

## **TOPOGRAFIA APLICADA A LOTEAMENTOS**

### **Notas de Aula**

**Prof. Dr. Luis Augusto Koenig Veiga**

**Profa. M.Sc. Juliana Moulin Fosse**

## 1. Introdução

No que diz respeito ao parcelamento de solo em trabalhos de loteamento e desmembramento, muitas atividades podem e devem ser desenvolvidas por profissionais da área de topografia.

Para a realização de um loteamento, o primeiro passo é o levantamento topográfico do terreno. Depois, a elaboração do projeto arquitetônico, que exige um conhecimento da legislação específica do município para o parcelamento de solo. Com base no projeto arquitetônico é feito o projeto geométrico, que geralmente é representado através de uma poligonal de referência com a posição dos elementos principais (lotes, arruamentos, etc.) calculados por programas específicos para este fim.

Antes de entrar na fase de execução propriamente dita, é necessária a aprovação do projeto junto a prefeitura, para tanto o projeto deve respeitar as leis municipais sobre o assunto, além das leis estaduais e federais. Após a aprovação do projeto, inicia-se a execução do loteamento.

## 2. Conceitos Básicos

Na questão do loteamento, a topografia entra na fase inicial do levantamento topográfico da gleba a ser loteada e depois na etapa de locação do projeto elaborado. São duas etapas extremamente importantes. O projeto do loteamento está baseado no levantamento topográfico. A definição do arruamento, disposição dos lotes, áreas livres, entre outros, terá como umas das variáveis a ser considerada as características do terreno. A figura 1 ilustra esta questão, mostrando variações da malha viária para a mesma declividade.

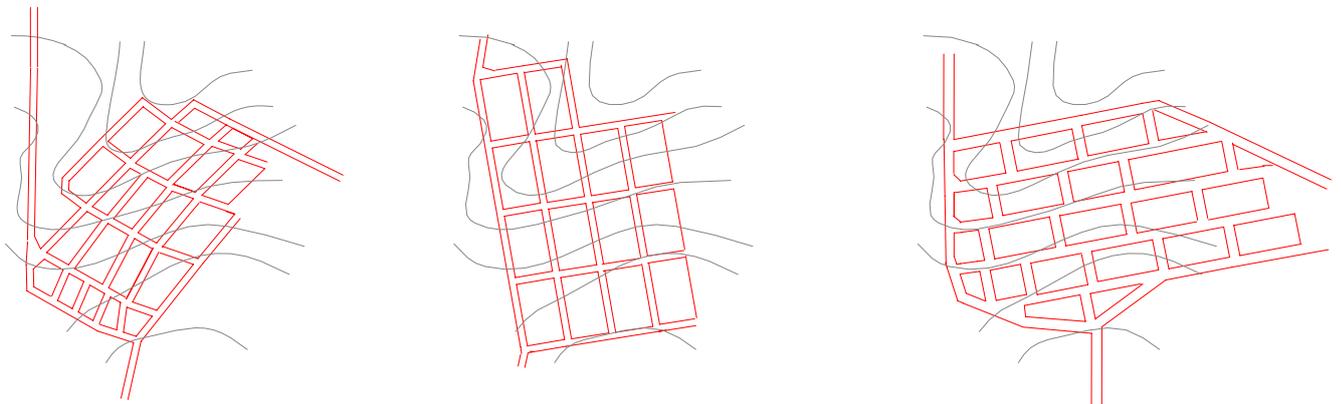


Figura 1 - Variações de malhas em função da declividade do terreno (Adaptado de MASCARÓ, 1994, p. 59).

Um levantamento topográfico incompleto ou com erros, pode comprometer toda a elaboração de um projeto de loteamento.

A seguir são apresentados alguns conceitos básicos relacionados a Loteamentos.

- **GLEBA** é a área de terra que ainda não foi objeto de Loteamento ou Desmembramento (SÃO PAULO, 1991) - figura 2.

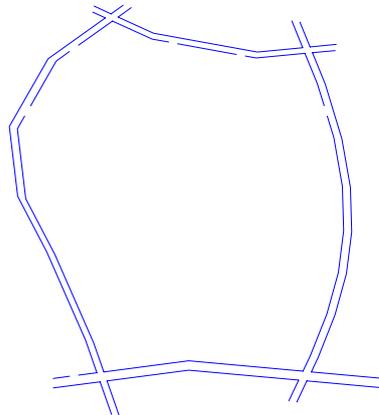


Figura 2 - Gleba

- **QUADRA** é a área resultante do loteamento, delimitada por vias de circulação de veículos, e podendo, quando proveniente de Loteamento aprovado, ter como limites as divisas desse mesmo Loteamento (SÃO PAULO, 1991) - figura 3.

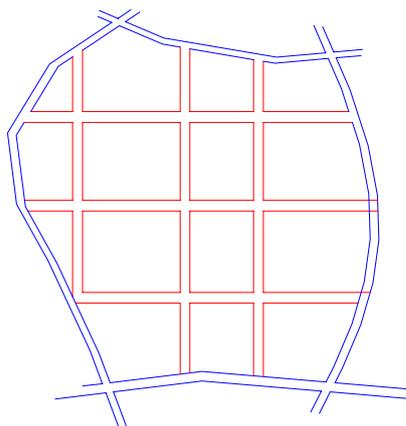


Figura 3 - Quadra

- **LOTE** é a parcela de terreno contida em uma quadra, resultante de Loteamento, Desmembramento ou Desdobro, e com pelo menos uma divisa lindeira à via de circulação (SÃO PAULO, 1991) - figura 4.

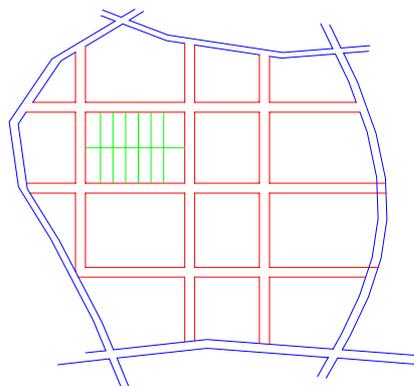


Figura 4 - Lote

- **LOTEAMENTO** é a subdivisão de glebas em lotes destinados à edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias já existentes (Lei 6766/79).
- **LOGRADOURO PÚBLICO** é a expressão que designa, entre outros: Rua, Avenida, Travessa, Passagem, Via de Pedestre, Viela, Viela Sanitária, Balão de Retorno, Passarela, Praça, Parque, Alameda, Largo, Beco, Ladeira, Viaduto, Ponte, Túnel, Rodovia, Estrada ou Caminho de uso público (SÃO PAULO, 1991).
- **LOTE**: considera-se lote o terreno servido de infra-estrutura básica cujas dimensões atendam aos índices urbanísticos definidos pelo plano diretor ou lei municipal para a zona em que se situe. Consideram-se infra-estrutura básica os equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, redes de esgoto sanitário e abastecimento de água potável, e de energia elétrica pública e domiciliar e as vias de circulação pavimentadas ou não (Lei 6766/79).
- **DESMEMBRAMENTO** é a subdivisão de glebas em lotes destinados à edificação, com aproveitamento do sistema viário existente, desde que não implique a abertura de novas vias e logradouros públicos, nem o prolongamento, modificação ou ampliação dos já existentes (Lei 6766/79).
- **DESDOBRO** é a divisão de lote resultante de loteamento ou desmembramento aprovado para a formação de novos lotes (SÃO PAULO, 1991).
- **REMEMBRAMENTO** de glebas ou de lotes é a soma das áreas de duas ou mais glebas ou lotes para a formação de novas glebas ou lotes (SÃO PAULO, 1991).
- **SISTEMA VIÁRIO** é o conjunto de vias e respectivas interconexões, acessos e travessias, destinados à circulação de veículos e pedestres e não condicionados por trilhos ou outros elementos que fixem os percursos (SÃO PAULO, 1991).
- **ALINHAMENTO** é a linha divisória entre o terreno de propriedade particular ou pública e o logradouro público (SÃO PAULO, 1991).
- **EIXO DA VIA** é a linha que passa equidistante aos alinhamentos (SÃO PAULO, 1991).
- **FAIXA "NON AEDIFICANDI"** é a limitação que não retira a propriedade nem impede que o dono da terra utilize em qualquer outro fim que não seja a edificação na faixa estabelecida (SÃO PAULO, 1991) - figura 5.



Figura 5 – Faixa “non aedificandi”

### 3. Legislação

Cada município apresenta legislação específica para o parcelamento do solo. Em Curitiba, as leis que regem este procedimento são: Lei Municipal 2942/66 e Lei de zoneamento e uso do solo 9800/2000, a qual estabelece o tamanho mínimo dos lotes conforme a zona em que se situa (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2003). As leis municipais devem seguir os preceitos estabelecidos pelas leis Federais. A Lei Federal n.º 6.766, de dezembro de 1.979 trata do parcelamento do solo para fins urbanos, tratando de

disposições urbanísticas sob as modalidades de loteamento e desmembramento, estabelecendo requisitos mínimos para a efetivação de loteamentos e procurando compatibilizar o parcelamento regional e local. Esta legislação sofreu algumas alterações em 1.999, pela Lei Federal n.º 9.785. O capítulo III da lei 6766/79 modificado pela lei 9.875/99 é descrito à seguir, destacando alguns pontos relacionados à questão da topografia.

### **Capítulo III**

#### **do projeto do loteamento**

*Art. 6º - Antes da elaboração do projeto de loteamento, o interessado deverá solicitar à Prefeitura Municipal, ou ao Distrito Federal quando for o caso, que defina as diretrizes para o uso do solo, traçado dos lotes, do sistema viário, dos espaços livres e das áreas reservadas para equipamento urbano e comunitário, apresentando, para este fim, requerimento e planta do imóvel contendo, pelo menos:*

***I – as divisas da gleba a ser loteada;***

***II – as curvas os nível à distância adequada, quando exigidas por lei estadual ou municipal;***

***III – a localização dos cursos d' água, bosques e construções existentes;***

***IV – a indicação dos arruamentos contíguos a todo o perímetro, a localização das vias de comunicação, das áreas livres, dos equipamentos urbanos e comunitários existentes no local ou em suas adjacências, com as respectivas distâncias da área a ser loteada;***

***V – o tipo de uso predominante a que o loteamento se destina;***

***VI – as características, dimensões e localização das zonas de uso contíguas.***

*Art. 7º - A Prefeitura Municipal, ou o Distrito Federal quando for o caso, indicará, nas plantas apresentadas junto com o requerimento, de acordo com as diretrizes de planejamento estadual e municipal:*

*I – as ruas ou estradas existentes ou projetadas, que compõem o sistema viário da cidade e do município, relacionadas com o loteamento pretendido e a serem respeitadas;*

*II – o traçado básico do sistema viário principal;*

*III – a localização aproximada dos terrenos destinados a equipamento urbano e comunitário e das áreas livres de uso público;*

*IV – as faixas sanitários do terreno necessárias ao escoamento das águas pluviais e as faixas não edificáveis;*

*V – a zona ou zonas de uso predominante da área, com indicação dos usos compatíveis.*

***Parágrafo Único – As diretrizes expedidas vigorarão pelo prazo máximo de 4 (quatro) anos. (...2 (dois) anos)***

***Art. 8º - Os municípios com menos de cinqüenta mil habitantes e aqueles cujo plano diretor contiver diretrizes de urbanização para a zona em que se situe o parcelamento poderão dispensar, por lei, a fase de fixação de diretrizes previstas nos arts. 6º e 7º desta Lei, (O município ... poderá dispensar, por lei, a fase de fixação das diretrizes previstas nos arts. 6º e 7º desta lei, para a aprovação do loteamento)***

***Art. 9º - Orientado pelo traçado e diretrizes oficiais, quando houver, o projeto, contendo desenhos, memorial descritivo e cronograma de execução das obras com duração máxima de quatro anos, será apresentado à Prefeitura Municipal, ou ao Distrito Federal quando for o caso, acompanhado de certidão atualizada da matrícula da gleba, expedida pelo Cartório de Registro de Imóveis competente, de certidão negativa de tributos municipais e do competente instrumento de garantia, ressalvado o disposto no § 4º do art. 18º. (... e ... do título de propriedade, certidão de ônus reais e certidão negativa de tributos municipais, todos relativos ao imóvel).***

§ 1º - Os desenhos conterão pelo menos:

**I – a subdivisão das quadras em lotes, com as respectivas dimensões e numeração;**

**II – o sistema de vias com a respectiva hierarquia;**

**III – as dimensões lineares e angulares ou projeto, com raios, cordas, arcos, pontos de tangência e ângulos centrais das vias;**

**IV – os perfis longitudinais e transversais de todas as vias de circulação e praças;**

**V – a indicação dos marcos de alinhamento e nivelamento localizados nos ângulos de curvas e vias projetadas;**

**VI – a indicação em planta e perfis de todas as linhas de escoamento das águas pluviais.**

§ 2º - O memorial descritivo deverá conter, obrigatoriamente, pelo menos:

*I – a descrição sucinta do loteamento, com as suas características e a fixação da zona ou zonas de uso predominante;*

*II – as condições urbanísticas do loteamento e as limitações que incidem sobre os lotes e suas construções, além daquelas constantes das diretrizes fixadas;*

*III – a indicação das áreas públicas que passarão ao domínio do município no ato de registro do loteamento;*

*IV – a enumeração dos equipamentos urbanos, comunitários e dos serviços públicos ou de utilidade pública, já existentes no loteamento e adjacências.*

§ 3º - Caso se constate, a qualquer tempo, que a certidão da matrícula apresentada como atual não tem mais correspondência com os registros e averbações cartorárias do tempo da sua apresentação, além das conseqüências penais cabíveis, serão consideradas insubsistentes tanto as diretrizes expedidas anteriormente, quanto as aprovações conseqüentes.

#### **4. Projeto de Loteamento e Locação**

O correto conhecimento da topografia de uma área a ser loteada é fundamental para um projeto de loteamento. Não serão abordadas nestas notas questões relativas a como projetar um loteamento, e sim o uso da topografia como ferramenta. De acordo com BORGES (1997, p.215), o projeto completo será composto por:

- plantas, com detalhes planimétricos existentes, curvas de nível e projeto planimétrico completo das ruas, quadras e lotes;
- perfis longitudinais dos eixos das ruas;
- memorial descritivo;
- perfil transversal de cada tipo de rua.

A definição da escala final para representação do levantamento e a eqüidistância entre as curvas de nível permitem, a partir da NBR 13133, definir as características do levantamento topográfico. A propósito, além das leis que regem o projeto de loteamento, durante a execução do levantamento topográfico devem ser seguidas as normas da ABNT (NBR 13133).

Para um levantamento planialtimétrico, levando em consideração, por exemplo, que a escala de representação seja 1:1000 e a eqüidistância das curvas de nível de 1 metro, é possível determinar qual a metodologia que deve ser aplicada no levantamento. Consultando a NBR 13133, tabela 5 – Levantamento Topográfico Planialtimétrico (a qual é reproduzida parcialmente na tabela 1 abaixo) verifica-se que a classe do levantamento que corresponde aos dados anteriormente apresentados é a IIIPA, que corresponde ao adensamento de apoio topográfico para projetos básicos, executivos, como executado e obras de

engenharia. As características desta classe de levantamento são apresentadas na tabela 1, item metodologia.

Classe	Metodologia	Escala do Desenho	Eqüidistância das Curvas de Nível	Densidade Mínima de pontos a serem levantados por hectare		
				Terrenos com declividade acima de 20%	Terrenos com declividade entre 10 e 10%	Terrenos com declividade até 10%
III PA	Poligonais planimétricas da classe III P ou de ordem superior. Estações das poligonais niveladas pela classe IIN ou de ordem superior. Pontos irradiados medidos taqueométricamente com leitura dos três fios sobre miras devidamente comparadas, visada máxima de 100m, teodolito classe 1	1:1000	1 m	32	25	18

Tabela 1 – Levantamento Topográfico Planialtimétrico. (Adaptada de NBR 13133, p.13)

Observações:

Poligonal III P: Método das direções com duas séries de leituras em PD e PI, vertical e horizontal. Distâncias com distanciômetro eletrônico classe 1 (desvio padrão de  $\pm 10\text{mm} + 10\text{ppm} \times D$ ).

Nivelamento IIN: nivelamento geométrico a ser executado com nível classe 2 (precisão média e desvio padrão menor ou igual a  $\pm 10\text{mm/km}$ ).

Somente um projeto de loteamento bem elaborado não basta, é necessário que a locação do mesmo seja feita corretamente para evitar problemas futuros, como terrenos com dimensões incorretas. De acordo com BORGES(1997, p. 216) a locação do loteamento é realizada em duas fases: a primeira chamada de locação provisória ou parcial, seguida depois pela locação definitiva.

Na locação provisória são locados os eixos das ruas bem como as curvas horizontais. Então é executada a terraplenagem, que seguirá os perfis longitudinais das ruas. Este é o motivo de não realizar a locação definitiva, pois durante a terraplenagem, os pontos locados são arrancados ou soterrados. Após o término deste trabalho de movimentação de terra, os eixos são relocados e os demais elementos necessários para a materialização do loteamento são também locados de forma definitiva.

Os elementos principais do loteamento a serem locados são obtidos a partir do chamado projeto geométrico do loteamento. Neste caso é possível aproveitar como poligonal de locação a poligonal já utilizada para o levantamento topográfico. Caso contrário, uma nova poligonal deve ser estabelecida e a partir desta, os cálculos dos elementos a serem locados.

A figura 6 exemplifica uma poligonal utilizada como apoio para o levantamento de uma área a ser loteada.

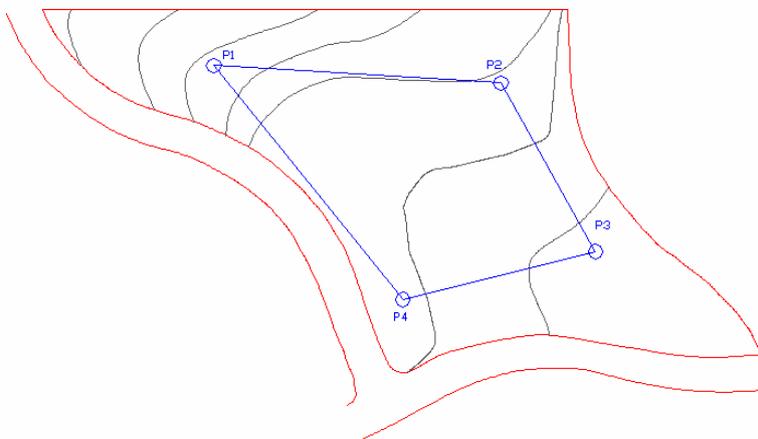


Figura 6 – Poligonal de apoio.

Um projeto arquitetônico simplificado, com quadras, largura e comprimento da nova via, e tamanho e numeração dos lotes é mostrado na figura 7.

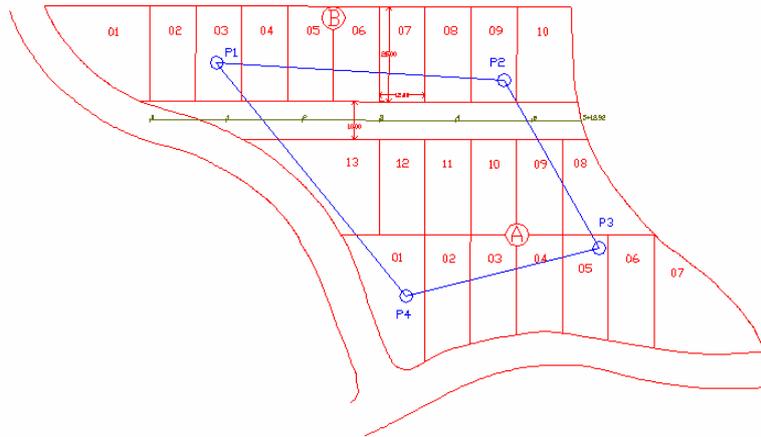


Figura 7 – Projeto do loteamento

Usando o método das coordenadas polares e a poligonal já existente, é possível calcular as informações necessárias para a locação do loteamento. A figura 8 ilustra a locação através do método das coordenadas polares, muito empregado atualmente quando se utiliza estações totais no processo de locação. Na figura 9 são apresentados alguns valores de ângulos e distâncias a serem utilizados na locação. Alguns modelos de estações permitem locar os pontos utilizando diretamente as suas coordenadas, as quais podem estar armazenadas na memória do equipamento, não necessitando calcular ângulos e distâncias para a locação.

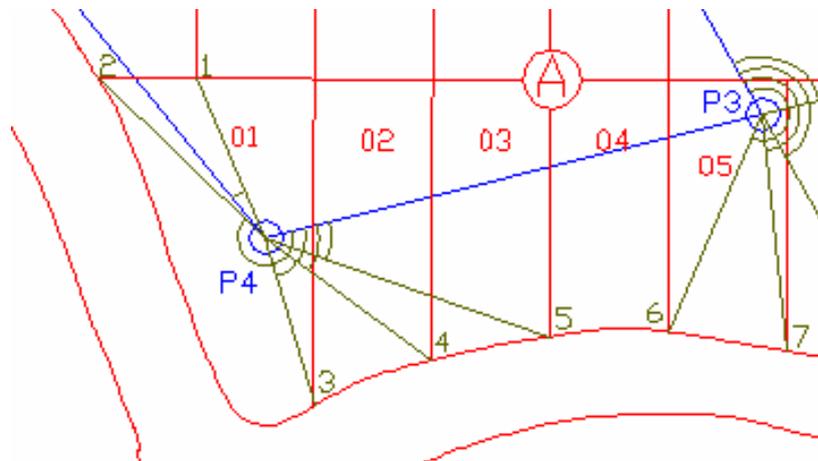


Figura 8 – Elementos principais

Ré	Estação	Ponto	Distância	Ângulo	Cota
P1	P4	1	17.77	15°27	
P3	P4	2	23.61	237°53	
P3	P4	3	17.79	87°39	
P3	P4	4	21.04	50°46	
P3	P4	5	30.63	33°20	
P2	P3	6	24.27	232°26	
P2	P3	7	24.40	203°30	
P2	P3	8	29.97	179°34	
P2	P3	9	14.92	105°35	
P2	P3	10	4.34	64°21	

Figura 9 – Exemplo do cálculo de alguns dos elementos principais de locação

Existem outros métodos de locação, sendo que o uso dependerá das características de cada trabalho em particular. Em alguns trabalhos é empregado o método denominado de prático, onde cada lote é locado individualmente, sendo que a locação dos demais lotes depende da locação do lote anterior. Um engano na locação de um lote pode provocar erros na locação dos demais. A sua aplicação prática não é recomendada.

## 5. Bibliografia

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13133**.

BORGES, Alberto de Campos. **Topografia Aplicada à Engenharia Civil**. Vol2. Ed. Edgard Blucher Ltda. São Paulo - SP. 1997.

BRASIL. Lei nº 9.785, de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 29 de janeiro de 1999.

GRIPP JR, Joel. **Loteamento – Projeto Geométrico, Regularização e Execução**. Universidade Federal de Viçosa. Notas de aula. 2000.

MASCARÓ, Juan Luis. **Manual de Loteamento e Urbanização**. Ed. Sagra. Porto Alegre – RS. 1994.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA**. Parcelamento do Solo - Loteamento Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/pmc2002/asp/home/item.asp?itm=79&url=http%3A%2F%2Fwww%2Ecuritiba%2Epr%2Egov%2Ebr%2Fpmc2002%2Fsecretarias%2Fsmu%2Fparcelamento%5Fdo%5Fsolo%2Floteamento%2Findex%2Ehtm>> Acesso em 03 de outubro de 2003.

SÃO PAULO (Município). Secretaria da Habitação e Desenvolvimento Urbano. Parcelamento do solo: roteiro técnico / Secretaria de Habitação e Desenvolvimento Urbano – São Paulo: Peni, 1991 (Caderno Geral)