

LOTEAMENTOS: Manual de Recomendações para elaboração de PROJETO (Moretti, 1987)

Alessandra da Silva Osório e Sonia Rohling Soares

Profa. Dra.: SONIA AFONSO

Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PÓS-ARQ | UFSC

Disciplina Isolada | Urbanização de Encostas - Análise

Seminário IV: Aspectos técnicos para a contenção das encostas - 27 de outubro de 2011.

O **crescimento populacional** urbano não acompanhou o mesmo ritmo do planejamento da expansão urbana. O crescimento **desordenado**, as **deficiências** nos projetos de **parcelamentos** e a **ocupação** de áreas pouco favoráveis implicam em **custos adicionais de infraestrutura e serviços públicos**.

Precárias condições
de projeto e
implantação dos
loteamentos



consequência

Multiplicação das áreas
degradadas na periferia
dos centros urbanos

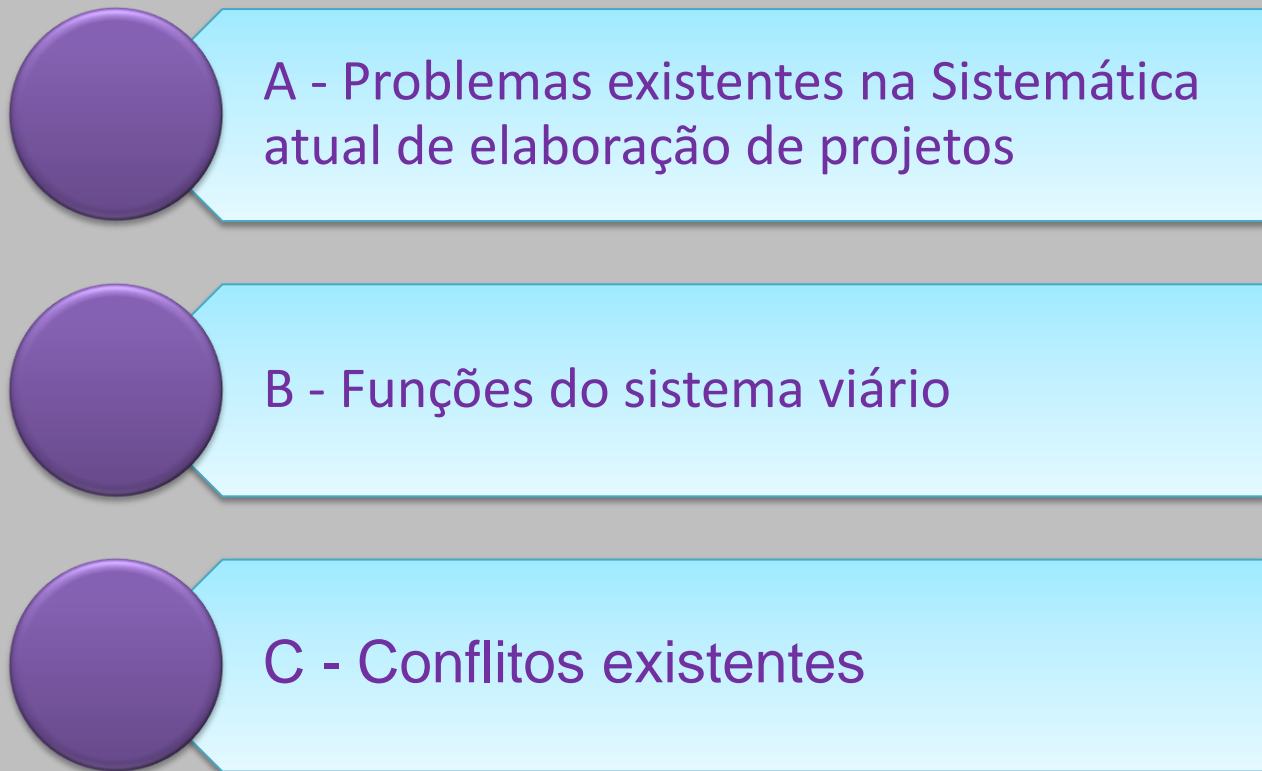
Hierarquização do Sistema Viário

Particularidades de loteamentos em áreas de declividade natural acentuada

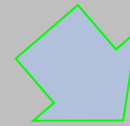
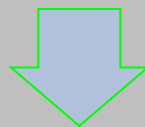
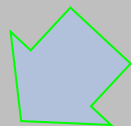
Insumos e sistemática de elaboração de projeto

Estudo preliminar, Projeto Básico e Executivo

A hierarquização urbana possibilita uma significativa redução dos custos de implantação e manutenção, além de uma maior racionalidade entre as diversas funções, por vezes conflitantes, que uma via deve simultaneamente atender.



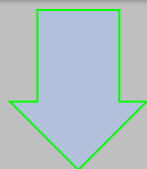
Sistema viário urbano



- tem sido tratado de modo bastante semelhante às **rodovias** no que diz respeito ao projeto geométrico.

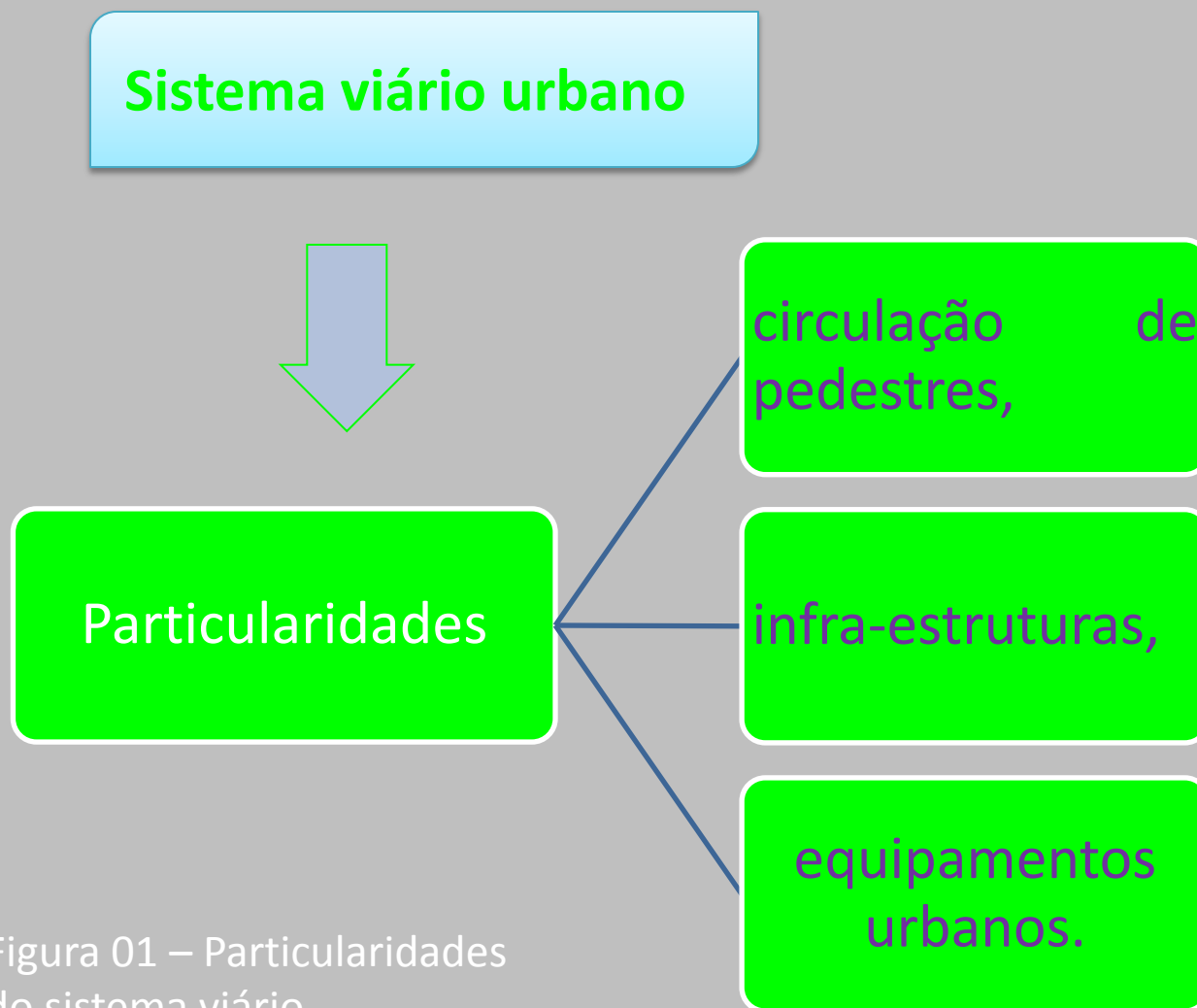
- é uma malha com intersecções freqüentemente e Predominantemente em nível.

- possui tráfego é bastante heterogêneo, causando uma elevada demanda em estacionamentos, que se dá, em parte, na própria via urbana.



No entanto, **as rodovias** são linhas com intersecções espaçadas e grande parte em desnível.

A - Problemas existentes



Quanto às **obras de terraplenagem**, existem limitações, onde nas vias urbanas, as alturas máximas dos cortes e aterros são limitadas em função da acessibilidade às edificações.

Quanto à **drenagem das águas pluviais**, nas vias urbanas há uma concentração do fluxo e uma dificuldade de lançamento das águas captadas.

Figura 01 – Particularidades do sistema viário

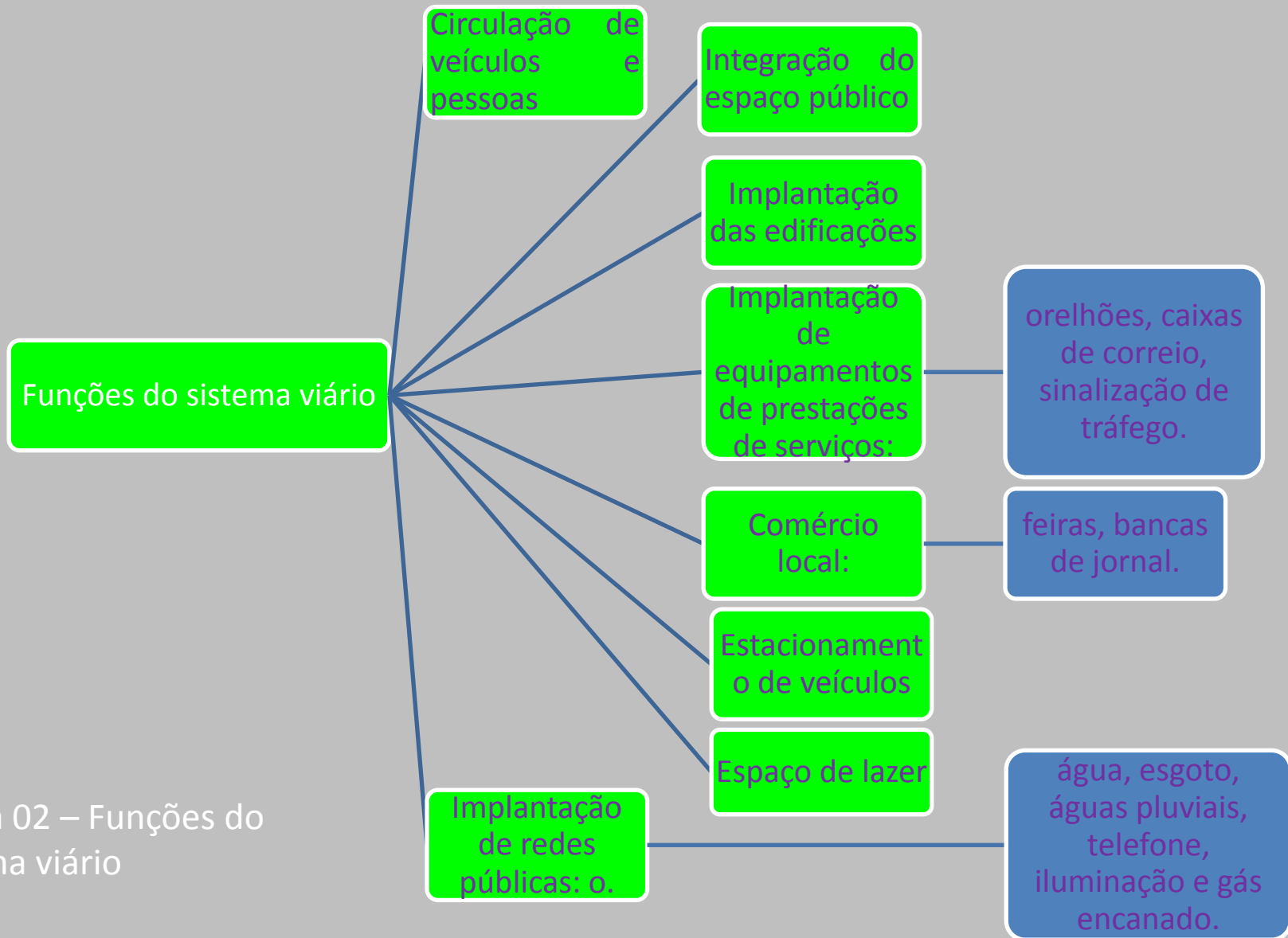
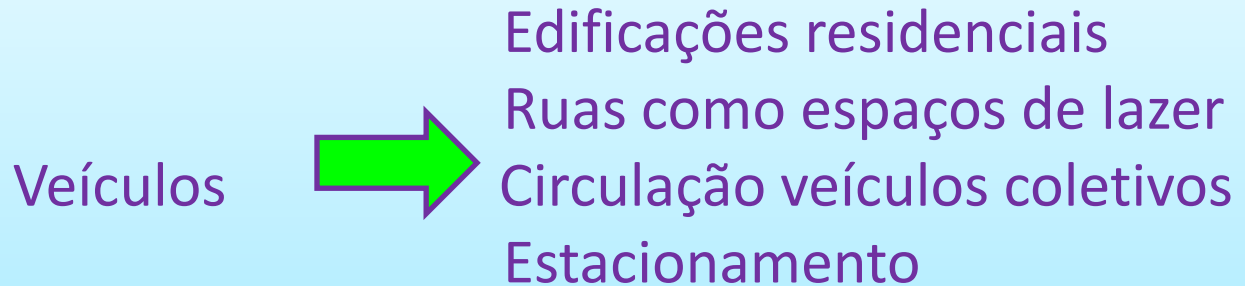


Figura 02 – Funções do sistema viário

C - Conflitos existentes

A circulação de pedestres é diretamente conflitante com a circulação de veículos.



O projeto geométrico das vias tem papel importante para minimizar esses conflitos, através do dimensionamento das vias, pistas, calçadas, previsão e destinação das pistas e estacionamentos, baías de ônibus.

Nas **vias de tráfego local** convém priorizar a **circulação de pedestres**, o acesso às edificações, o uso das ruas como espaço de lazer e uma implantação mais adequada às condições locais do meio físico, em especial quanto a otimização das obras de terraplenagem necessárias para a abertura das vias e implantação das edificações.

C - Conflitos existentes

No projeto de norma ABNT 2.10.11-012/84, é apresentada a seguinte classificação:

| Vias | Definições | Características |
|------------------|--|---|
| Via de transição | ligação entre sistema rodoviário interurbano e o sistema viário urbano, | altos níveis de tráfego. |
| Via arterial | ligações intra-urbanas, | média ou alta fluidez tráfego e baixa acessibilidade. |
| Via coletora | recebe e distribui o tráfego proveniente das vias locais e alimenta as vias arteriais, | tráfego equilibrado e acessibilidade. |
| Via local | acesso direto às residências, comércios e indústrias, | baixo tráfego e alta acessibilidade. |

Figura 03 – Quadro de hierarquização de vias
Elaborado pelas autoras com base em Moretti (pg. 22)

Particularidades de loteamentos em áreas de declividade natural acentuada

Fatores que influenciam na complexidade das obras de terraplenagem para implantação da pista e das edificações junto as **vias de meia encosta:**

1 - Largura da plataforma da pista

2 - Amplitudes envolvidas

3 - Declividade do terreno natural

4 - Disposição do lote e da edificação nele situada

Particularidades de loteamentos em áreas de declividade natural acentuada

O **volume e a complexidade das obras de terraplenagem** são significativamente maiores, e as decorrências de um projeto mal concebido passando a ter características catastróficas face aos **problemas de escorregamentos de terra, erosão, assoreamento e enchentes**. Uma característica dos loteamentos em áreas de declividade acentuada são as vias dispostas longitudinalmente às curvas de nível (vias a meia encosta).

Podem ser considerados básicos e necessários à elaboração do projeto geométrico dos loteamentos:

- **Base topográfica:** confiável e em escala adequada (1:1000 ou 1:500)

Curvas de níveis de metro em metro

Visita de campo

Carta de declividades naturais – útil para elaboração do projeto geométrico

- **Classes de declividade:**

0 < declividade ≤ 15%

15% < declividade ≤ 30%

30% < declividade ≤ 50%

50% < declividade

Para um **desnível de 5m** na vertical, a **distância** correspondente na horizontal é de **10m**. Em uma planta topográfica em escala 1:1000, sempre que a distância entre 5 curvas de nível de 1m (cotas 750 e 755, por exemplo) for inferior a 1cm, a declividade natural será superior a 50%.

Dados relativos ao meio físico:

Indicações

das rochas que ocorrem no substrato rochoso;

da espessura e comportamento dos diversos horizontes de solo encontrados na área do loteamento;

das áreas em que ocorrem matacões ou afloramentos de rocha; e

Delimitação das áreas em que ocorrem solos moles.

- Avaliação do comportamento das águas superficiais e subterrâneas
- Previsão de áreas potencialmente utilizáveis como jazidas para execução dos aterros, proteção das áreas terraplenadas e tratamento primário de leito viário
- Obtenção de dados relativos ao clima, temperaturas máximas e mínimas, umidade relativa do ar, ventos dominantes e insolação.

Ao nível de levantamento de campo são importantes a observação e caracterização de eventuais taludes de corte já existentes, a verificação do nível d'água em poços e a realização de sondagens a trado, de forma a caracterizar os tipos de solos existentes.

Restrições legais:

O parcelamento do solo é regulamentado por legislação federal, estadual e municipal – Federal Lei nº 6766 de 1979, nº 4771 de 1965 e nº 7511 de 1986.

De modo geral, a legislação federal engloba:

- Delimitação do perímetro onde é permitido o parcelamento para finalidades urbanas
- Zoneamento e a destinação de uso e ocupação do solo previsto para cada zona
- Classificação e parâmetros geométricos mínimos das vias urbanas

Diretrizes a serem regulamentadas pela Prefeitura:

- As vias ou estradas existentes ou projetadas
- O traçado básico do sistema viário principal
- A localização aproximada dos terrenos destinados às áreas públicas e institucionais
- As faixas de terreno *non aedificandi*

Condições do entorno:

- Superestruturas: escolas, postos de saúde, parques
- Vias circulação
- Redes de infra-estrutura: água, esgoto, águas pluviais, luz, iluminação pública e telefone
- A localização e caracterização das redes de infra-estrutura existentes no entorno são indispensáveis para a elaboração do projeto de infra-estrutura na área a ser loteada.

A escala indicada para elaboração de projeto é de **1:2.000** para melhor informações com relação as condições do entorno.

São necessárias **visitas à prefeitura e concessionárias dos serviços públicos** para verificar os dados cadastrados e informações disponíveis.

Plano básico de uso do solo na área: Os **insumos** necessários à **elaboração do projeto geométrico** são basicamente:

- Tamanho médio dos lotes;
- A destinação de uso; e
- A solução prevista para as obras de infra-estrutura.

Por exemplo, para a elaboração do projeto será necessário saber se o abastecimento de água dar-se-á pela extensão de uma rede pública, por poços coletivos ou individuais.

A implantação de poços coletivos pode implicar na destinação de área para implantação de uma caixa d'água dentro da área do loteamento.

Sistemática de elaboração de projeto

A elaboração do projeto geométrico de um loteamento é geralmente um processo iterativo¹. Em linhas gerais, o projeto apresenta etapas distintas quanto ao grau de detalhamento. Para melhor ordenação de idéias serão considerados como etapas básicas:

- **Estudo preliminar**
- **Projeto básico**
- **Projeto executivo**

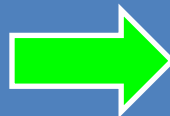
¹ **Iterativo.** [Do lat. *iterativu.*] *Adj.* **1.** Que serve para iterar. **2.** Repetido, reiterado. ~ V. verbo ~. (Ferreira, 1986, pg. 790)

Recomendações e subsídios para a preparação do estudo preliminar.

A **carta de declividade natural** é um elemento **indispensável** para elaboração da proposta da **disposição** de traçado **de arruamentos**.

Nos locais com **declividade inferior a 15%**, observa-se que, independentemente da via ser disposta ortogonalmente ou ao longo das curvas de níveis, consegue-se uma **implantação sem grandes volumes de movimentação de terra**.

Maiores larguras de pista



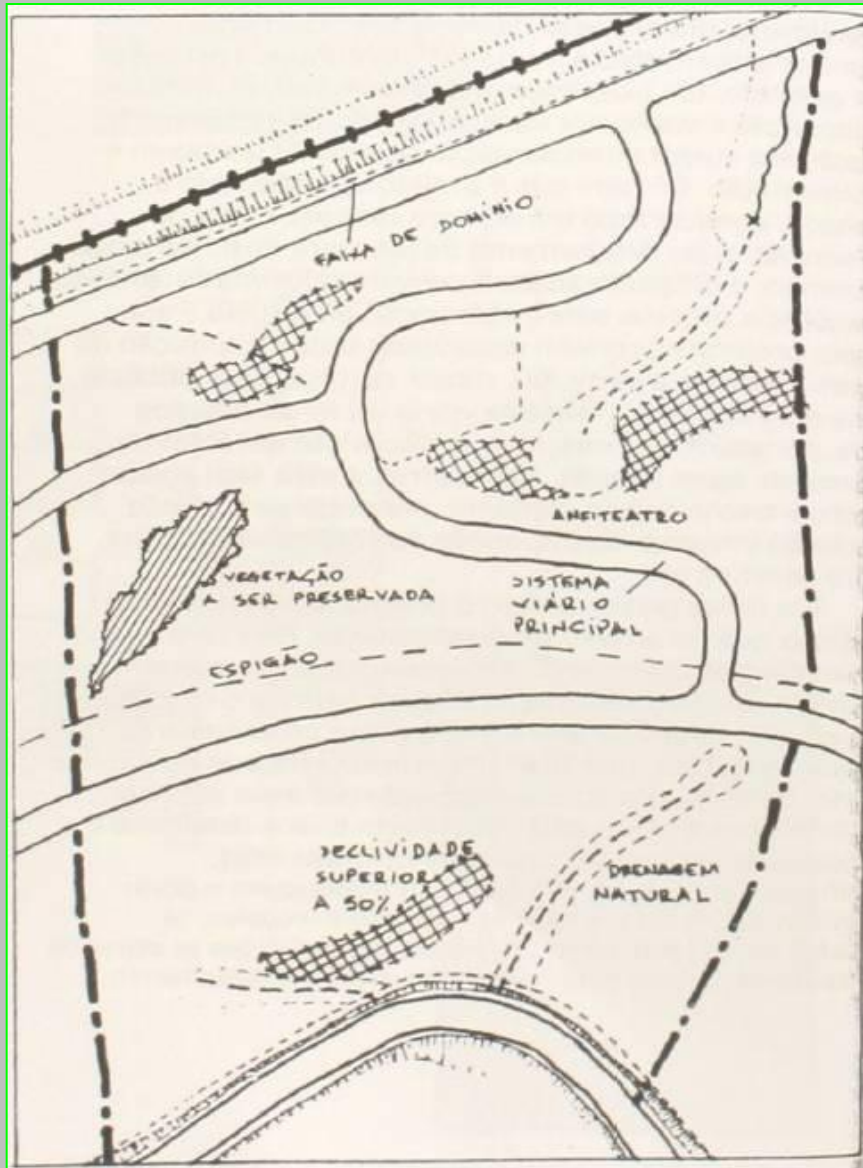
menor declividade

Vias locais ou coletoras



maior declividade

Estudo Preliminar



Ainda que em grau primário, o estudo preliminar condiciona a proposta de ocupação.

Nas intersecções em ângulo oblíquo, um problema freqüente é a concordância da cotas das pistas, nestes casos, dá origem a declividades longitudinais localmente acentuadas, constituindo trechos especialmente problemáticos quanto a erosão, quando a via não é pavimentada.

Quanto ao **Adensamento das áreas mais favoráveis:**

A disposição de todos os lotes praticamente com as mesmas dimensões, comumente encontrada nos loteamentos é um procedimento que implica em várias distorções.

Vias a meia encosta:

- Redução da largura da rua, suprimindo-se a faixa de estacionamento;
- Dispor lotes ao longo das curvas de níveis, melhor aproveitamento do lote e redução ao movimento de terra;
- Variação da largura e geometria das calçadas, formando-se pequenos largos e praças.

Terraplenagem:

- Analisar trechos em que as vias transpõem córregos e linhas de drenagem natural;
- Linhas de drenagem natural de maior declividade, o recomendado é evitar a retirada da vegetação.

Visando minimizar os cortes e aterros, convém que a área e a dimensão dos lotes sejam fixadas em função da declividade natural:

| Declividade | Área mínima (m ²) | Frente mínima |
|-------------|-------------------------------|---------------|
| 0-15% | 150 | 6,5 |
| 15-30% | 200 | 8 |
| 30-50% | 250 | 12 |

Figura 06 – Quadro de dimensões de lotes em relação à declividade
Elaborado pelas autoras com base em Moretti (1987, pg. 71)

Lotes com a maior dimensão ao longo das curvas de nível:

Onde a declividade natural for elevada, pode ser conveniente dispor os lotes com a maior dimensão ao longo das curvas de nível ou se todos os lotes derem acesso as vias de circulação de veículos, ocorrerá um adensamento do sistema viário, ou seja, a área total das vias com relação à área loteada aumentará. Para minimizar o problema, faz-se necessário admitir vias de menos largura nesses trechos, ou admitir a disposição de lotes atendidos apenas por via de circulação de pedestres.

É necessário considerar:

- A adequação às restrições legais de recuo das edificações; e
- A impossibilidade da implantação de abrigo para autos, quando os lotes são atendidos somente para via de circulação de pedestres.

Quanto ao custo das redes de **Infra-estrutura** por unidade habitacional, este será menor na medida em que for maior a densidade da área.

Quanto à **pavimentação e drenagem** das águas pluviais as mesmas significam entre 55 a 60% do custo total das redes.

É **fundamental** projetar loteamento de forma a minimizar a área a ser pavimentada e de modo que, para grande parte do loteamento, o pavimento possa ser projetado para um tráfego leve, como, por exemplo, nas vias locais sem saída, em alça.

Uma **possibilidade de redução de custos** das redes de infraestrutura é decorrente do tipo de traçado, por exemplo: o traçado de xadrez implica num acréscimo no custo das redes da ordem de 20 a 30%, em relação aos casos onde os lotes sempre estão no mesmo sentido. (Mascaró , 1979)

Diversos fatores contribuem para a **Preservação das linhas de drenagem natural**. fator importante na redução dos custos e melhoria do sistema de drenagem.

Quanto à preservação das linhas de drenagem natural, são **desfavoráveis**:

- a remoção da vegetação existente; e
- a implantação de edificações nas linhas de drenagem natural, devido elevadas declividades naturais, como problemas de inundações.

Em alguns casos pode ser conveniente implantar as vias diretamente na drenagem, para facilitar o escoamento das águas pluviais servidas.

Quanto à localização das áreas comerciais:

Tais áreas representam um grande fluxo no sistema viário entre pedestres e veículos.

Alternativas:

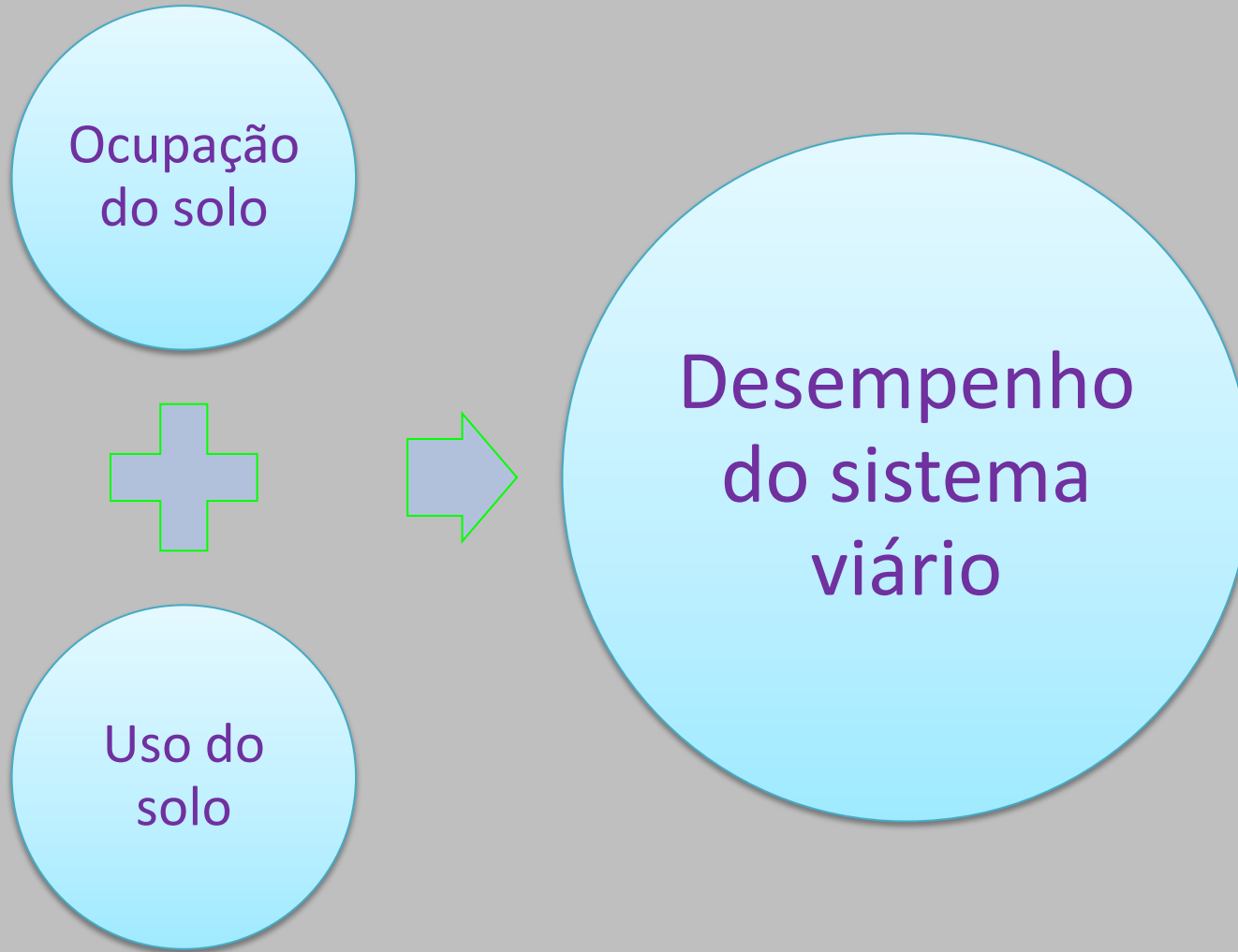
Ao nível de projeto pode-se adotar restrição quanto ao uso comercial em vias coletoras. Outra alternativa é prever o uso comercial nas vias principais, destinando-se áreas para estacionamentos, carga e descarga, circulação de pedestres, de maneira a minimizar os conflitos.

Outro aspecto é o transporte coletivo, que é interessante prever núcleos comerciais junto aos terminais e planejar a melhor localização.

O estudo preliminar de um loteamento deverá conter elementos que permitam a caracterização do plano de ocupação da área, incluindo:

- Traçado básico do sistema viário;
- Área dos lotes em cada quadra;
- Indicação das áreas verdes, institucionais, comerciais e faixas *non aedificandi*
- Perfis longitudinais do sistema viário principal.

Projeto Básico

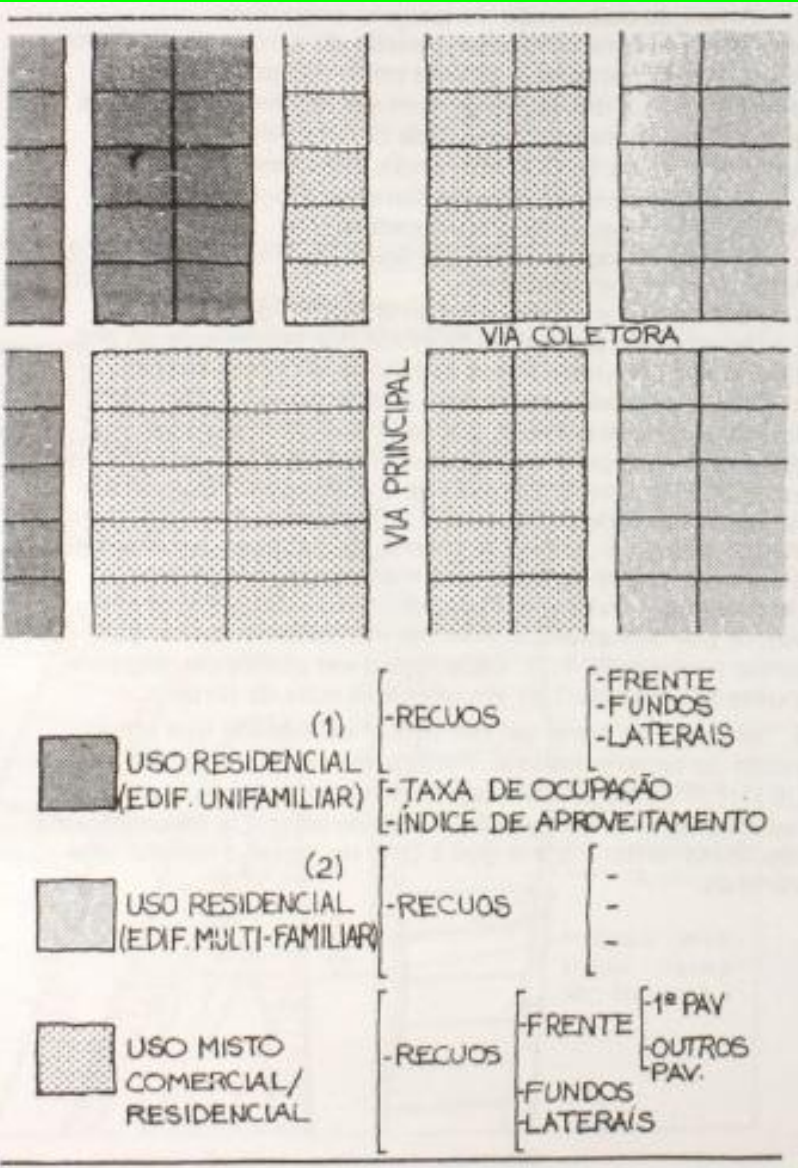


Projeto Básico



- Disposição das vias coletoras e locais;
- Perfis longitudinais;
- Dimensões dos lotes;
- Soluções de infraestrutura
- Obras de terraplenagem; e
- Trecho para concordância da curva vertical.

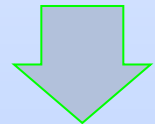
Projeto Básico



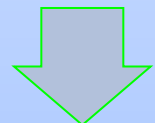
Projeto de loteamentos

PREMISSAS:

- Recuos;
- Índice de aproveitamento: área edificada/área do lote;



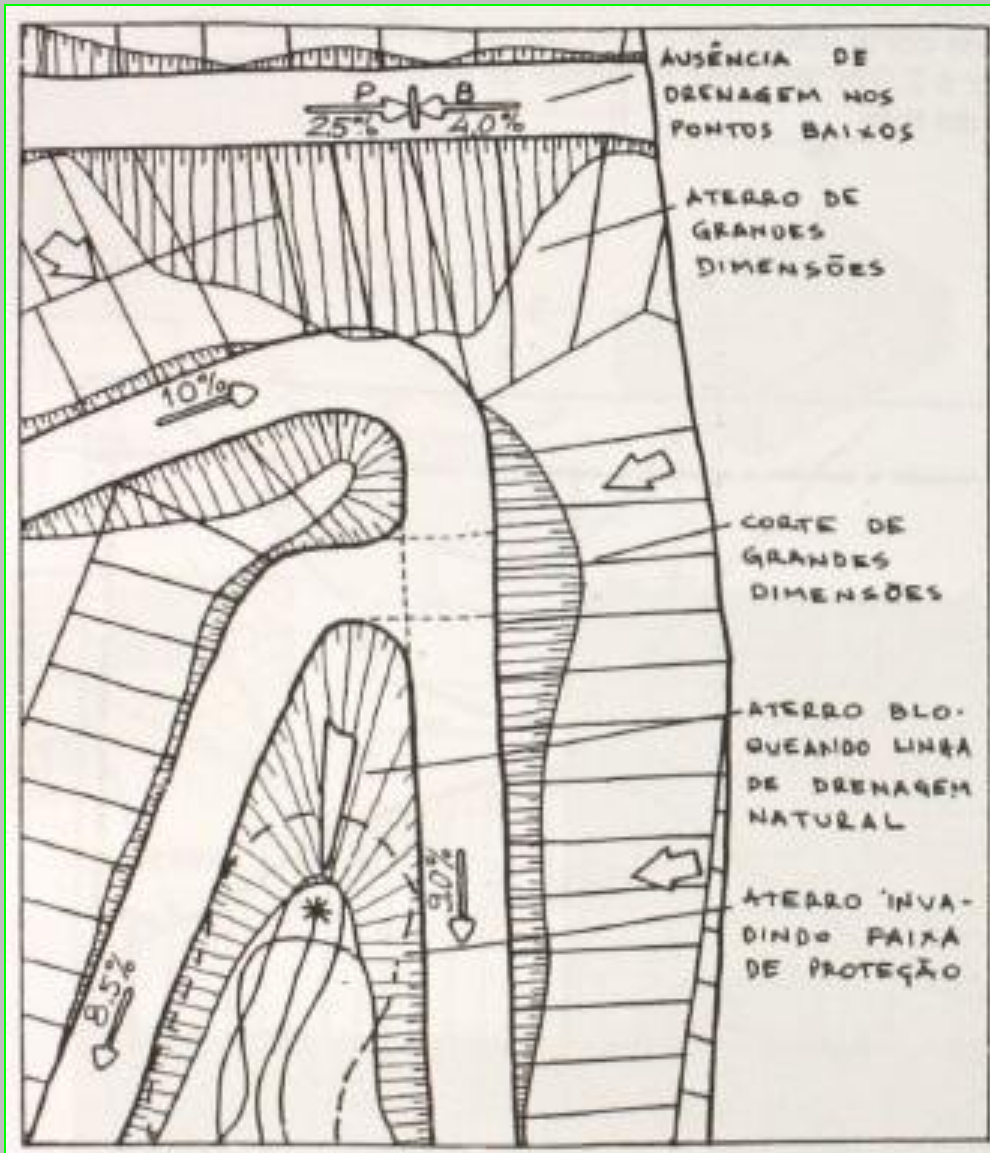
- Taxa de ocupação área do lote ocupada pela edificação/área do lote; e



- Impermeabilização (projeto de drenagem).

Problemas comuns nos projetos de **loteamentos** em áreas de **declividade acentuada**:

- Cortes e aterros de grandes dimensões;
- Aterro bloqueando a drenagem natural ou o encaminhamento das águas pluviais e servidas;
- Ausência de drenagem a partir dos pontos baixos indicados em planta; e
- Aterro invadindo faixa de proteção (córrego).



Recomendação:
revisão o traçado do sistema viário e da disposição dos lotes, ou pelo menos, adequação o perfil longitudinal das vias.

Síntese:

Em linhas gerais, o **projeto básico** inclui:

- o traçado do sistema viário e o perfil longitudinal das vias;
- a disposição e dimensões dos lotes, áreas verdes, institucionais e comerciais;
- o plano de uso e ocupação do solo;
- o projeto de terraplenagem;
- a solução esquemática para infra-estrutura, ou seja, uma primeira proposta de localização das redes no sistema viário; e
- plano de arborização ou projeto paisagístico.

1 - Pavimentação/tratamento primário

2 - Abastecimento de água potável/coleta, tratamento e disposição de esgotos

3 - Drenagem das águas pluviais

Pavimentação das vias principais de maior tráfego e das vias locais em que a declividade seja mais acentuada onde haja ocorrência de solo geotecnicamente problemático.

Obra mais comum de tratamento primário²

- Cascalhamento: lançamento e espalhamento de material granular natural (cascalho, pedregulho, seixo, etc) ou resultante de britagem.

Inconveniente: carreamento³ do material granular pela ação do tráfego ou das águas pluviais agravado em trechos de maior declividade.

²Alternativa à pavimentação, tratamento primário do leito viário, apresenta custos sensivelmente menores (Moretti, 1987, pg. 123).

³**Carrear.** *V.t.d. (...)* 4. Levar, arrastar: *A correnteza carreara enormes toros de madeira. (...)* (Ferreira, 1986, pg. 287)

- **Agulhamento:** aperfeiçoamento da solução de cascalhamento – onde o material granular lançado é feito penetrar no solo constituinte do subleito pela passagem do rolo compressor.

Água e esgoto

Pavimentação das vias principais de maior tráfego e das vias locais em que a declividade seja mais acentuada onde haja ocorrência de solo geotecnicamente problemático.

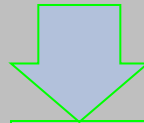
Alternativas:

- Fossa séptica coletiva e infiltração no solo (através de sumidouro, valas ou leitos de infiltração); e

- Fossa séptica e filtro anaeróbio ou outros dispositivos de tratamento secundário dos efluentes, com disposição final em curso d'água (recomendada quando existem dificuldades para infiltração no solo).

Drenagem das águas pluviais

Implantação do sistema viário



Concentração das águas pluviais

- **Carreamento de material sólido** a partir dos processos erosivos **perda do investimento** realizado ao nível da rede de drenagem.

Implantação do sistema de drenagem e proteção do leito viário e das áreas terraplenadas.

Drenagem das águas pluviais

Critérios de Projeto de drenagem de águas pluviais visando a **prevenção de erosão**:

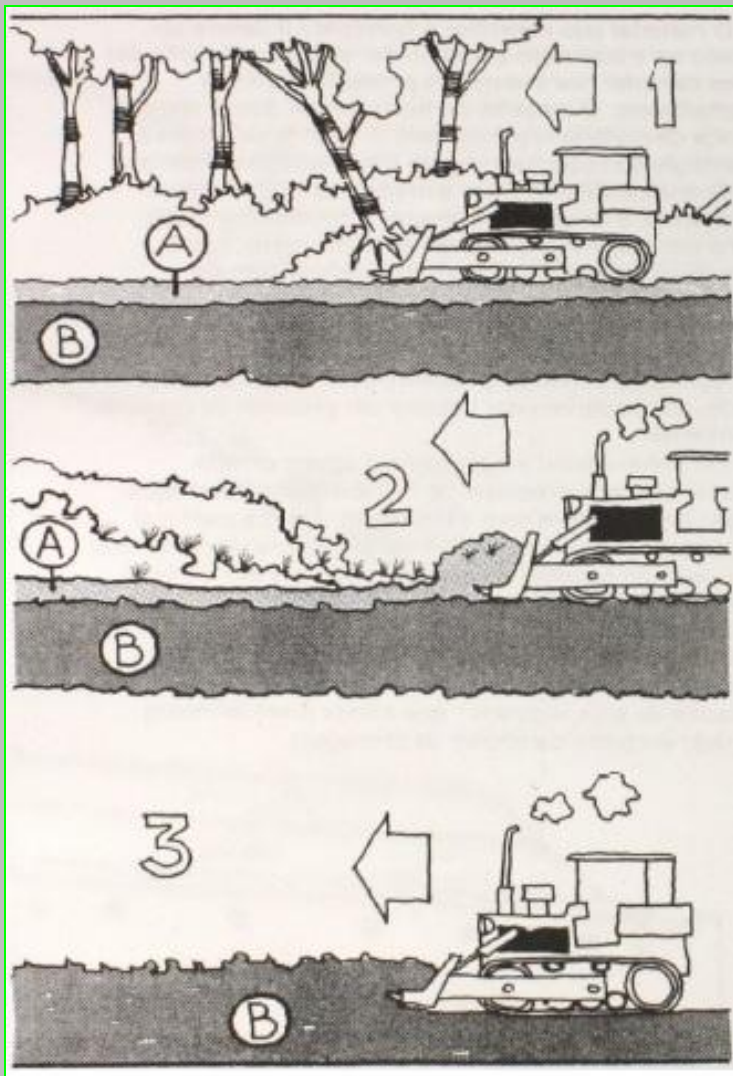
- Aterros desconfinados;
- Cortes em que é atingido o solo de alteração de rocha;
- Pontos de concentração das águas pluviais;
- Trechos de declividade acentuada;
- Pontos de mudança de direção do escoamento das águas pluviais, em especial junto às intersecções; e
- Trechos ao longo das sarjetas.

Para evitar problemas geotécnicos



Manejo adequado dos solos por ocasião das obras de terraplenagem

- a remoção da vegetação de maior porte;
- a remoção e estocagem do horizonte A conjuntamente com a vegetação de menor porte; e
- a remoção e estocagem do horizonte B.



Definição da **inclinação dos taludes de corte:**

- para alturas de até cerca de 2,5 m o risco de instabilização é muito pequeno.

Evitar o desenvolvimento de sulcos erosivos e minimizar os custos com a movimentação de terra e implantação da cobertura vegetal. É conveniente **evitar também inclinações nos taludes de aterro** minimizando os problemas de implantação da cobertura vegetal.

Projeto de loteamentos:

- Dificuldades institucionais têm praticamente inviabilizado o acesso da população de baixa renda à terra urbana.
- Sérias deficiências da legislação urbanística e pela inadequação da política fundiária urbana.
- O parcelamento do solo, nos moldes atuais: sistemática privatização dos lucros e socialização das despesas.
- Pressupõe um processo de reforma urbana e de redefinição da política fundiária;
- Sequer se consegue avaliar a eficácia ou o provável impacto de instrumentos como preempção, urbanização e edificação compulsórias, direito de superfície, entre outros.
- Posicionamento mais enérgico do poder público para chegar-se a uma solução para o grave problema habitacional atualmente observado.

Parâmetros desejáveis para a elaboração do projeto geométrico

Definições:

- **velocidade diretriz**: maior velocidade com que um trecho viário pode ser percorrido com segurança, quando o veículo estiver submetido apenas às limitações impostas pelas características geométricas
- **distancia de visibilidade de parada**: distancia que um veículo percorre até a imobilização, após o motorista ter visto um obstáculo que obrigue a parada. Essa distancia é função da velocidade do veículo.
- **superelevação**: declividade transversal da pista no sentido do lado interno de uma curva, disposta para contrabalançar a aceleração centrípeta.
- **rampa**: declividade longitudinal da pista

⁴Fonte: DNER,1974

- módulo de curvatura (K): comprimento, em metros, da curva de concordância vertical.
- gabarito mínimo vertical: altura mínima entre a pista e um obstáculo nela situada (ponte, sinalização, etc) que possibilite a passagem de caminhões com alturas dentro dos limites legais.

Apresenta tabelas com as características e valores desejáveis e mínimos para:

- a) Via expressa primária
- b) Via expressa secundária
- c) Via arterial primária

⁵Fonte: “El diseño de vias urbanas”, Jim McCluskey, 1985.

Anexo 1 – Critérios Geométricos para o Projeto de Vias Urbanas²

Vias arteriais secundárias: diferente das vias arteriais primárias por suas características funcionais e operacionais – ausência de canteiro central, de acostamentos e de controle de acesso.
Ramos de interconexões com vias expressas

Via coletora

Via local

 Informações complementares para o projeto geométrico

²Fonte: “El diseño de vias urbanas”, Jim McCluskey, 1985.

Anexo 1 – Critérios Geométricos para o Projeto de Vias Urbanas

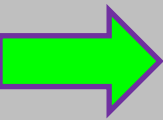


Tabela VIA EXPRESSA PRIMÁRIA

| CARACTERÍSTICAS | DESEJÁVEL | ABSOLUTO |
|--|-----------|----------|
| Velocidade diretriz mínima | 100 km/h | 80 km/h |
| Distância mínima de visibilidade de parada ($V = 100$ km/h) | 210 m | 155 m |
| Raio mínimo de curva horizontal ($V = 100$ km/h; $e = 8\%$) | 375 m | 375 m |
| Taxa máxima de superelevação | 8% | 8% |
| Rampa máxima | 3% | 5% |
| Rampa mínima | 0,5% | 0,35% |
| Valor mínimo de K para curvas verticais convexas ($V = 100$ km/h) | 107 | 58 |
| Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas ($V = 100$ km/h) | 52 | 36 |
| Largura da faixa de rolamento | 3,6 m | 3,5 m |
| Declividade transversal da pista | 2% | 2,5% |
| Largura mínima do acostamento externo | 3 m | 2 m |
| Largura mínima do acostamento interno; pista com: | | |
| 2 faixas | 1 m | 0,6 m |
| 3 ou 4 faixas | 3 m | 2 m |
| Declividade dos acostamentos | 5% | 5% |
| Gabarito mínimo vertical | 5,5 m | 5,5 m |
| Afastamento lateral mínimo do bordo do acostamento: – obstáculos contínuos | 0,5 m | 0,5 m |
| – obstáculos isolados | 1,5 m | 1,5 m |

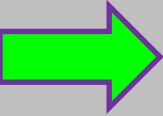


Tabela VIA EXPRESSA SECUNDÁRIA

| CARACTERÍSTICAS | DESEJÁVEL | ABSOLUTO |
|--|-----------|----------|
| Velocidade diretriz mínima | 80 km/h | 60 km/h |
| Distância mínima de visibilidade de parada (V = 80 km/h) | 140 m | 110 m |
| Raio mínimo de curva horizontal (V = 80 km/h; e = 8%) | 230 m | 230 m |
| Taxa máxima de superelevação | 8% | 8% |
| Rampa máxima | 3% | 5% |
| Rampa mínima | 0,5% | 0,35% |
| Valor mínimo de K para curvas verticais convexas (V = 80 km/h) | 48 | 29 |
| Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas (V = 80 km/h) | 32 | 24 |
| Largura mínima da faixa de rolamento | 3,6 m | 3,5 m |
| Declividade transversal da pista | 2% | 2,5% |
| Largura mínima do acostamento externo | 3 m | 2 m |
| Largura mínima do acostamento interno; pista com: | | |
| 2 faixas | 1 m | 0,6 m |
| 3 ou 4 faixas | 3 m | 0,6 m |
| Declividade dos acostamentos | 5% | 5% |
| Gabarito mínimo vertical | 4,5 m | 4,5 m |
| Afastamento lateral mínimo do bordo do acostamento: | | |
| – obstáculos contínuos | 0,5 m | 0,5 m |
| – obstáculos isolados | 1,5 m | 1,5 m |

Figura 13 – Características desejáveis e absolutas para via expressa secundária (pg. 169)

Anexo 1 – Critérios Geométricos para o Projeto de Vias Urbanas

 Tabela VIA ARTERIAL PRIMÁRIA

| CARACTERÍSTICAS | DESEJÁVEL | ABSOLUTO |
|---|-----------|----------|
| Velocidade diretriz mínima | 60 km/h | 50 km/h |
| Distância mínima de visibilidade de parada ($V = 60$ km/h) | 85 m | 75 m |
| Raio mínimo de curva horizontal ($V = 60$ km/h; $e = 6\%$) | 135 m | 135 m |
| Taxa máxima de superelevação | 6% | 6% |
| Rampa máxima | 4% | 6% |
| Valor mínimo de K para curvas verticais convexas ($V = 60$ km/h) | 18 | 14 |
| Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas ($V = 60$ km/h) | 17 | 15 |
| Largura da faixa de rolamento | 3,5 m | 3,3 m |
| Declividade transversal da pista | 2% | 2,5% |
| Largura mínima do acostamento | 3 m | 0 m |
| Gabarito mínimo vertical | 4,5 m | 4,5 m |

Figura 14 – Características desejáveis e absolutas para via arterial primária (Moretti, 1987,pg. 173)

Anexo 1 – Critérios Geométricos para o Projeto de Vias Urbanas

 Tabela VIA COLETORA

| CARACTERÍSTICAS | DESEJÁVEL | ABSOLUTO |
|--|-----------|----------|
| Velocidade diretriz mínima | 50 km/h | 40 km/h |
| Distância mínima de visibilidade de parada (V = 50 km/h) | 65 m | 60 m |
| Raio mínimo de curva horizontal para V = 50 km/h: — e = 6% | 90 | 90 |
| — e = 0% | 125 | 125 |
| Taxa máxima de superelevação | 6% | 0% |
| Rampa máxima | 6% | 8% |
| Valor mínimo de K para curvas verticais convexas (V = 50 km/h) | 10 | 9 |
| Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas (V = 50 km/h) | 12 | 11 |
| Largura da faixa de rolamento | 3,3 m | 3 m |
| Gabarito mínimo vertical | 4,5 m | 4,5 m |
| Faixa de estacionamento | 3 | 2,5 |

Figura 15 – Características desejáveis e absolutas para via coletora (Moretti, 1987,pg. 173)

→ Tabela RAMOS DE INTERCONEXÕES COM VIAS EXPRESSAS

| CARACTERÍSTICAS | DESEJÁVEL | ABSOLUTO |
|---|-----------|----------|
| Velocidade diretriz para os principais tipos: | | |
| – direcional | 80 km/h | 60 km/h |
| – semidirecional | 60 km/h | 50 km/h |
| – alça | 50 km/h | 40 km/h |
| Taxa máxima de superelevação | 8% | 12% |
| Rampa máxima | 4% | 8% |
| Rampa mínima | 0,5% | 0,35% |
| Largura total dos ramos de: | | |
| – 1 faixa | 6,5 m | 4,5 m |
| – 2 faixas | 10,5 m | 8 m |
| Declividade transversal da pista | 2% | 2% |
| Gabarito mínimo vertical | 5,5 m | 5,5 m |
| Afastamento lateral mínimo do bordo do ramo: | | |
| – obstáculos contínuos | 0,8 m | 0,8 m |
| – obstáculos isolados | 1,5 m | 1,5 m |

Figura 16 – Características desejáveis e absolutas para interconexões (Moretti, 1987, pg. 172)

Anexo 1 – Critérios Geométricos para o Projeto de Vias Urbanas

 Tabela VIA LOCAL

| CARACTERÍSTICAS | DESEJÁVEL | ABSOLUTO |
|--|-----------|----------|
| Velocidade diretriz mínima | 40 km/h | 30 km/h |
| Distância mínima de visibilidade de parada (V = 40 km/h) | 45 m | 45 m |
| Raio mínimo de curva horizontal para V = 40 km/h: | | |
| – e = 4% | 60 m | 60 m |
| – e = 0% | 75 m | 75 m |
| Taxa máxima de superelevação | 4% | 0% |
| Rampa máxima | 6% | 12% |
| Valor mínimo de K para curvas verticais convexas (V = 40 km/h) | 5 | 5 |
| Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas (V = 40 km/h) | 7 | 7 |
| Largura total mínima da pista com estacionamento de um lado: | | |
| – mão única | 6,5 m | 6 m |
| – mão dupla | 10,5 m | 9,5 m |

DNER – Departamento Nacional de Estrada de Rodagem (1974). **“Normas para o Projeto Geométrico de Vias Urbanas”**. Rio de Janeiro.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Hollanda. **Novo dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

MORETTI, Ricardo de S. - **Loteamentos: Manual de Recomendações para a Elaboração de Projetos**. São Paulo. IPT. 1986.

Figura 01 – Particularidades do Sistema Viário.
Elaborado pelas autoras com base em Moretti.

Figura 02 – Funções do Sistema Viário.
Elaborado pelas autoras com base em Moretti.

Figura 03 – Quadro de hierarquização de vias
Elaborado pelas autoras com base em Moretti (pg. 22)

Figura 04 – Indicações e delimitações relativos ao meio físico
Elaborado pelas autoras com base em Moretti.

Figura 05 – Exemplificação de Grau primário de detalhamento.
(pg. 108)

Figura 06 – Quadro de dimensões de lotes em relação à declividade
Elaborado pelas autoras com base em Moretti (pg. 71)

Figura 07 – Procedimento de elaboração do Projeto Básico.
Elabora pelas autoras com base em Moretti.

Figura 08 – Execução de trecho em concordância (pg. 97)

Figura 09 – Parâmetros para projeto de loteamento (pg. 104)

Figura 10 – Problemas-tipo em áreas de declividade acentuada (pg. 108)

Figura 11 – Camadas superficiais de solo (A E B) Moretti, 1987,pg. 156)

Figura 12 – Características desejáveis e absolutas para via expressa primária (pg. 168)

Figura 13 – Características desejáveis e absolutas para via expressa secundária (pg. 169)

Figura 14 – Características desejáveis e absolutas para via arterial primária (pg. 173)

Figura 15 – Características desejáveis e absolutas para via coletora (pg. 173)

Figura 16 – Características desejáveis e absolutas para interconexões (pg. 172)

Figura 17 – Características desejáveis e absolutas para uma via local (pg. 156)