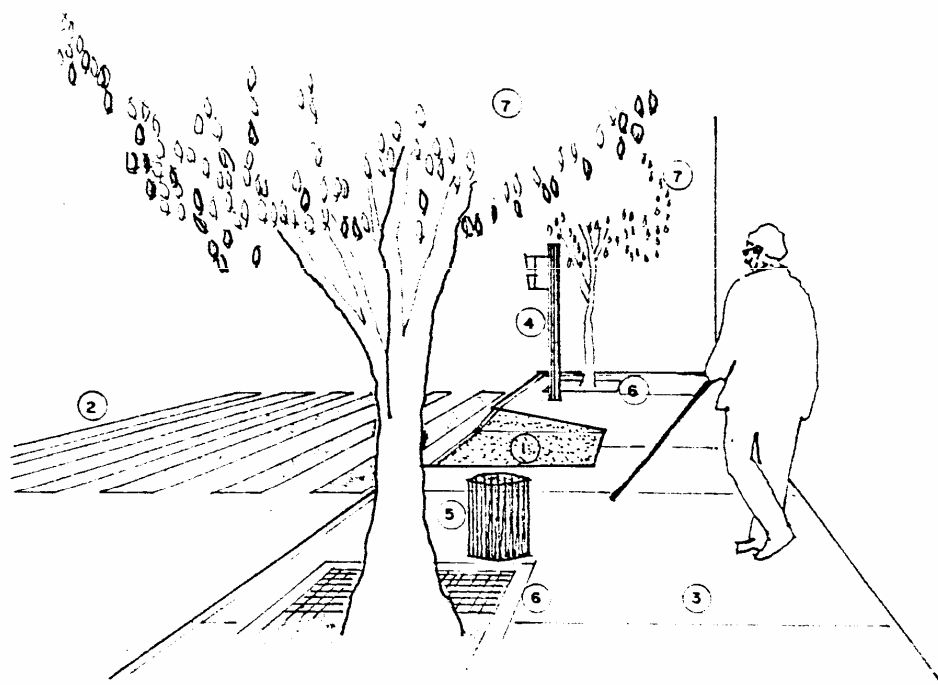
8.0 ANEXOS

Apresenta-se a seguir as seguintes pranchas de desenhos e planilhas que ilustram os projetos anteriormente descritos:

| |
|--|
| Título |
| - Projeto Geométrico – Planta e Perfil |
| - Projeto de Pavimentação – Seção tipo |
| - Projeto de Drenagem – Planta e Perfil |
| - Projeto de Sinalização – Planta e Perfil |
| Planilhas |
| - Quadro resumo de ensaios |
| - Orçamento |

ANEXO 3 – ACESSIBILIDADE – NBR 9050

ACESSIBILIDADE NOS MEIOS ARQUITETÔNICO E URBANO



RAMPAS EM PASSEIO (ver capítulos 6, 9 e 10 / ABNT - NBR 9050 / 1994)

1. **Rampa construída junto à faixa de travessia de pedestre:** largura mínima 1,20 m; declividade máxima 12,5%; piso com textura diferenciada da do passeio.
2. **Travessia pedestre:** demarcada.
3. **Faixa para circulação:** livre e contínua com largura mínima de 1,20 m; inclinação transversal máxima 2%; pavimento com superfície regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição climática.
4. **Semáforo em travessia de pedestre:** deverá ter dispositivo para atendimento aos portadores de deficiência visual, acionado por estes.
5. **Mobiliário urbano e/ou infra-estrutura urbana (telefone público, caixa correio, semáforo, poste luz, placas, cesto lixo, floreira, bancos, quiosque, e outros):** deverá ser instalado fora da faixa para circulação. Todos os objetos, elementos e pequenas construções integrantes da paisagem urbana devem atender aos requisitos de acessibilidade.
6. **Grelha:** embutidas no piso, colocada transversalmente à direção do movimento de pedestres. Os vãos da grelha não devem exceder à 1,5 cm.
7. **Vegetação:** evitar em áreas de circulação árvores com ramos pendentes (garantindo altura livre mínima de 2,00 m a partir do piso); evitar plantas cujas raízes possam danificar o pavimento e que seus resíduos tornem o piso escorregadio.

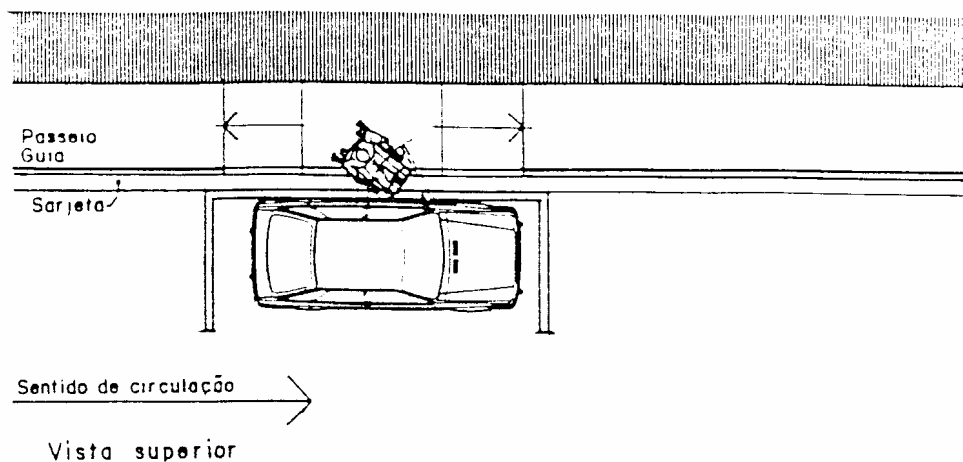


Figura 53 - Vaga para estacionamento junto a passeio rebaixado

2 Vias públicas

As vagas em vias públicas devem ser reservadas, estabelecidas e sinalizadas conforme critério do órgão de trânsito com jurisdição sobre a via.

Mobiliário urbano

Condições gerais

1 Os passeios, calçadas e passarelas devem atender às condições estabelecidas no Capítulo 6.

2 Para a implantação de qualquer mobiliário urbano, devem ser garantidas a acessibilidade e a faixa livre e contínua de 1,20 m de largura para circulação.

3 As cabines (telefônicas, bancárias, etc.) adequadas para as pessoas portadoras de deficiência devem atender aos requisitos de área de manobra e aproximação, conforme 6.2.2 e 7.1.2. As portas de cabine devem ter livre mínimo de 0,80 m e sua área de abertura não deve interferir com a de aproximação.

4 Quando o mobiliário urbano for destinado à prestação de serviço ao público, deve ser prevista área para acomodação das pessoas que estão sendo atendidas e espera.

5 Exceto a sinalização viária, placas com nomes de ruas, adutores, postes de iluminação e hidrantes, nenhum outro mobiliário urbano deve ser instalado nas esquinas de vias públicas, garantindo-se a visibilidade entre veículos e pedestres.

6 Os toldos, placas de sinalização e outros elementos não devem ter sua projeção sobre a faixa de circulação de pedestres e devem situar-se a uma altura mínima de 2,00 m do piso.

7 Todas as botoeiras, comandos ou outros sistemas de acionamento de mobiliário urbano devem estar localizados a uma altura entre 0,80 m e 1,20 m. A mesma altura

deve ser adotada para aberturas de caixas de correio, cestos de lixo, etc.

9.1.8 Nos acessos de estacionamentos com cruzamento de fluxos de veículos e pedestres, deve ser instalada sinalização luminosa e sonora associada a placa de advertência para os pedestres.

Nota: Nos mesmos locais também deve ser instalada placa de advertência dirigida aos motoristas.

9.1.9 Nas travessias de pedestres onde houver semáforo, deve ser previsto dispositivo para atendimento aos portadores de deficiência visual, acionado por estes.

9.1.10 O disposto nestas condições gerais deve também ser aplicado ao mobiliário interno e a edificações de uso público.

9.2 Rampas em passeio

9.2.1 A faixa de circulação nos passeios e calçadas deve estar ligada ao leito carroçável por meio de rebaixamentos das guias, com rampas nos passeios, ou quaisquer outros meios de acessibilidade.

9.2.2 As rampas devem ser construídas, sempre que possível, na direção do fluxo de pedestres. As bordas das rampas devem ser afuniladas, eliminando-se mudanças abruptas de nível da superfície da rampa, em relação ao passeio. As rampas devem estar livres de mobiliário, barreiras e obstáculos e devem ser alinhadas entre si (ver Figura 54).

9.2.3 As rampas devem ser construídas junto às faixas de travessia de pedestres demarcadas e ser alinhadas com o extremo da faixa de pedestres, do lado mais distante do cruzamento (ver Figura 55).

9.2.4 Onde se verificar fluxo intenso de pedestres, acima de 21 pedestres/min, o rebaixamento deve ter a mesma largura da faixa de travessia de pedestres demarcada, devendo-se porém garantir nas esquinas uma área não rebaixada, visando a segurança dos pedestres.

9.2.5 A largura mínima da rampa deve ser de 1,20 m acrescida de rampas laterais de concordância, atenuadas, de no mínimo 0,50 m, junto ao meio-fio. A declividade destas rampas não deve exceder 12,5% (1:8). O ponto mais baixo da rampa deve ficar com uma saliência de 1,5 cm junto ao meio-fio, em relação a sarjeta ou piso do estacionamento, para orientação das pessoas portadoras de deficiência sensorial visual. Deve ser garantida faixa de circulação plana, livre e contínua no passeio em frente a rampa, de 0,80 m de largura (ver Figura 56).

9.2.6 Em adequações onde não for possível preservar faixa de 0,80 m em frente a rampa, deve ser previsto o rebaixamento de todo o passeio, com rampas atendendo a declividade máxima de 12,5% (ver Figura 57), evitando-se interferências com os acessos dos imóveis existentes.

9.2.7 Onde não houver faixa de travessia de pedestres demarcada, o órgão de trânsito com jurisdição sobre a via pública deve ser consultado para localização das rampas.

9.2.8 Em meio de quadra, somente é admitida rampa quando houver faixa de travessia demarcada, ou para acesso de embarque e desembarque às vagas de estacionamento demarcadas para veículos dirigidos por pessoas portadoras de deficiência ambulatoria.

9.2.9 Os canteiros centrais das avenidas com largura igual ou inferior a 4,00 m devem ser rebaixados em toda a extensão, mantendo-se a saliência de 1,5 cm. Quando a largura for superior a 4,00 m, devem ser executadas rampas ligadas às faixas de travessia, desde que seja mantida a distância mínima de 1,20 m entre os topos das rampas (ver Figura 58).

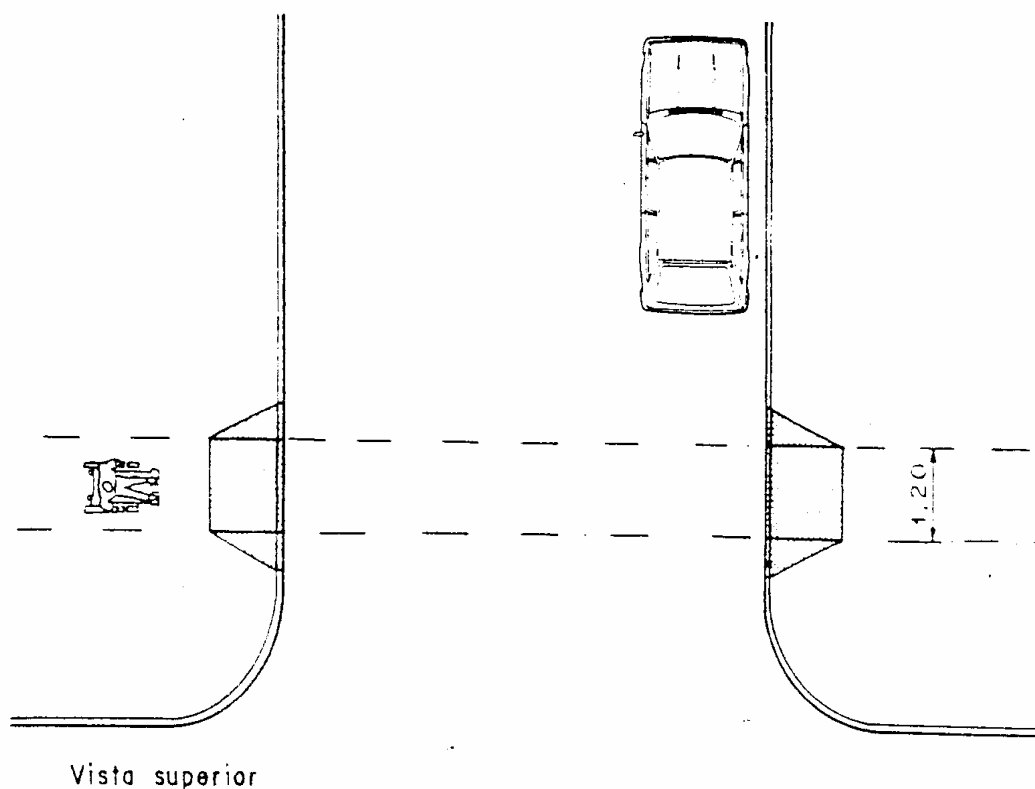


Figura 54 - Rampas em passeios

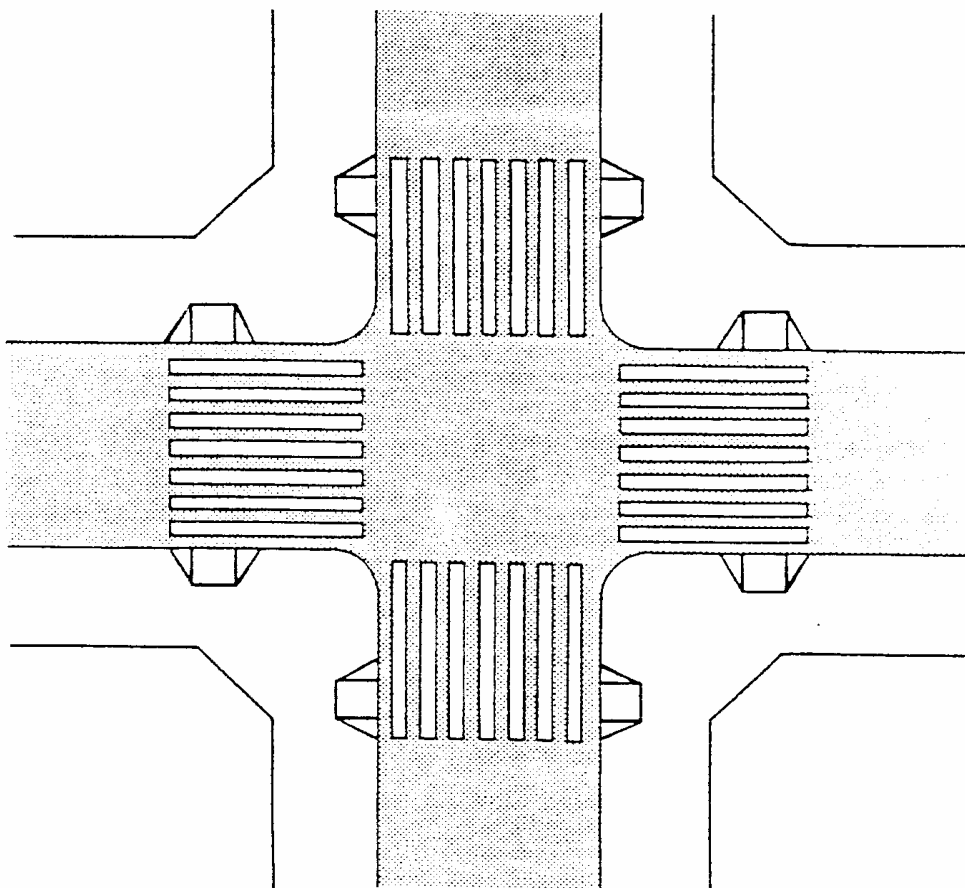
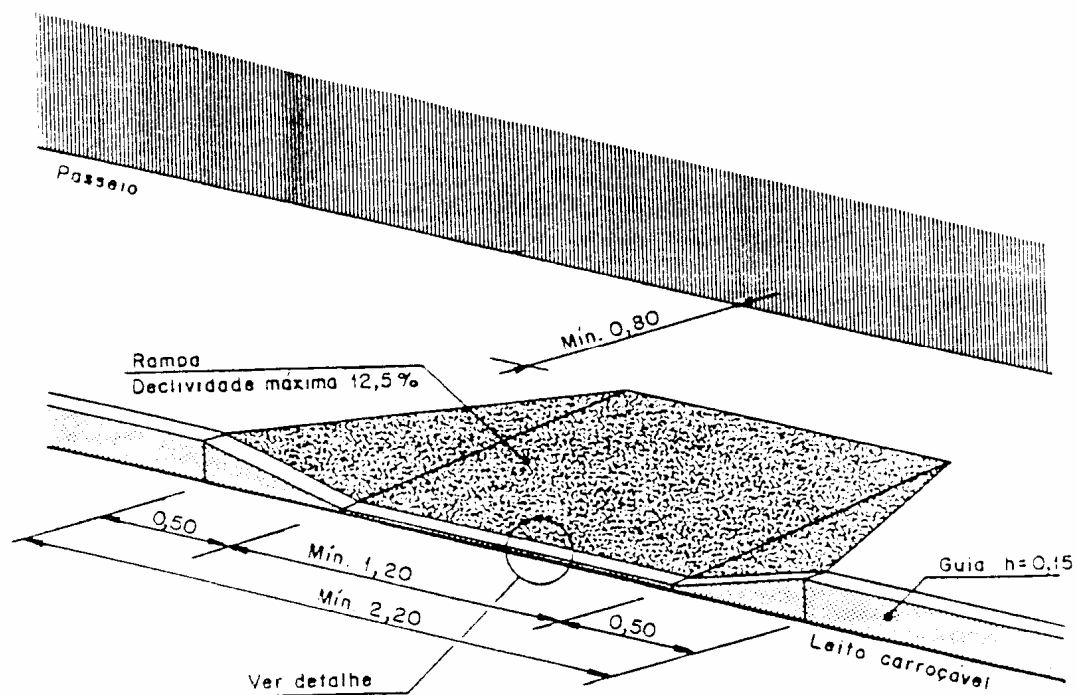


Figura 55 - Rampas em passeio com faixas de travessia



Perspectiva

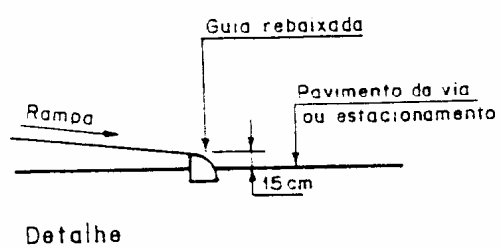


Figura 56 - Dimensões de rampa de passeio

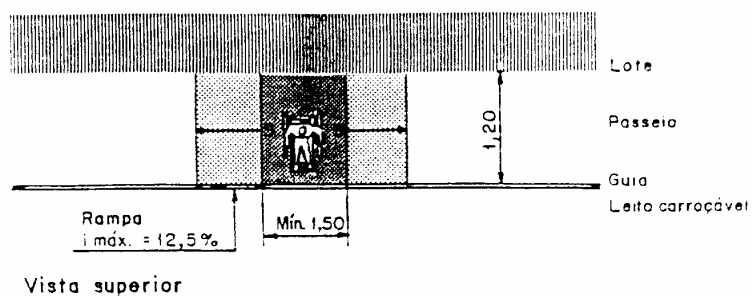


Figura 57 - Rampas em passeios estreitos

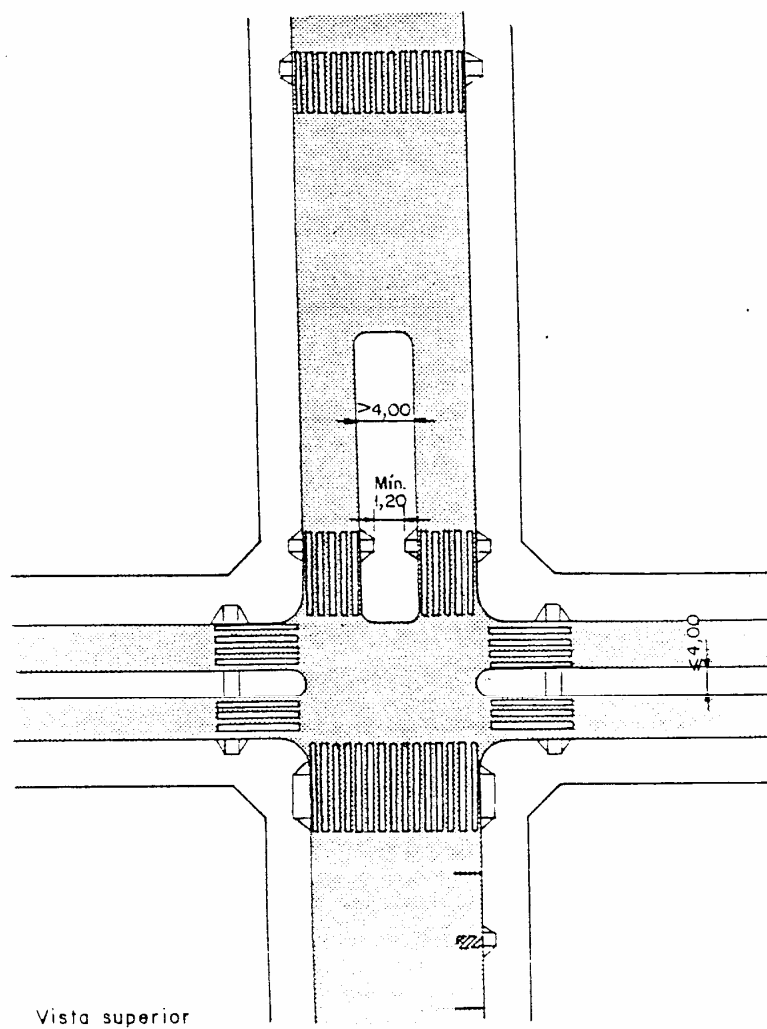


Figura 58 - Esquema geral de rampas em passeio