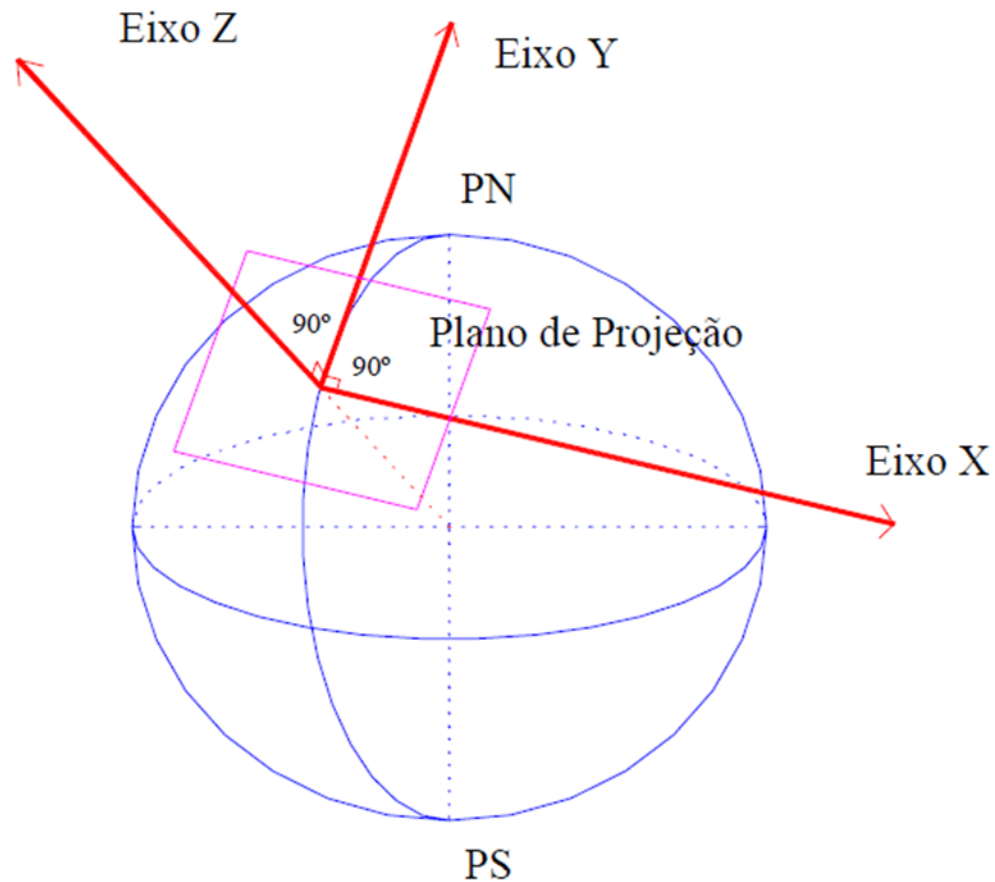
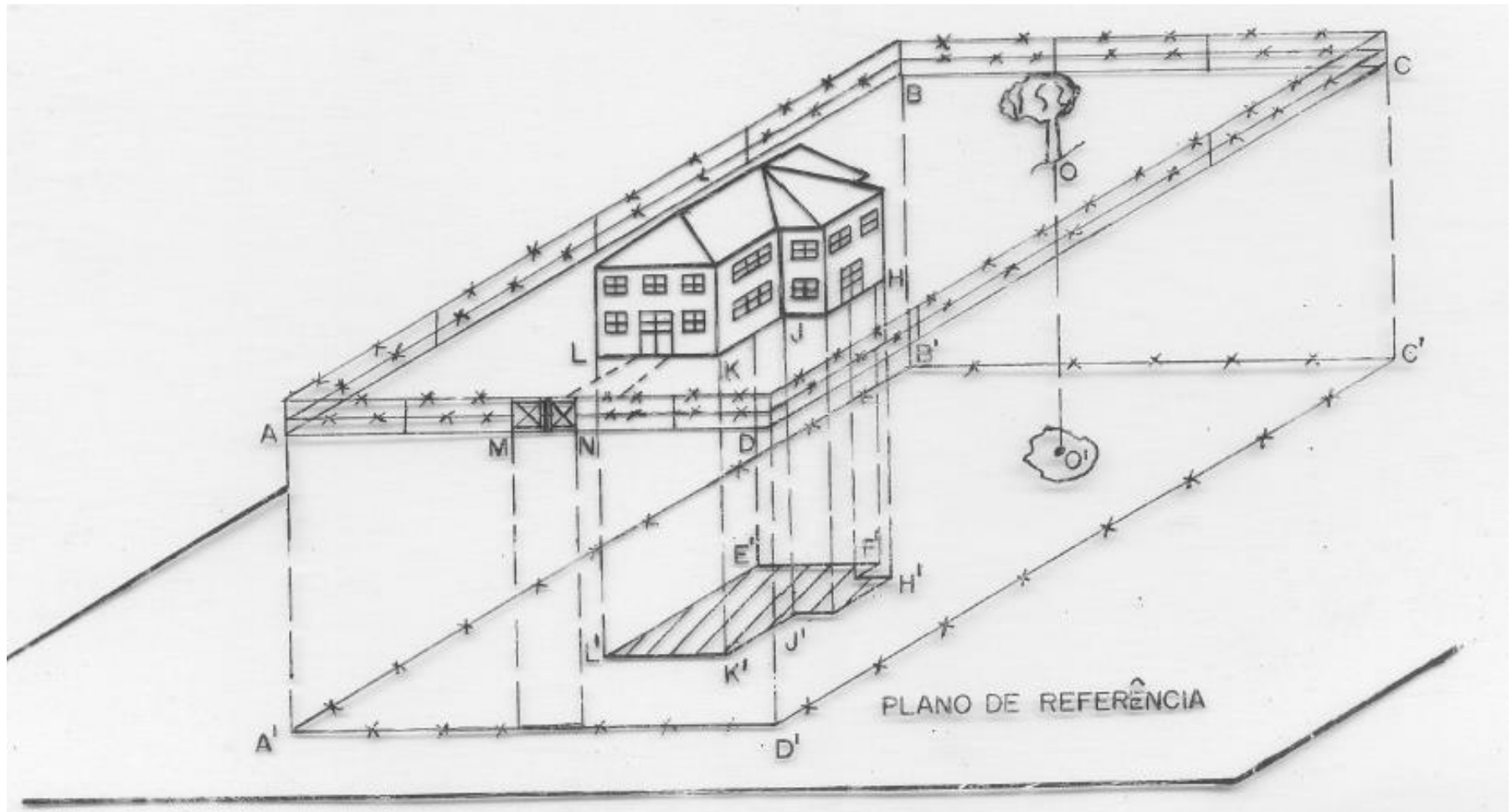


Escalas

PLANO TOPOGRÁFICO

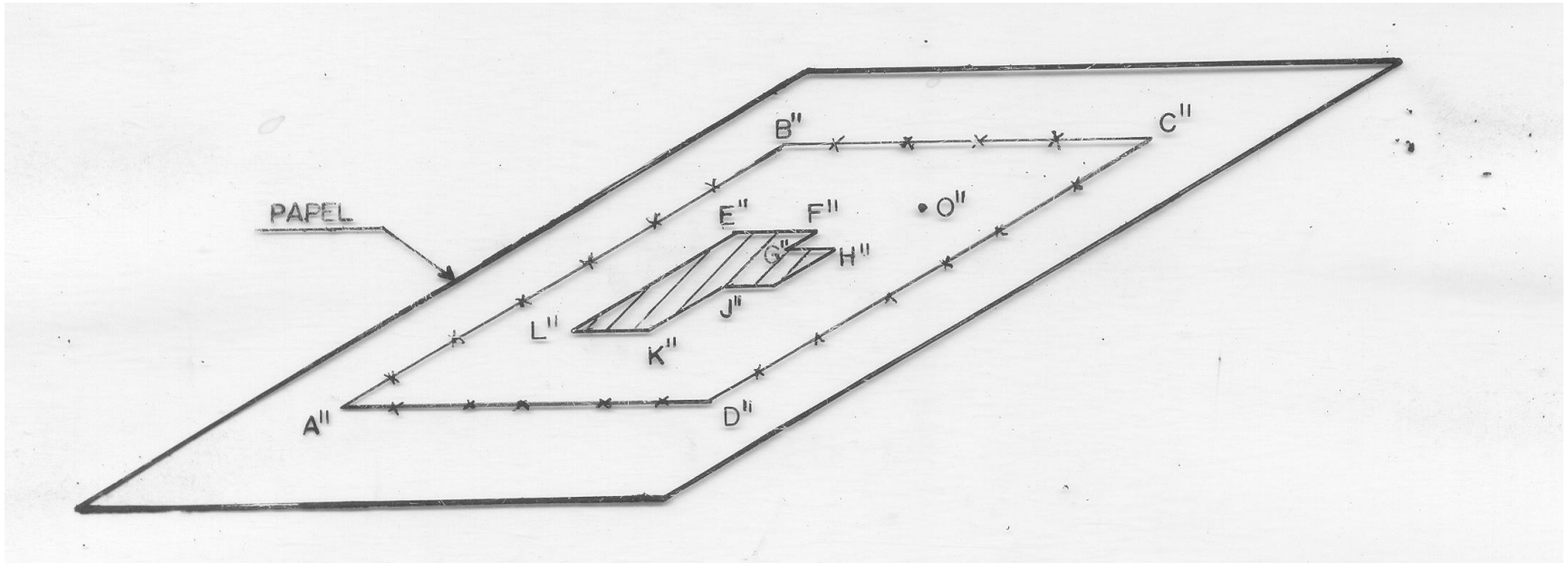


Levantamento Planimétrico



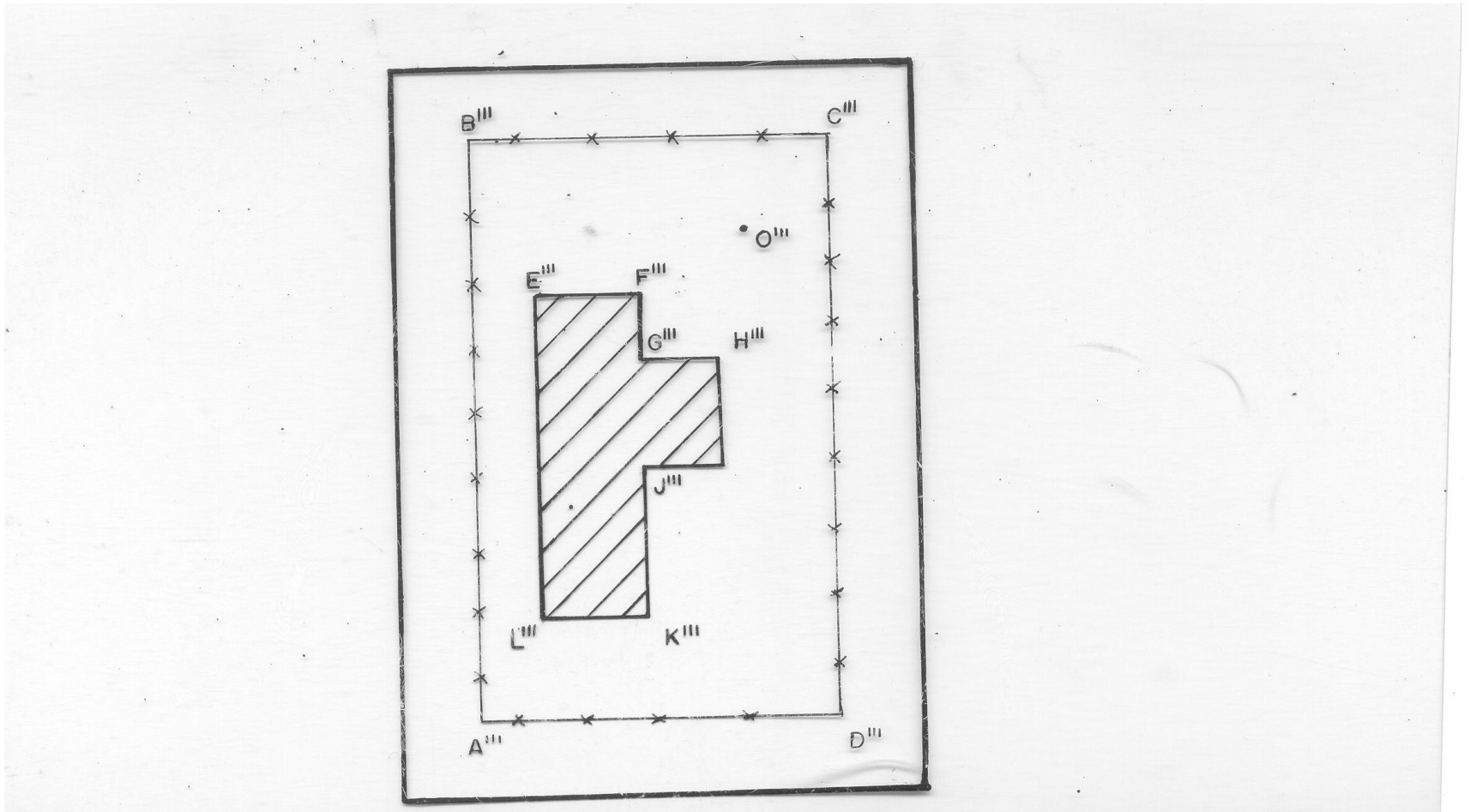
Levantamento Planimétrico

Projeção Ortogonal



Levantamento Planimétrico

Planta



Definição de Escala

É a relação matemática constante entre o comprimento de uma linha medida na planta (d) e o comprimento de sua medida homóloga no terreno (D)

$$Escala = \frac{d}{D} = \frac{1}{N}$$

OBSERVAÇÕES:

- Numerador e denominador têm que ter a mesma unidade de medida
- Assim, quanto **MAIOR** o denominador, **MENOR** será a escala
- Uma escala é dita grande quando apresenta o denominador pequeno (por exemplo, 1:100, 1:200, 1:50, etc.). Já uma escala pequena possui o denominador grande (1:10.000, 1:500.000)

Interpretação da Escalas

Uma escala de 1:500 informa que, o comprimento de um segmento representado em uma planta, equivale a quinhentas vezes este comprimento no campo.

- 1m em planta representa uma linha de 500m no terreno

$$Escala = \frac{1m}{D} = \frac{1}{500} \rightarrow D = 1m \times 500 = 500m$$

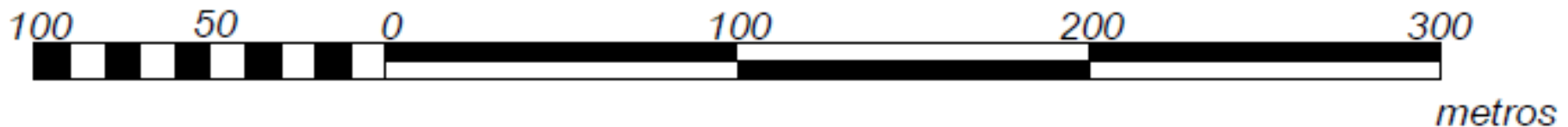
Escala Numérica

Usualmente são representadas por uma fração de mesmo valor, com numerador igual a unidade

$$Escala(E) = \frac{d}{D} = \frac{1}{d/D} = \frac{1}{N}$$

Escala Gráfica

- I. As escalas gráficas são representações gráficas que, geralmente, vêm desenhadas nas margens das cartas geográficas e/ou plantas topográficas;
- II. É muito utilizada em desenho cartográfico, onde o denominador da escala numérica é um número elevado;
- III. As escalas gráficas possibilitam a realização de determinações rápidas no desenho;
- IV. As escalas gráficas apresentam a grande vantagem de experimentar, sob a influência do calor ou da umidade, as mesmas variações que as dimensões do desenho. Isto propicia maior precisão nas determinações gráficas.



Escala Gráfica

Elementos de uma escala gráfica

Título: fração $1/N$ indicativa da escala numérica.

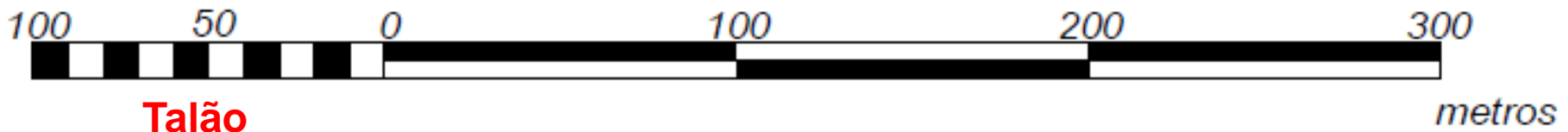
Divisão Principal: grandeza tomada para representar a unidade de comprimento escolhida no desenho.

Talão: Particionando-se a divisão principal em dez partes iguais, obtém-se o talão da escala gráfica.

Exemplo:

- Título da escala gráfica é $1/10.000$
- Divisão principal é 10 m
- O segmento AB é o talão da escala, que permite determinações precisas de 1 m.

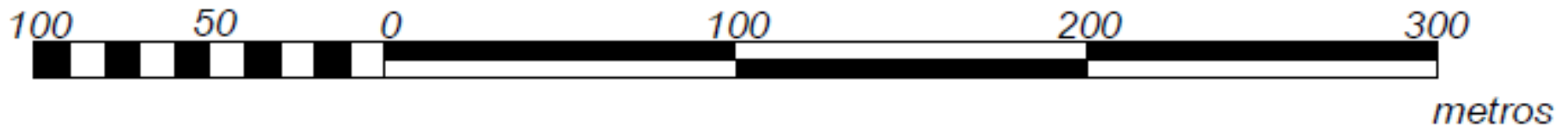
Escala 1:10.000
1cm = 100m



Escala Gráfica

Uma forma para apresentação final da escala gráfica é apresentada a seguir.

Escala 1:10.000
1cm = 100m



Escalas

Escala de Ampliação: quando as dimensões do desenho (d) são maiores que as dimensões do objeto original (D)

$$E = d / D > 1$$

Escala Natural: quando as dimensões do modelo (d) são iguais as dimensões do objeto original (D)

$$E = d / D = 1$$

Escala de Redução: quando as dimensões do desenho (d) são menores que as dimensões reais do terreno (D)

$$E = d / D < 1$$

Em função de sua utilização no desenho, a escala classifica-se em **ESCALA NUMÉRICA** e **ESCALA GRÁFICA**.

Escalas Usuais *

| Aplicação | Escala |
|---|-------------------------|
| Detalhes de terrenos urbanos | 1:50 |
| Planta de pequenos lotes e edifícios | 1:100/1:200 |
| Planta de arruamentos e loteamentos urbanos | 1:500/1.1000 |
| Planta de propriedades rurais | 1:1.000/1:2.000/1:5.000 |
| Planta cadastral de cidades e grandes propriedades (rurais ou industriais) | 1:5.000/1:10.000 |
| Cartas de Municípios | 1:10.000/1:500.000 |
| Mapas de estados, países, continentes etc. | 1:500.000 em diante |

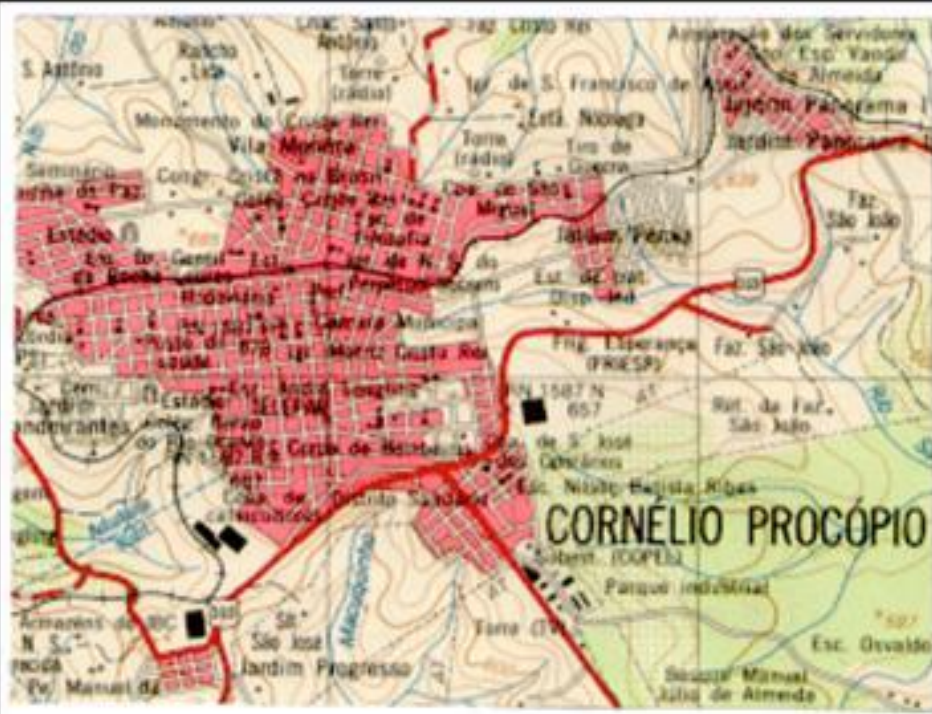
Critérios para Escolha da Escala de uma Planta

A escala do desenho topográfico depende:

- precisão do levantamento;
- finalidade do desenho;
- precisão dos instrumentos de medidas utilizados;
- métodos empregados.

Fatores que influenciam a escolha da escala:

- a extensão do terreno a representar;
- a extensão da área levantada, quando comparada com as dimensões do papel do desenho;
- a natureza e quantidade de detalhes que devem constar na planta topográfica;
- a precisão gráfica do desenho.



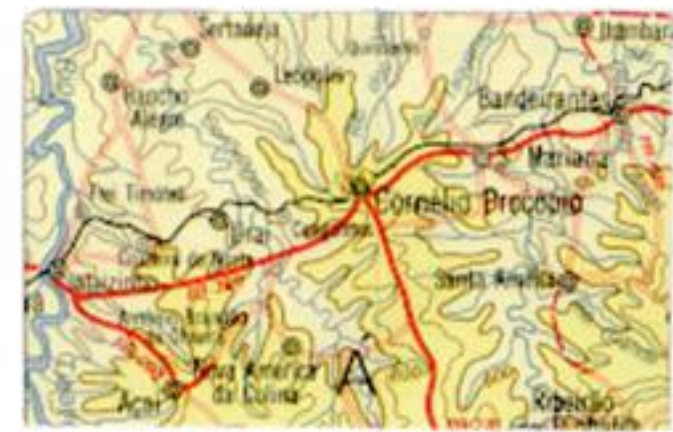
a) escala 1:50.000



b) escala 1:100.000



c) escala 1:250.000



d) escala 1:1.000.000

Erro de Graficismo

O erro de graficismo (e_g) é uma função da acuidade visual, habilidade manual e qualidade do equipamento de desenho. De acordo com a NBR 13133 (Execução de Levantamentos Topográficos), o erro de graficismo admissível na elaboração do desenho topográfico para lançamento de pontos e traçados de linhas é de 0,2 mm e equivale a duas vezes a acuidade visual.

Exemplo: se $N = 100 \rightarrow (e_g) = 0,2\text{mm} \times 100 = 0,02 \text{ m} = 2\text{cm}$

| Escala | Erro gráfico (e_g) |
|---------------|--|
| 1/100 | 2cm |
| 1/500 | 10cm |
| 1/1000 | 20cm |
| 1/5000 | 1,00 m |

Erro de Graficismo

Em casos onde é necessário representar elementos com dimensões menores que as estabelecidas pela precisão da escala, podem ser utilizados símbolos. As figura abaixo apresenta exemplos de símbolos empregados em levantamentos topográficos.



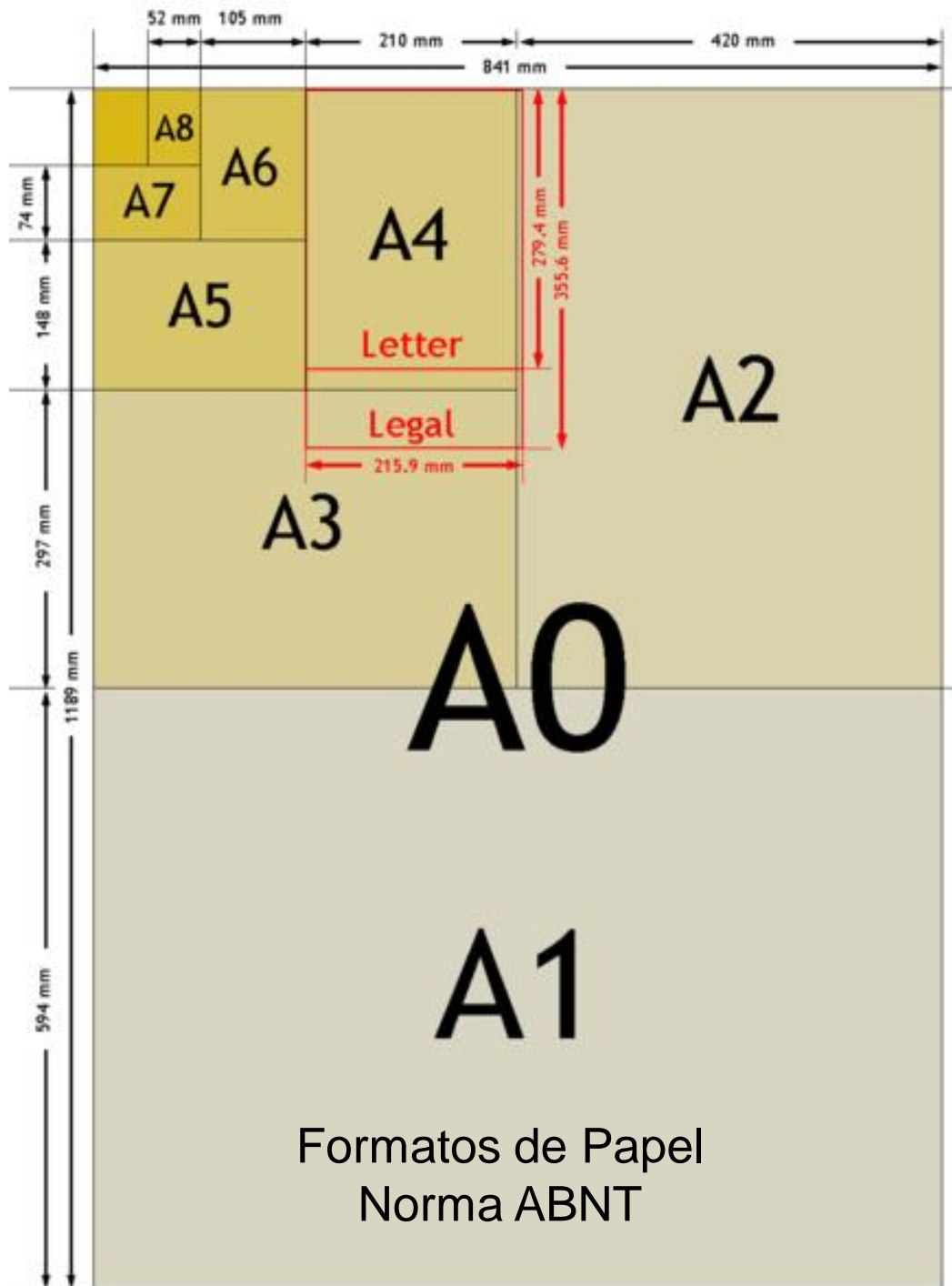
Luminária



Telefone
Público



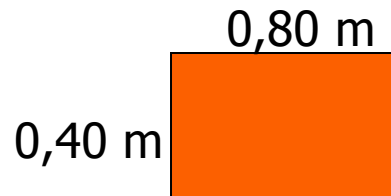
Árvore



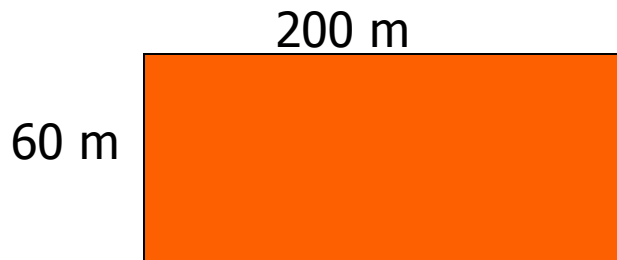
Exemplo de Determinação de uma Escala para Desenho de um Terreno

- **São dados:**

- **Dimensões da folha de papel**



- **Dimensões do terreno:**



Resolução

- Escolha da escala para as dimensões horizontais:

$$\frac{d}{D} = \frac{1}{N} \rightarrow \frac{0,80}{200} \rightarrow \frac{1}{250}$$

- Escolha da escala para as dimensões verticais:

$$\frac{d}{D} = \frac{1}{N} \rightarrow \frac{0,40}{60} \rightarrow \frac{1}{150}$$

Escala escolhida: 1/250 (escala de menor valor entre as escalas vertical e horizontal)